

**ООО «КРАСНОЯРСКГАЗПРОМ НЕФТЕГАЗПРОЕКТ»**

**ПЛАН  
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ  
НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН  
ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ № СК3, № СК9, №СК10  
ЮЖНО-КИРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ  
(ОВОС)**

**Часть 1 «Пояснительная записка»**

2019

**ООО «КРАСНОЯРСКГАЗПРОМ НЕФТЕГАЗПРОЕКТ»**

**ПЛАН  
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ  
НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ СКВАЖИН  
ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ № СКЗ, № СК9, №СК10  
ЮЖНО-КИРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ  
(ОВОС)**

**Часть 1 «Пояснительная записка»**

Генеральный директор  
ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект»

  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.

Р.С. Теликова

Первый заместитель генерального директора -  
ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект»

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.







Г.С. Оганов

Изм.	№ док.	Подп.	Дата

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
ЧАСТЬ 1	Пояснительная записка	Лист 4

**СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Должность</b>	<b>Подпись</b>
Каштанова И.Е.	Начальник управления экологии	
Петровский А.С.	Начальник отдела экологического проектирования	
Харитонов А.А.	Заместитель начальника отдела экологического проектирования	
Рендаков А.В.	Ведущий специалист	
Дубовцева С.В.	Ведущий специалист	
Рябова Д.А.	Специалист	

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>9</b>
<b>1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>10</b>
1.1 РАЙОН ПРЕДПОЛАГАЕМОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА.....	10
1.2 ЦЕЛИ РАЗДЕЛА.....	15
1.3 ЗАДАЧИ ОВОС.....	15
1.4 ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО, ТЕЛЕФОН СОТРУДНИКА – КОНТАКТНОГО ЛИЦА.....	16
<b>2 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....	<b>17</b>
2.1 СВЕДЕНИЯ О ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКАХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	17
2.2 МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ОБЪЕМЫ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	26
2.3 ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗОНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ.....	27
<b>3 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....	<b>41</b>
<b>4 АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОБЪЕКТУ СТРОИТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>42</b>
4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ РАЗВЕДКУ И ДОБЫЧУ УГЛЕВОДОРОДНОГО СЫРЬЯ, СТРОИТЕЛЬСТВО ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН В АКВАТОРИИ МОРЯ.....	42
4.1.1 <i>Международные договоры, устанавливающие юрисдикцию государств в территориальном море, прилегающей зоне, исключительной экономической зоне, на континентальном шельфе.....</i>	<i>42</i>
4.1.2 <i>Международные договоры, регламентирующие сохранение биологического и ландшафтного разнообразия.....</i>	<i>43</i>
4.1.3 <i>Международные договоры, регламентирующие сохранение культурного наследия.....</i>	<i>44</i>
4.1.4 <i>Международные договоры, регламентирующие правила судоходства и безопасность мореплавания.....</i>	<i>44</i>
4.1.5 <i>Международные договоры, регламентирующие предотвращение разливов нефтепродуктов и ликвидацию аварийных ситуаций.....</i>	<i>46</i>
4.2 АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ РОССИЙСКИХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ И НОРМАТИВНЫХ АКТОВ И ПОЛОЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	47
4.2.1 <i>Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих судоходство в морских водах, сброс загрязняющих веществ в море, охрану от загрязнения морской акватории.....</i>	<i>47</i>
4.2.2 <i>Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих охрану животного мира и рыбных ресурсов.....</i>	<i>51</i>
4.2.3 <i>Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих ООПТ.....</i>	<i>53</i>
4.2.4 <i>Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих предотвращение разливов нефтепродуктов и ликвидацию аварийных ситуаций.....</i>	<i>53</i>
<b>5 ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ</b> .....	<b>57</b>
5.1 АТМОСФЕРА И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.....	57
5.1.1 <i>Климатические характеристики.....</i>	<i>57</i>
5.1.2 <i>Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха.....</i>	<i>61</i>
5.2 ГИДРОСФЕРА, СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ МОРСКИХ ВОД.....	61
5.2.1 <i>Гидрологическая характеристика.....</i>	<i>61</i>
5.2.2 <i>Гидрохимические характеристики.....</i>	<i>66</i>
5.3 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА.....	77
5.3.1 <i>Тектоническое строение.....</i>	<i>77</i>
5.3.2 <i>Стратиграфо-генетические комплексы.....</i>	<i>79</i>
5.3.3 <i>Строение четвертичных отложений.....</i>	<i>81</i>
5.3.3 <i>Сейсмичность района исследований.....</i>	<i>82</i>
5.4 ХАРАКТЕРИСТИКА СОСТОЯНИЯ МОРСКОЙ БИОТЫ.....	83
5.4.1 <i>Фитопланктон.....</i>	<i>84</i>
5.4.2 <i>Бактериопланктон.....</i>	<i>89</i>
5.4.3 <i>Зоопланктон.....</i>	<i>101</i>
5.4.4 <i>Ихтиопланктон.....</i>	<i>108</i>
5.4.5 <i>Бентос.....</i>	<i>118</i>
5.4.6 <i>Рыбохозяйственное использование акватории.....</i>	<i>121</i>
5.4.6 <i>Редкие и охраняемые виды ихтиофауны.....</i>	<i>132</i>
5.5 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОРНИТОФАУНЫ.....	133

5.6	ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ТЕРИОФАУНЫ.....	147
5.6.1	<i>Китообразные</i> .....	150
5.6.2	<i>Ластоногие</i> .....	156
5.7	РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА.....	161
5.8	ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ.....	162
5.9	ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННОГО И ИНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ .....	164
5.9.1	<i>Промышленность</i> .....	164
5.9.2	<i>Социально-экономическая характеристика Сахалинской области</i> .....	168
<b>6</b>	<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА.....</b>	<b>172</b>
6.1	ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ .....	172
6.2	РЕДКИЕ И ОХРАНЯЕМЫЕ ВИДЫ ПТИЦ И МЛЕКОПИТАЮЩИХ .....	173
<b>7</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ РАЗЛИВАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ .....</b>	<b>179</b>
7.1	ПЛАНКТОННЫЕ СООБЩЕСТВА И БЕНТИЧЕСКАЯ СРЕДА.....	180
7.1.1	<i>Планктонные сообщества</i> .....	180
7.1.2	<i>Бентическая среда</i> .....	180
7.2	ИХТИОФАУНА.....	181
7.3	ОРНИТОФАУНА .....	182
7.4	МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ .....	183
7.5	АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.....	186
7.5.1	<i>Основные источники выбросов загрязняющих веществ</i> .....	186
7.5.2	<i>Расчет валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ</i> .....	189
7.5.3	<i>Перечень загрязняющих веществ и групп суммаций, выбрасываемых в атмосферу</i> .....	192
7.5.4	<i>Расчет рассеивания загрязняющих веществ</i> .....	197
7.6	ФАКТОРЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	200
7.7	ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ОТ РАЗЛИВА НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	201
7.7.1	<i>Виды и классы опасности отходов</i> .....	204
7.7.2	<i>Обоснование объемов образования отходов</i> .....	207
7.7.3	<i>Мероприятия по обращению с опасными отходами</i> .....	213
7.7.4	<i>Выводы</i> .....	214
7.8	ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕДРА (ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ).....	214
7.9	ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНУЮ СРЕДУ .....	216
7.10	ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ.....	229
<b>8</b>	<b>МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ).....</b>	<b>230</b>
8.1	МЕРОПРИЯТИЯ, ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И СООРУЖЕНИЯ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЕ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНУ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ, А ТАКЖЕ СОХРАНЕНИЕ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ УСЛОВИЙ ИХ РАЗМНОЖЕНИЯ, НАГУЛА, ПУТЕЙ МИГРАЦИИ.....	230
8.2	ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	231
8.2.1	<i>Оповещение о ЧС(Н)</i> .....	231
8.2.2	<i>Первоочередные мероприятия по обеспечению безопасности персонала, оказание медицинской помощи</i> .....	235
8.2.3	<i>Организация локализации РН</i> .....	236
8.3	АЛГОРИТМ (ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ) ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПО ЛЧС(Н).....	238
8.3.1	<i>Сбор ННП механическими способами</i> .....	240
8.3.2	<i>Методы очистки загрязненного ННП оборудования</i> .....	241
8.4	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ОРНИТОФАУНЫ И МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ ..	241
8.4.1	<i>Мероприятия по защите объектов животного мира (мониторинг)</i> .....	241
8.4.2	<i>Мероприятия по защите особо охраняемых территорий</i> .....	242
8.4.3	<i>Мероприятия по спасению загрязнения орнитофауны нефтепродуктами</i> .....	246
<b>9</b>	<b>ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ (ПЭМ И ПЭК).....</b>	<b>248</b>
9.1	МОРСКИЕ ВОДЫ И ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ .....	250
9.1.1	<i>Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений</i> .....	250
9.1.2	<i>Размещение пунктов контроля</i> .....	251
9.1.3	<i>Условия отбора, хранения и транспортировки проб</i> .....	252
9.2	МОРСКИЕ ГИДРОБИОНТЫ И ИХТИОФАУНА.....	253
9.2.1	<i>Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений</i> .....	253
9.2.2	<i>Размещение пунктов контроля</i> .....	254

9.3	МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ И ОРНИТОФАУНА .....	257
9.3.1	<i>Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений.....</i>	<i>257</i>
9.3.2	<i>Размещение пунктов контроля .....</i>	<i>258</i>
9.4	АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ .....	260
9.4.1	<i>Наблюдаемые параметры и периодичность контроля.....</i>	<i>260</i>
9.4.2	<i>Методы наблюдений.....</i>	<i>260</i>
9.5	ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ .....	261
9.5.1	<i>Наблюдаемые параметры и периодичность контроля.....</i>	<i>261</i>
9.5.2	<i>Методы наблюдений.....</i>	<i>261</i>
9.6	ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ .....	262
<b>10</b>	<b>ПЕРЕЧЕНЬ И РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ ВЫПЛАТ.....</b>	<b>264</b>
10.1	РАСЧЕТ ПЛАТЫ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ .....	264
10.2	РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	265
10.3	РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНОЙ СРЕДЫ.....	269
10.4	РАСЧЕТ ПЛАТЫ ОТ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ.....	270
10.5	РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ПРИ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ И ПОСЛЕ УСТРАНЕНИЯ ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЙ.....	271
10.6	СВОДНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРИРОДООХРАННЫХ ЗАТРАТ И ВЫПЛАТ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА .....	281
<b>11</b>	<b>МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ.....</b>	<b>282</b>
<b>12</b>	<b>РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА .....</b>	<b>283</b>
12.1	ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ПРОЕКТЕ.....	283
12.2	РАЙОН РАБОТ.....	284
12.3	ПЛАНИРУЕМЫЕ СРОКИ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ .....	285
12.4	ОСНОВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПЛАНА ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	285
12.4.1	<i>Сведения о потенциальных источниках разливов нефтепродуктов .....</i>	<i>285</i>
12.4.2	<i>Расчетные объемы разливов нефти и нефтепродуктов .....</i>	<i>286</i>
12.4.3	<i>Прогнозируемые зоны распространения разливов нефтепродуктов при неблагоприятных гидрометеорологических условиях .....</i>	<i>287</i>
12.4.4	<i>Действия при возникновении разливов нефтепродуктов на акватории .....</i>	<i>288</i>
12.5	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	289
12.6	ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	292
<b>13</b>	<b>ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....</b>	<b>294</b>

## Обозначения и сокращения

АПАВ	Анионное поверхностно-активное вещество
АСГ	Аварийно-спасательная готовность
АСГ/ЛРН	Аварийно-спасательная готовность к ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов
АСДНР	Аварийно-спасательные и другие неотложные работы
АСФ (Н)	Аварийно-спасательное формирование, выполняющее задачи ЛРН
БЗ	Боновые заграждения
ГЛБО	Гидролокация бокового обзора
ГМСКЦ	Государственный морской спасательно-координационный центр
ГНВП	Газонефтеводопроявление
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ГУ МЧС	Главное управление МЧС России по субъекту Российской Федерации
ДВС	Двигатель внутреннего сгорания
ДПБ	Декларация промышленной безопасности
ДТ	Дизельное топливо
ДЭС	Дизельная электростанция
ИМО	Международная морская организация
КЧС и ОПБ	Комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности
ЛРН	Локализация и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов
ЛЧС(Н)	Мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций, обусловленных разливами нефти и нефтепродуктов
МАРПОЛ	Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененная Протоколом 1978 года и Протоколом 1997 года к ней
МПСЦ	Морской спасательный подцентр
МСКЦ	Морской спасательно-координационный центр
МСОП	Международный Союз Охраны Природы
МСП	Морспецподразделения
МФКР	Международный Фонд для компенсации ущерба от загрязнения нефтью
МЧС	Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
НМУ	Неблагоприятные метеорологические условия
ННП	Нефть и нефтепродукты



НПАВ	Неионогенное поверхностно-активное вещество
НСАП	Непрерывное сейсмоакустическое профилирование
ОБУВ	Ориентировочные безопасные уровни воздействия (загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, а также в водных источниках рыбохозяйственного назначения)
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ОДК	Ориентировочная допустимая концентрация (загрязняющих веществ в почве)
ОДУ	Ориентировочный допустимый уровень (химических веществ в воде)
ООПТ	Особо охраняемые природные территории
ОПС	Охрана природной среды
ПАСГ	Постоянная аварийно-спасательная готовность
ПАУ	Полиароматические углеводороды
ПГС	Производственная громкоговорящая связь
ПДВ	Предельно допустимый выброс
ПДК	Предельно-допустимая концентрация
ПДКм.р.	Максимальная разовая предельно-допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест
ПДКр.з.	Предельно-допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны
ПДКс.с.	Среднесуточная предельно-допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе населенных мест
ПДУ	Предельно-допустимый уровень
ППБУ	Полупогружная плавучая буровая установка
ПЭМиК	Производственный экологический мониторинг и контроль
РН	Разлив нефти и нефтепродуктов
СЗЗ	Санитарно-защитная зона
СУМ	Средний уровень моря
ТБС	Транспортно-буксирное судно
ЦГМС	Центр гидрометеорологии и мониторинга окружающей среды
ЧС	Чрезвычайная ситуация
ЧС (Н)	Чрезвычайная ситуация, обусловленная разливом нефти и нефтепродуктов
ШПРО	Штаб руководства операциями

## **Введение**

Состав материалов «Оценка воздействия на окружающую среду» при разливах нефтепродуктов при строительстве скважин газоконденсатных эксплуатационных № СКЗ, № СК9, № СК10 Южно-Киринского месторождения соответствует требованиям, изложенным в Положении об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации» (Москва, 2000 г.).

При разработке материалов «Оценка воздействия на окружающую среду» были использованы фондовые и справочные материалы по оценке современного состояния окружающей среды в зоне влияния объектов обустройства месторождения, а также результаты фоновых и мониторинговых исследований.

На основании выполненного анализа основных факторов воздействия на состояние окружающей среды установлена возможность строительства скважин газоконденсатных эксплуатационных № СКЗ, № СК9, № СК10 Южно-Киринского месторождения с точки зрения требований экологических, нормативных и правовых документов, составлен прогноз возможных экологических последствий, разработан перечень мероприятий по минимизации возможных неблагоприятных воздействий на компоненты окружающей среды, определены размеры компенсационных мероприятий и выплат, предложена программа производственного экологического мониторинга и контроля.

## 1 Общие сведения

### 1.1 Район предполагаемого размещения объекта

Южно-Кириновское месторождение открыто в 2010 г. Проектируемые скважины № СКЗ, СК9, СК10 будут располагаться на северо-восточном шельфе о. Сахалин, в акватории Южно-Кириновского ГКМ, трасса трубопровода ЮГКМ – Береговой комплекс 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.

Южно-Кириновское газоконденсатное месторождение находится на расстоянии 35 км от берега. Глубина моря на месторождении меняется в интервале 110 – 320 м.

Расположенный у тихоокеанского побережья юго-востока России о. Сахалин омывается Охотским и Японским морями. На юго-западе к острову подходит ветвь теплого течения Куроисио, на севере и востоке - холодные воды Охотского моря. Остров вытянут меридионально от мыса Крильон на юге до мыса Елизаветы на севере. Протяженность острова в меридиональном направлении составляет около 948 км, ширина колеблется от 20 до 160 км, общая площадь – 76 400 км<sup>2</sup>. Остров отделен от материковой части Татарским проливом. Южная оконечность находится на расстоянии 45 км от северного побережья японского о. Хоккайдо.

Рельеф острова составлен средневысотными горами, низкогорьями и низменными равнинами. В южной и центральной частях острова – горный рельеф из двух меридионально ориентированных горных систем: Западно-Сахалинских (до 1 327 м высотой г. Онор) и Восточно-Сахалинских гор (до 1609 м высотой г. Лопатина), разделённых продольной Тымь-Поронайской низменностью. Север острова (за исключением полуострова Шмидта) представляет собой пологую холмистую равнину. Берега слабо изрезаны; крупные заливы — Анива и Терпения (широко открыты к югу) находятся соответственно в южной и средней части острова. В береговой линии выделяются два крупных залива и четыре полуострова.

Северо-Сахалинская равнина (около 28 тыс. км<sup>2</sup>) — пологохолмистая территория к югу от полуострова Шмидта с широко разветвлённой речной сетью, слабо выраженными водоразделами и отдельными невысокими горными хребтами, тянется от залива Байкал на севере до слияния рек Ныш и Тымь на юге, высшая точка — г. Даахурия (601 м); северо-восточное побережье острова выделяется в качестве подрайона, для которого характерны крупные лагуны (наиболее крупные — заливы Пильтун, Чайво, Ныйский, Набильский, Лунский), отделённые от моря узкими полосами намывных кос, дюны, низкие морские террасы — именно в этом подрайоне и на прилежащем шельфе Охотского моря находятся основные сахалинские нефтяные и газовые месторождения;

В административно-территориальном отношении лицензионный участок расположен в исключительной экономической зоне РФ в пределах континентального шельфа РФ и примыкает к МО «Городской округ Ногликский» Сахалинской области.

Удаленность скважины СК3, СК9, СК10 от береговой линии составляет около 52 км.

Ближайшими населенными пунктами являются: пгт. Ноглики, расположенный на расстоянии около 92 км, п. Катангли – около 81 км, п. Тымовское – около 123 км.

Для производства морских работ планируется использование реконструированных для проектов «Сахалин-1» и «Сахалин-2» порта Корсаков.

Координаты скважин представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Координаты скважин № СК3, №СК9, СК10 Южно-Кириного ГКМ

Географические координаты устья WGS-84	
№ СК3	
с.ш.	в.д.
51° 18' 16.642''	144° 21' 42.174''
№ СК9	
с.ш.	в.д.
51° 19' 38.875''	144° 15' 2.138''
№ СК10	
с.ш.	в.д.
51° 19' 35.428''	144° 15' 2.669''

Таблица 1.2 – Сведения об объекте строительства

Наименование	Значение
Месторождение	Южно-Кириное ГКМ
Номера скважин	СК3, СК9, СК10
Расположение (суша, море)	море
Цель бурения	Эксплуатация залежей УВ
Назначение скважины	эксплуатация
Проектный горизонт	миоценовые отложения, дагинский горизонт, верхний подгоризонт (N1 dg3), пласты Dg I и Dg II
Тип флюида	Газ, газоконденсат
Глубина моря	
№ СК3	229 м
№ СК9	187 м
№ СК10	187 м
Альтитуда стола ротора	31 м

На Рисунках 1.1-1.3 представлена Обзорная карта района работ.

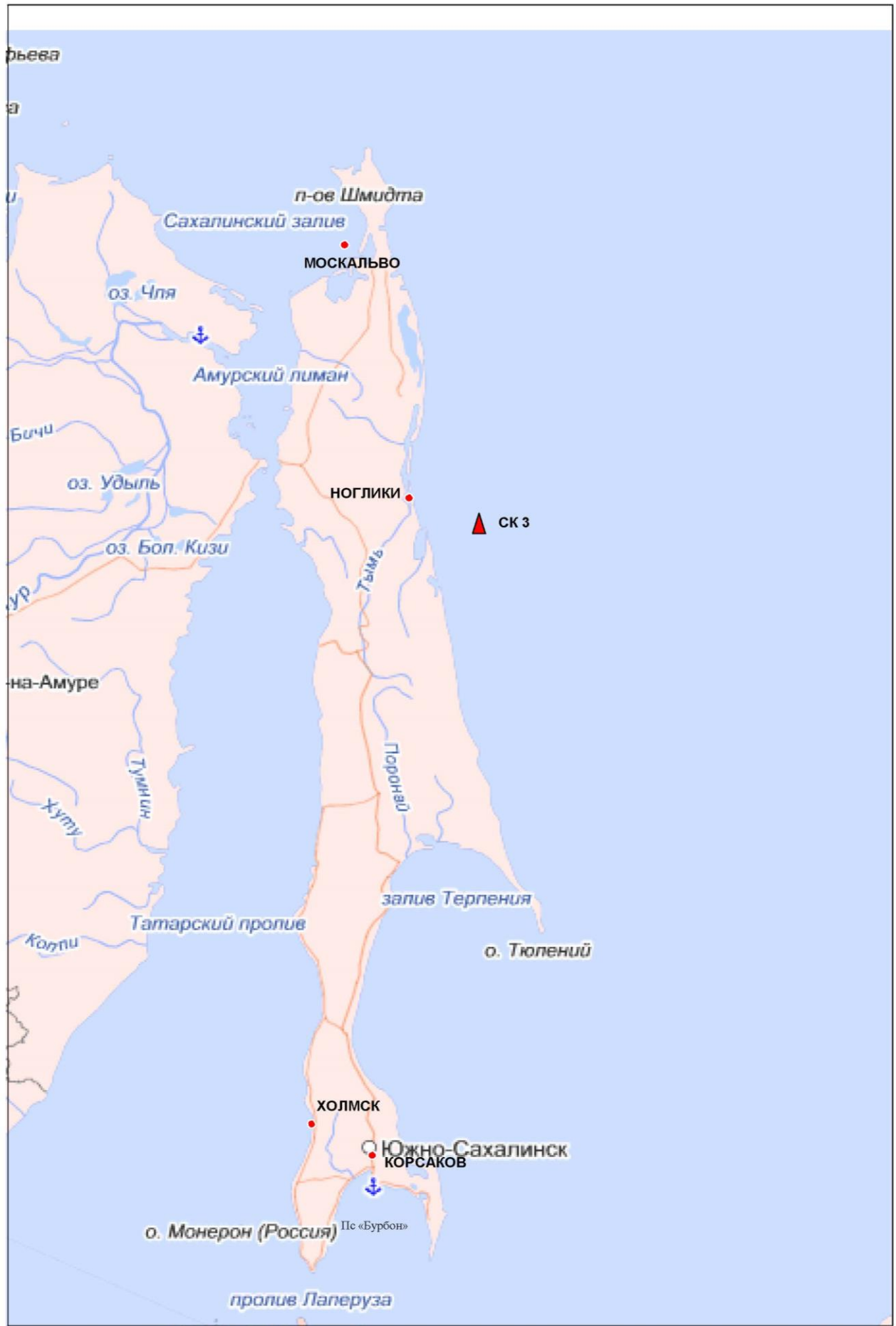


Рисунок 1.1 - Обзорная схема расположения скважин СК3 Южно-Киринского месторождения

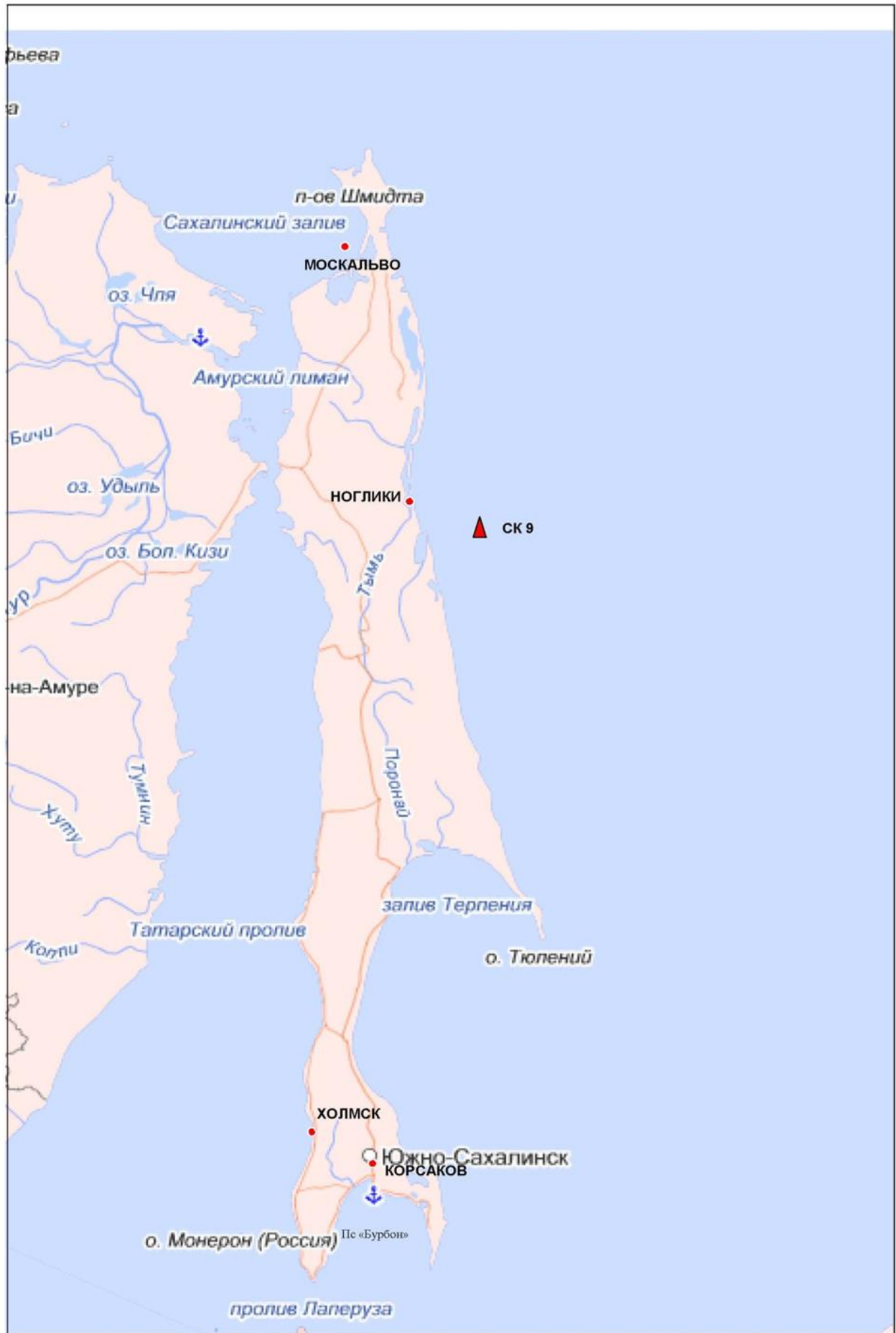


Рисунок 1.2 - Обзорная схема расположения скважин СК9 Южно-Киринского месторождения

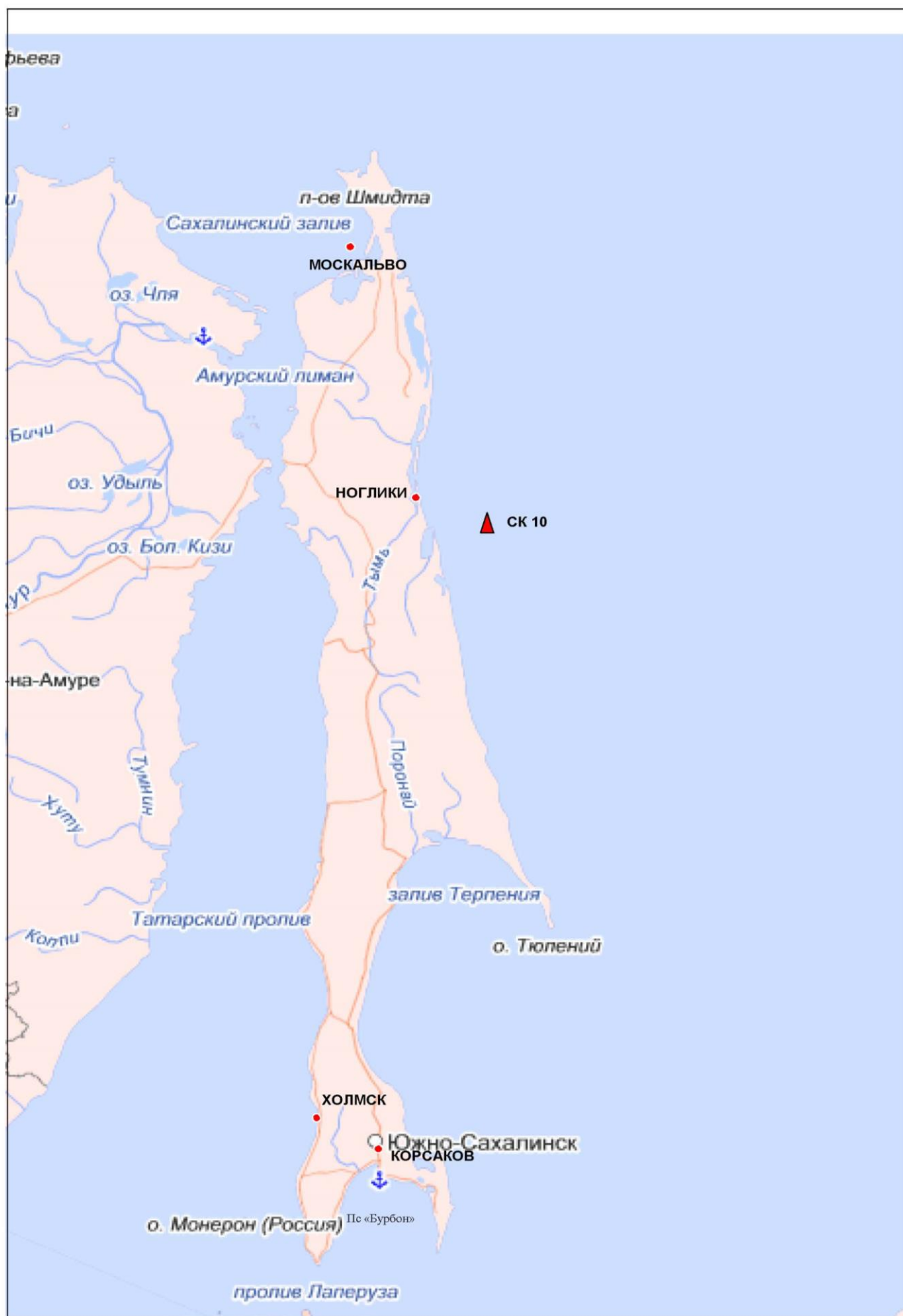


Рисунок 1.3 - Обзорная схема расположения скважин СК10 Южно-Киринского месторождения

Общие сведения о районе буровых работ представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Сведения о районе буровых работ

Наименование	Ед. изм.	Значение, название величины
Наименование месторождения	—	Южно-Кириновское месторождение
Расположение месторождения	—	Северо-восточный шельф о. Сахалин (Охотское море)
Температура воздуха среднегодовая	°С	-1,8
Температура максимальная летняя	°С	+37,0
Температура минимальная зимняя	°С	-44,0
Среднегодовое количество осадков	мм	700-800
Продолжительность зимнего периода в году	сут.	160 суток
Ледовая характеристика: - раннее ледообразование - позднее ледообразование		13.11- 25.11 11.12
Мощность ледового покрова	м	5,4
Очищение акватории ото льда		С 16 по 20 мая
Продолжительность ледового периода	сут.	110 – минимальная 160 – средняя 200 – максимальная
Преобладающее направление ветра	—	Ю, Ю-В, З, ЗСЗ
Наибольшая скорость ветра	м/с	30 м/с - 1 раз в год 40 м/с – 1 раз в 20 лет
Источник водоснабжения —для питьевых и хозяйственных нужд - для технических и технологических целей	—	привозная и опресненная (опреснительные установки CeficoEnter./ AQUAMAR AQ-40/2 – 2 шт.) заборная
Источник энергоснабжения	—	Caterpillar 3616 – 6 ед.
Средства связи:	—	Радиустановка ГМССБ (GMDSS Sea Area 3) Комплект оборудования Inmarsat –С – 2 комплекта
Местонахождение баз	—	Базы производственного обеспечения в портах: г. Холмск г. Корсаков

## 1.2 Цели раздела

Основными целями ОВОС является выполнение требований международного и российского законодательства в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов.

## 1.3 Задачи ОВОС

Задачами оценки воздействия на окружающую среду являются:

- оценка состояния окружающей среды до момента аварийной ситуации, то есть определение первоначальных свойств и характеристик окружающей среды на определенной территории и выявление составляющих, на которые может быть оказано непосредственное влияние в процессе реализации проектных решений;

- определение главных факторов и видов негативного воздействия, возникающего вследствие аварийной ситуации;



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

**1.4 Фамилия, имя, отчество, телефон сотрудника – контактного лица**

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

ОП «ЦПСМС» ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», 107045, г. Москва, Последний переулок, д. 11, стр.1 , тел.: 8 (495) 966-25-50

Контактное лицо – начальник Управления экологии Каштанова Инна Евгеньевна

## 2 Краткая характеристика намечаемой деятельности

### 2.1 Сведения о потенциальных источниках разливов нефти и нефтепродуктов

Бурение скважин СКЗ, СК9, СК10 Южно-Киринского газоконденсатного месторождения будет осуществляться с использованием полупогружных плавучих буровых установок «Полярная звезда»/ «Северное сияние», построенных по одному проекту 22590.

ППБУ «Полярная звезда»/ «Северное сияние» – установки 6-го поколения со стабилизирующими колоннами, предназначенная для эксплуатации в зимних и суровых климатических условиях. ППБУ предназначена для бурения разведочных и эксплуатационных нефтяных и газовых наклонно-горизонтальных скважин с подводным закачиванием, с максимальной длиной по стволу до 7500 м, при глубине воды от 70 до 500 м.

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

Строительство скважин делится в первый год строительства на следующие этапы:

- мобилизация буровой установки;
- подготовительные работы к бурению скважины;
- бурение и крепление скважины;
- консервация/ликвидация скважины;
- передвижка на точку строительства следующей скважины;
- демобилизация буровой установки.

Строительство скважин делится во второй год строительства на следующие этапы:

- мобилизация буровой установки;
- расконсервация скважины;
- освоение скважины;
- работы по временной приостановке скважины;
- передвижка на точку строительства следующей скважины;
- демобилизация буровой установки.

Мобилизация буровой установки – передвижка ППБУ на точку бурения. Подготовительные работы к бурению – подготовка буровой установки к бурению скважины, проверка всех узлов и механизмов к процессу бурения, укомплектование бурильного инструмента,

обеспечение необходимых материалов и реагентов для приготовления раствора для забуривания скважины.

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

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

Консервация скважины – проводится по инициативе организации-недропользователя. Согласно проектной документации на строительство скважин, периодичность проверок скважин, находящейся в консервации, устанавливается владельцем лицензии на пользование недрами по согласованию с территориальным органом Ростехнадзора. При обнаружении пропусков газа на устье или вблизи него необходимо немедленно сообщить руководству предприятия и противодонной службы для принятия мер по их ликвидации.

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

Демобилизация буровой установки – передвижка ППБУ с точки бурения в порт зимнего базирования.

Данные о продолжительности строительства представлены в таблице 2.1-2.6.

Таблица 2.1 – Проектное время строительства скважины СК9 в первый буровой сезон

Всего	Продолжительность цикла строительства скважины, сутки				
	Перегон ППБУ на точку строительства	Постановка на точку бурения	ПЗР бурению, в том числе монтаж системы безрайзерного удаления шлама	Бурение и крепление	Консервация скважины
55,4	7,0 <sup>1</sup>	2,0 <sup>2</sup>	3,8 <sup>3</sup>	40,1	2,5

Примечания.  
 1. Время определено с учетом опыта перегона ППБУ на точку строительства скважин из бухты Зырянская (п. Холмск).  
 2. Время определено с учетом опыта постановки ППБУ на точку строительства скважины на Кириновском блоке.  
 3. Согласно Сборнику временных элементных сметных норм на строительство скважин на нефть и газ в морских условиях, осуществляемое с использованием ППБУ «Полярная Звезда» АО «Газпром промгаз», Москва, 2015 время на подготовительные работы регламентируется в 3,0 суток. Согласно фактическому времени на монтаж системы безрайзерного удаления шлама на данный вид работ закладывается 0,8 суток. Демонтаж системы безрайзерного удаления шлама проводится во время ожидания затвердевания цемента в обсадной колонне 508,0 мм.

Таблица 2.2 – Проектное время строительства скважины СК10 в первый буровой сезон

Всего	Продолжительность цикла строительства скважины, сутки						
	Передвижка ППБУ с точки строительства скважины СК9 на точку строительства скважины СК10	ПЗР бурению, с учетом монтажа/демонтажа системы безрайзерного удаления шлама <sup>1</sup>	Бурение и крепление	Консервация скважины	Заключительные работы	Снятие с точки строительства	
48,0	0,2	1,7 <sup>1</sup>	40,1	2,5	2,0 <sup>2</sup>	1,5 <sup>3</sup>	

Примечания.  
 1. Согласно Сборнику «ЭСН Газпром» Раздел 3 «Бурение и Освоение» п.2.4 для второй и последующей скважины на кустовой площадке применяется коэффициент 0,3 (3,0 сут.\*3=0,9 суток) и согласно фактическим данным время на монтаж системы безрайзерного удаления шлама определено в 0,8 суток. Демонтаж системы безрайзерного удаления шлама проводится во время

- ожидания затвердевания цемента в обсадной колонне 508,0 мм.  
 2. Время определено согласно опыта строительства на Киринском блоке.  
 3. Время определено с учетом опыта снятия с точки строительства скважины на Киринском блоке.

Таблица 2.3 – Проектное время строительства скважины СК3 в первый буровой сезон

Всего	Продолжительность цикла строительства скважины, сутки							
	Передвижка ППБУ с точки строительства скважины СК 10 на точку строительства скважины СК3	Постановка на точку	ПЗР бурению, с учетом монтажа/демонтажа системы безрайзерного удаления шлама <sup>1</sup>	бурение и крепление	Консервация скважины	Заключительные работы	Снятие с точки	Перегон ППБУ в порт зимнего базирования
61,4	0,5	2,0	2,8 <sup>1</sup>	40,1	2,5	5,0 <sup>3</sup>	1,5 <sup>2</sup>	7,0 <sup>4</sup>

Примечания.

- Согласно фактическим данным подготовительные работы определены в 2,0 суток, также согласно фактическим данным время на монтаж системы безрайзерного удаления шлама определено в 0,8 суток. Демонтаж системы безрайзерного удаления шлама проводится во время ожидания затвердевания цемента в обсадной колонне 508,0 мм.
- Время определено с учетом опыта постановки и снятия ППБУ на и с точки строительства на Киринском блоке.
- Согласно Сборнику временных элементных сметных норм на строительство скважин на нефть и газ в морских условиях, осуществляемое с использованием ППБУ «Полярная Звезда» АО «Газпром промгаз», Москва, 2015 время на заключительные работы регламентируется в 5,0 суток.
- Время определено с учетом опыта перегона ППБУ с точки строительства скважины в бухту Зырянская (п. Холмск).

Таблица 2.4 – Проектное время строительства скважины № СК9 во второй буровой сезон

Всего	Продолжительность цикла строительства скважины, сутки						
	Перегон ППБУ на точку строительства	Постановка на точку бурения	ПЗР бурению	Расконсервация скважины, в. т.ч. спуск ПФА, ППВО	Бурение	Освоение скважины	Работа по временной приостановке скважины
51,5	7,0 <sup>1</sup>	2,0 <sup>2</sup>	3,0	6,9	7,0	22,1 <sup>3</sup>	3,5

Примечания.

- Время определено с учетом опыта перегона ППБУ на точку строительства скважин ЮКМ из бухты Зырянская (п. Холмск).
- Время определено с учетом опыта постановки ППБУ на точку строительства на Киринском блоке.
- С учетом спуска фильтра и намыва гравия
- Время работы сервисной компании, предоставляющей услуги по установке и по обслуживанию ПФА, определяется согласно заключенным договорам.

Таблица 2.5 – Проектное время строительства скважины № СК10 во второй буровой сезон

Всего	Продолжительность цикла строительства скважины, сутки								
	Передвижка ППБУ с точки строительства СК9 на точку строительства СК10	ПЗР бурению	Расконсервация скважины, в. т.ч. спуск ПФА, ППВО	Бурение	Освоение скважины	Работы по временной приостановке скважины	Заключительные работы	Снятие с точки строительства	Передвижка ППБУ на точку строительства скважины № СК15
44,6	0,2	0,9 <sup>1</sup>	6,9	7,0	22,1 <sup>2</sup>	3,5	2,0 <sup>3</sup>	1,5 <sup>4</sup>	0,5

Примечания.

- Согласно Сборнику «ЭСН Газпром» Раздел 3 «Бурение и Освоение» п.2.4 для второй и последующей скважины на кустовой площадке применяется коэффициент 0,3 (3,0 сут.\*3=0,9 суток).
- С учетом спуска фильтра и намыва гравия.
- Время определено согласно опыта строительства на Киринском блоке.
- Время определено с учетом опыта снятия с точки строительства скважины на Киринском блоке.
- Время работы сервисной компании, предоставляющей услуги по установке и по обслуживанию ПФА, определяется согласно заключенным договорам.

Таблица 2.6 – Проектное время строительства скважины № СК3 во второй буровой сезон

Всего	Продолжительность цикла строительства скважины, сутки					
	ПЗР бурению	Расконсервация скважины, в т.ч. спуск ПФА, ППВО	бурение	Освоение скважины	Работы по временной приостановке скважины	Передвижка ППБУ с точки строительства скважины СК3 на точку строительства скважины СК2
40,6	0,9 <sup>1</sup>	6,9	7,0	22,1 <sup>2</sup>	3,5	0,2
Примечания. 1. Согласно Сборнику «ЭСН Газпром» Раздел 3 «Бурение и Освоение» п.2.4 для второй и последующей скважины на кустовой площадке применяется коэффициент 0,3 (3,0 сут.*3=0,9 суток). 2. С учетом спуска фильтра и намыва гравия. 3. Время работы сервисной компании, предоставляющей услуги по установке и по обслуживанию ПФА, определяется согласно заключенным договорам.						

При строительстве скважин с использованием ППБУ основными операциями, производимыми с нефтью и нефтепродуктами (ННП), являются:

- заправка топливных танков ППБУ;
- подача дизельного топлива по системе технологических трубопроводов для энергетических установок бурового комплекса.

Перечень основного технологического оборудования ППБУ, в котором обращаются опасные вещества, представлен в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Данные о распределении ДТ

Наименование	Объем, м <sup>3</sup>
FO15P Танк дизельного топлива 15 ЛБ	925,6
FO15S Танк дизельного топлива 15 Пр.Б.	925,6
FO18P Танк дизельного топлива 18 ЛБ	925,6
FO18S Танк дизельного топлива 18 Пр.Б.	925,6

Общий перечень основных факторов и причин, которые могут инициировать и приводить к возникновению аварий при строительстве скважин с использованием ППБУ, представлен в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Основные возможные причины и факторы возникновения и развития аварий

Этапы и виды работ	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий	Возможные причины аварий
1	2	3
1. Бурение скважин	1. Неопределенность горно-геологических условий по стволу скважины и возможность возникновения осложнений при бурении скважины 2. Высокие нагрузки и воздействия на буровую установку, буровую колонну и буровой инструмент, способные вызывать поломки и отказы конструктивных элементов и оборудования 3. Сложные технологические операции: проходка, наращивание буровой колонны, спуск, установка и цементирование обсадных колонн. 4. Напряженный технологический цикл поддержания гидравлического режима циркуляционной системы, сочетание	1. Возникновение осложнений, вызванных горно-геологическими условиями. 2. Отказы оборудования и внезапные разрушения конструкций и элементов оборудования под нагрузкой. 3. Несвоевременное или неправильное срабатывание оборудования контроля и управления систем обеспечения

Этапы и виды работ	Факторы, способствующие возникновению и развитию аварий	Возможные причины аварий
	систем высокого и низкого давления.	безопасности. 4. Ошибки персонала.
2. Испытания скважин	1. Сложные технологические операции: спуск и установка перфораторов, вызов притока, управление испытательным оборудованием. 2. Высокие давления и интенсивность потока пластовой продукции. 3. Возможность возникновения неконтролируемых процессов в потоке пластовой продукции (гидратообразование). 4. Высокая плотность размещения оборудования и трубопроводов при ограниченных площадях и объемах помещения морской платформы создает опасность распространения аварий при отказах систем обнаружения, контроля и управления в аварийных ситуациях, в том числе возможность повреждения соседнего оборудования при локальных физических, термических или взрывных нагрузках.	1. Отказы оборудования и внезапные разрушения конструкций. 2. Несвоевременное или неправильное срабатывание оборудования контроля и управления систем контроля и обеспечения безопасности. 3. Ошибки персонала.
3. Эксплуатация ППБУ	1. Возможные дефекты, недостаточно надежно выявляемые инструментальными средствами контроля и испытаний при строительстве ППБУ. 2. Необходимость обеспечения динамического позиционирования ППБУ в сложных гидрометеорологических условиях, в том числе требующих аварийной отстыковки от скважины с ее изоляцией, сохранением герметичности и обеспечения возможности возврата на скважину для продолжения работ. 3. Необходимость поддержания системы «ППБУ - райзер - подводное оборудование - скважина» в состоянии динамического равновесия и герметичности. 4. ППБУ является автономной обитаемой установкой с системой энергоснабжения и жизнеобеспечения с применением дизель-генераторов и тепловых установок, в связи с чем на ППБУ хранится запас дизельного топлива, производится его обработка и распределение по потребителям.	1. Повышенный износ, досрочный выход из строя и отказы элементов конструкции и оборудования. 2. Отказы или ошибочные показания контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования. 3. Нерасчетные внешние нагрузки и воздействия. 4. Ошибки персонала в приеме и обработке данных о параметрах технологического процесса, неправильное выполнение операций, требующих ручного управления оборудованием.

#### Аварии при бурении и испытании скважин

Наиболее опасные аварии возникают при фонтанировании скважины, под которым понимается неуправляемое истечение пластовых флюидов через устье скважины в результате отсутствия, разрушения или негерметичности запорного оборудования или вследствие грифообразования. Таким образом, аварии данного типа возникают в случае нарушения предусмотренных барьеров безопасности: невозможности удержания пластового давления столбом бурового или тампонажного раствора (первичный барьер) и средствами обеспечения герметичности скважины (вторичный барьер – противовыбросовое оборудование и фонтанная арматура).

Наиболее вероятными аварийными ситуациями данного типа являются:

– фонтанирование по буровой колонне (авария возникает вследствие потери циркуляции и выброса раствора из буровой колонны);

– фонтанирование по кольцевому пространству между обсадной и бурильной колоннами (причиной аварии является своевременно не замеченное газопроявление, при котором в скважину попадает пачка газа и передвигается по кольцевому пространству вверх к устью скважины);

– фонтанирование по обсадной колонне и по участку необсаженного ствола (авария может возникнуть при смене долота или в период подготовки к спуску эксплуатационной колонны);

– фонтанирование по заколонному пространству (грифон).

Возникающие при этом максимальные расчетные аварии разделяются на две группы сценариев:

– открытое фонтанирование скважины с выходом пластового флюида по бурильной и обсадной колоннам на буровой площадке;

– подводный выброс с выходом пластового флюида в воду из устья, расположенного на дне моря.

Первый случай реализуется при:

– фонтанировании по бурильной колонне при условии отказа превертора со срезающими плашками без нарушения герметичности бурильной колонны. Выброс газа происходит в атмосферу при противодавлении 1 атм. по гиперзвуковому типу истечения;

– фонтанировании по бурильной колонне при условии такого отказа превертора со срезающими плашками, когда бурильная колонна полностью или частично срезается, но изоляция скважины не достигается (например, в силу нештатного нарушения герметичности плашек превертора);

– фонтанировании по межколонному пространству при условии отказов кольцевых и плашечных преверторов, приводящих к негерметичности изоляции скважины, выходом выброса в райзер.

Второй случай реализуется при следующих обстоятельствах:

– фонтанирование по межколонному пространству при условии отказов кольцевых и плашечных преверторов, приводящих к негерметичности изоляции скважины, выходом выброса в райзер и его вероятным разрушением;

– фонтанирование по заколонному пространству (грифон).

При фонтанировании по межколонному пространству подводный выброс возникает в случае отказов противовыбросового оборудования (отказ гидравлических систем управления ПВО, утечки из соединений и корпуса ПВО, негерметичное закрытие преверторов и др.), приводящих к распространению выброса во внутреннюю полость райзера, не рассчитанного на удержание устьевого давления скважины.

При фонтанировании в форме грифона выход газа происходит через затрубное пространство мимо комплекса подводного оборудования ППБУ. Причинами возникновения грифонов могут быть:

- проникновение пластового флюида непосредственно из продуктивного пласта вдоль стенок обсадных труб;
- выход пластового флюида в за колонное пространство в связи с нарушением герметичности обсадных колонн вследствие их разрушений и неплотностей соединений;
- нарушение герметичности скважины в связи с повышением внутрискважинного давления при изоляции скважины и/или задавливании газонефтеводопроявлений или открытых фонтанов через буровые или насосно-компрессорные трубы.

Грифоны могут сопровождаться образованием донных кратеров непосредственно у устья скважины или на некотором удалении от нее. Образование кратеров может приводить к потере устойчивости и повреждениям придонного оборудования устьев скважин.

Подводные выбросы происходят в воду с противодействием (до 8 атм.) с образованием газожидкостного шлейфа в толще воды, его выходом на поверхность с формированием разлива нефтепродукта на морской поверхности.

При подводных выбросах из скважин выделяющийся на подводном устье или кратере газ проходит через водную толщу и выходит на поверхность моря в виде площадного источника с малой скоростью выделения. При выходе газа на характерных глубинах 80-90 м и прохождении потока газа через водный слой образование гидратов не ожидается. Под воздействием подводных течений может происходить горизонтальный снос потока от центра источника со смещением выхода газа на поверхность относительно оси скважины. Для условий применения ППБУ это смещение будет незначительным.

Данные о газоносности продуктивных слоев приведены в таблице 2.10

#### Аварии при эксплуатации ППБУ

В качестве возможных источников разливов нефтепродуктов при эксплуатации ППБУ можно выделить:

- аварии в топливной системе ППБУ;
- аварии при заправке топливом ППБУ.

Данные о количестве ДТ, находящегося на ППБУ «Полярная звезда» / «Северное сияние» приняты согласно «Инструкции по эксплуатации плавучей полупогружной буровой установке проекта 22590» (шифр – 22590.360060.072) и представлены в таблице 2.7.

#### Столкновение судов с ППБУ, аварии при проведении бункеровочных операций

Основными причинами столкновения судов при проведении бункеровочных операций являются:



- резкое изменение гидрометеорологических условий;
- возникновение отказов в работе навигационного оборудования, энергетических установок;
- ошибки персонала при выполнении маневров и швартовых операций.

Данные о емкостях ТБС «Нептун»/«Сатурн» приводятся согласно Краткому Техническому паспорту ТБС в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Танки, цистерны, грузовые помещения и палубы ТБС

Назначение		Кол-во, шт.	Емкость, м.куб.
1		2	3
Цистерна расходная топлива	главного двигателя	2	16,93+16,93
	вспомогательного двигателя		Общая с ВДГ
Цистерна циркуляционного масла главного двигателя		2	11,03+11,03
Цистерна цилиндрического масла главного двигателя		отсутствует	
Цистерна запасная	главного двигателя	2	8,9+3,8
	вспомогательного двигателя	1	6,7
Цистерны отработанного масла		1	14,7
Цистерны отработанного топлива, шламовая		1	19,33
Топливные танки		16	1127 м <sup>3</sup>
Танк пресной воды судовых нужд		6	494
Танк пресной грузовой воды		нет	нет
Танк пресной воды для буровых работ		12	1291,7
Танк котельной воды		отсутствует	
Танк льяльных вод		2	19,33+3,7
Танк фекальных и сточных вод		1	10,8
Балластные танки		19	1911,4
Емкость для цемента		2	59,9+59,9
Емкость для барита		2	50,6+50,6

При морских транспортных операциях столкновения могут инициировать разгерметизацию топливосодержащего оборудования и привести к разливам нефтепродуктов только по причине значительных повреждений оборудования. Вместе с тем, подобные повреждения составляют менее 4 % аварий, возникающих при столкновениях.

Аварии при падении воздушного транспортного средства

В соответствии с проектной документацией на строительство скважины доставка членов буровых вахт, вспомогательного персонала, представителей служб АВО и Ростехнадзора, работников сервисных служб, а также представителей Заказчика, осуществляется пассажирским морским судном из порта г. Корсаков до ППБУ. В качестве альтернативного варианта возможна доставка персонала ППБУ, вспомогательного персонала, представителей служб АВО и Ростехнадзора, работников сервисных служб, представителей Заказчика вертолетом из аэропорта Ноглики.

Разлив нефтепродуктов в результате разгерметизации топливных баков вертолетов может произойти только при его крушении.

Таблица 2.10 – Газоносность

Индекс пласта	Интервал, м		Тип флюида	Плотность жидкой фазы в атмосферных условиях, кг/м <sup>3</sup>	Относительная плотность газа по воздуху	Проницаемость, мкм <sup>2</sup> /подвижность, мкм <sup>2</sup> /(МПа·с)	Содержание			Средний дебит: газа, тыс.м <sup>3</sup> /сут (конденсата, нефти, т/сут)	Температура на устье, °С	Температура в пласте, °С	Газовый фактор нефти, м <sup>3</sup> /т	Содержание газового конденсата, г/м <sup>3</sup>
	от (верх)	до (низ)					серы, %	сероводорода, %	СО <sub>2</sub> , %					
N <sub>1</sub> dg <sup>3</sup> (пласт Dg I)	2698	2814	газ, конденсат	750,0- 752,0	0,802- 0,823	0,0511-0,1899/-	-	отс.	3,14	2400 (582)	-	118,2	-	230,3
N <sub>1</sub> dg <sup>3</sup> (пласт Dg II)						0,0211-0,3751/-								242,5
Примечания: 1 Отсчет глубин указан по вертикали от стола ротора. Расстояние от стола ротора до дна моря принято равным 218 м (при глубине моря 187 м). 2 Температура в пласте указана на конец интервала.														

## 2.2 Максимальные расчетные объемы разливов нефтепродуктов

Максимальные расчетные объемы разливов НП при строительстве морских поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин определяются «Правилами организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе РФ, во внутренних морских водах, в территориальном море и принадлежащей зоне РФ» (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 14.11.2014 г. № 1189) и составляют:

- при фонтанировании скважины – объем нефти, рассчитанный за 3 суток по одной фонтанирующей скважине с максимальным дебитом;
- при разгерметизации емкостей для нефти и (или) нефтепродуктов, входящих в состав технологических установок или используемых в качестве технологических аппаратов – 100 % объема одной наибольшей емкости;
- нефтеналивные самоходные и несамоходные суда, суда для сбора и перевозки нефтесодержащих вод, плавучие нефтехранилища, нефтенакопители и нефтеналивные баржи (имеющие разделительные переборки) - 2 смежных танка максимального объема. Для указанных судов с двойным дном и двойными бортами – 50 процентов 2 смежных танков максимального объема.

Согласно данным о газоносности продуктивных пластов (таблица 2.10) при фонтанировании скважины в течение 3 суток максимальный расчетный объем разлива пластового флюида (газоконденсата) составит 1746 т со скоростью истечения 0,43 т/мин.

В соответствии с данными таблицы 2.7 при разгерметизации танка ДТ ППБУ максимальный расчетный объем разлива принимается равным 787 т.

Максимально возможный объем разлива при разгерметизации топливных танков ТБС, учитывая конструктивные особенности ТБС, принимается равным 181 т.

Для определения максимально возможного объема разлива при падении авиасредства в качестве расчетного принимается вертолет типа МИ-8П с общим запасом топлива 2,08 т.

Характеристики ННП приведены в Приложении В настоящего Плана.

### 2.3 Прогнозируемые зоны распространения разливов нефтепродуктов при неблагоприятных гидрометеорологических условиях

Южно-Кириновское месторождение находится в акватории Охотского моря на территории северо-восточного шельфа острова Сахалин к востоку от побережья.

Рассматриваемый район Охотского моря относится к внутренним морским водам Российской Федерации, примыкает к МО «Ногликскому городскому округу» Сахалинской области и является водным объектом, используемым для рыбохозяйственной деятельности.

Обзорная схема района работ представлена на рисунках 1.1.-1.3.

Для прогнозирования поведения РН и определения площадей разливов использовалось математическое моделирование. Моделирование выполнено с помощью программного продукта «PISCES 2» производства компании «Транзас», который воспроизводит процессы, происходящие в нефтяном разливе на поверхности моря: распространение, испарение, диспергирование, эмульсификация, изменение вязкости, взаимодействие НП с окружающей средой и пр.

«PISCES 2» входит в каталог программ «Catalogue of computer programs and Internet information related to responding to oil spill (MERC 367) IMO», одобренный Международной морской организацией (ИМО).

В качестве исходных данных для моделирования распространения пятна разлива приняты:

- дислокация источника разлива устья скважины № СКЗ (WGS-84): 51° 18' 16.642 с.ш., 144° 21' 42.174 в.д.
- дислокация источника разлива устья скважины № СК9 (WGS-84): 51°19'38.875"с.ш., 144° 15' 2.138 в.д.
- дислокация источника разлива устья скважины № СК10 (WGS-84): 51°19'35.428" с.ш., 144°15'2.669" в.д.
- тип нефтепродукта – газовый конденсат (ГК), дизельное топливо (ДТ), дизельное топливо судовое (ДТс), авиационное топливо (АТ);
- объем разлива –1746 т (ГК), 787 т (ДТ); 181 т (ДТс), 2,68 т. (АТ);
- скорость истечения ННП: ГК – 0,4 т/мин; ДТ, ДТс, АТ – одновременно;
- плотность воды – 1025 кг/м<sup>3</sup>;
- высота волн – 1,29 м;
- скорость поверхностного течения – 0,5 м/с, направление – Ю;
- температура воздуха – плюс 11,7 °С;
- температура воды – плюс 7,9 °С.

Для оценки возможных последствий разлива ННП рассмотрены 4 сценария распространения разлива:

- при южном направлении ветра – сценарий «1»;

- при западном направлении ветра – сценарий «2»;
- при северном направлении ветра – сценарий «3»;
- при восточном направлении ветра – сценарий «4».

Рассмотренные сценарии разлива ННП разделены на две группы: А – с учетом средних значений ветра (7,2 м/с) рассматриваемого периода, Б – с учетом наиболее неблагоприятных условий (скорость ветра 23 м/с).

Так как ближайшей к берегу находится скважина №СК9, то дальнейшее моделирование будет выполняться относительно данной скважины.

Результаты моделирования разливов НП приведены в таблицах 2.11 – 2.43.

Таблица 2.11 – Результаты моделирования по сценарию ГК-1А

Время	Разлило, т	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	29,8	17,4	11,1	1,4	0	0	17,7	5,6	22823	1261
"12:00"	424	21,9	359	43	0	0	22,2	4,9	22251	10779
"24:00"	853	21,9	745	87,8	0	0	22,2	5,1	16296	12539
"48:00"	1712	21,7	1516	177	0	0	22	5,2	15288	13272
"72:00"	2572	21,9	2287	267	0	0	22,2	5,3	15123	13576
"79:00"	2578	0	2314	268	0	0	0	0	0	

Таблица 2.12 – Результаты моделирования по сценарию ГК-1Б

Время	Разлило, т	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	29,8	0	4,1	25,8	0	0	0	0	0	
"12:00"	424	0	57,6	366	0	0	0	0	0	
"24:00"	853	0	116	737	0	0	0	0	0	
"48:00"	1712	0	233	1480	0	0	0	0	0	
"72:00"	2572	0	350	2222	0	0	0	0	0	

Таблица 2.13 – Результаты моделирования по сценарию ГК -2А

Время	Разлиго, т	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало о, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	29,8	17	11,4	1,4	0	0	17,3	5	22601	1206
"12:00"	424	21,6	360	42,9	0	0	21,9	5,1	15324	10936
"24:00"	853	21,8	745	87,7	0	0	22,1	5,2	17876	12695
"48:00"	1712	21,7	1516	177	0	0	22	5,1	12986	13097
"72:00"	2572	21,9	2287	267	0	0	22,2	5	21389	12327
"79:00"	2578	0	2314	268	0	0	0	0	0	

Таблица 2.14 – Результаты моделирования по сценарию ГК -2Б

Время	Разлиго, т	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	29,8	0	4,1	25,8	0	0	0	0	0	
"12:00"	424	0	57,6	366	0	0	0	0	0	
"24:00"	853	0	116	737	0	0	0	0	0	
"48:00"	1712	0	233	1480	0	0	0	0	0	
"72:00"	2572	0	350	2222	0	0	0	0	0	

Таблица 2.15 – Результаты моделирования по сценарию ГК -3А

Время	Разлиго, т	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	29,8	17,4	11	1,4	0	0	17,7	4,7	22854	1306
"12:00"	424	21,7	360	43	0	0	22	5,1	12285	10838
"24:00"	853	21,8	745	87,8	0	0	22,1	5,7	18715	11813
"48:00"	1712	21,8	1516	177	0	0	22,1	7,1	13035	13083
"72:00"	2572	21,9	2287	267	0	0	22,2	5,5	18004	13842
"78:00"	2578	0	2314	268	0	0	0	0	0	

Таблица 2.16 – Результаты моделирования по сценарию ГК 3Б

Время	Разлиго, т	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	29,8	0	4,1	25,8	0	0	0	0	0	
"12:00"	424	0	57,6	366	0	0	0	0	0	
"24:00"	853	0	116	737	0	0	0	0	0	
"48:00"	1712	0	233	1480	0	0	0	0	0	
"72:00"	2572	0	350	2222	0	0	0	0	0	

Таблица 2.17 – Результаты моделирования по сценарию ГК -4А

Время	Разлиго, т	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	29,8	17,6	10,9	1,3	0	0	17,5	4,8	21743	1277
"12:00"	424	21,7	360	42,8	0	0	22	5,2	12285	10249
"24:00"	853	21,8	745	87,6	0	0	22,1	5,6	17792	12456
"48:00"	1712	21,8	1516	177	0	0	22,1	7,0	15088	12998
"72:00"	2572	21,7	2288	266	0	0	22,2	5,2	19023	14001
"79:00"	2578	0	2314	267	0	0	0	0	0	

Таблица 2.18 – Результаты моделирования по сценарию ГК -4Б

Время	Разлиго, т	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	29,8	0	4,1	25,8	0	0	0	0	0	
"12:00"	424	0	57,6	366	0	0	0	0	0	
"24:00"	853	0	116	737	0	0	0	0	0	
"48:00"	1712	0	233	1480	0	0	0	0	0	
"72:00"	2572	0	350	2222	0	0	0	0	0	

Таблица 2.19 – Результаты моделирования по сценарию ДТ-1А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	757	24,5	5,3	0	0	804	18,4	131624	8,7
"12:00"	421	188	178	0	0	446	3,38	523711	96,6
"24:00"	139	234	414	0	0	147	1,33	377621	179
"39:00"	0	234	544	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.20 – Результаты моделирования по сценарию ДТ-1Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:10"	526	10,8	250	0	0	579	16,1	93976	7,6
"0:50"	0	35,5	751	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.21 – Результаты моделирования по сценарию ДТ-2А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	757	24,4	5,3	0	0	804	18,6	129502	8,7
"12:00"	420	188	178	0	0	445	3,5	527416	97,1
"24:00"	135	234	418	0	0	142	1,3	376654	180
"39:00"	0	243	544	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.22 – Результаты моделирования по сценарию ДТ-2Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:10"	526	10,8	250	0	0	579	17	93518	7,6
"0:50"	0	35,6	751	0	0	0	0	0	-



Таблица 2.23 – Результаты моделирования по сценарию ДТ-3А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	758	24,1	5,2	0	0	805	17,8	127049	8,6
"12:00"	422	188	177	0	0	447	3,5	532656	96,3
"24:00"	137	234	416	0	0	145	1,4	372795	180
"39:00"	0	243	544	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.24 – Результаты моделирования по сценарию ДТ-3Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:10"	526	10,8	250	0	0	579	15,3	93543	7,6
"0:50"	0	35,6	751	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.25 – Результаты моделирования по сценарию ДТ-4А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	758	23,8	5,2	0	0	805	19,2	124910	8,6
"12:00"	420	188	179	0	0	445	4,1	524508	96,4
"24:00"	137	234	416	0	0	144	1,3	371790	180
"40:00"	0	243	544	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.26 – Результаты моделирования по сценарию ДТ -4Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:10"	526	10,8	250	0	0	579	16,7	93707	7,6
"0:50"	0	35,5	751	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.27 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-1А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	179	0	1,7	0	0	190	15,5	43700	5,1
"6:00"	156	0,6	24,8	0	0	165	7,1	146235	5,3
"12:00"	99,8	2	79,1	0	0	106	3,1	193815	5,7
"29:00"	0	4,5	177	0	0	0	0	0	

Таблица 2.28 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-2А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	179	0	1,7	0	0	190	15,3	43924	5,1
"6:00"	155	0,6	25,2	0	0	165	6,3	148494	5,3
"12:00"	98	2,1	80,9	0	0	104	3,3	207667	5,8
"29:00"	0	4,5	177	0	0	0	0	0	

Таблица 2.30 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-3А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	179	0	1,7	0	0	190	15,9	43060	5,1
"6:00"	156	0,6	24,5	0	0	166	6,6	144404	5,3
"12:00"	99,6	2	79,4	0	0	106	3,5	197631	5,7
"30:00"	0	4,5	177	0	0	0	0	0	

Таблица 2.31 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-4А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	179	0	1,7	0	0	190	15,3	43082	5,1
"6:00"	156	0,6	24,7	0	0	165	7,4	147685	5,3
"12:00"	99,2	2	79,8	0	0	105	3,2	195446	5,8
"30:00"	0	4,5	177	0	0	0	0	0	

Таблица 2.32 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-1Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:20"	115	0	66,1	0	0	126	12,5	29676	5,5
"0:40"	0	0,1	181	0	0	0	0	0	

Таблица 2.33 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-2Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:20"	115	0	66,1	0	0	126	12,6	30239	5,5
"0:40"	0	0,1	181	0	0	0	0	0	

Таблица 2.34 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-3Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:20"	115	0	66,1	0	0	126	11,9	30340	5,5
"0:40"	0	0,1	181	0	0	0	0	0	

Таблица 2.35 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-4Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:10"	115	0	66,1	0	0	126	13,5	30074	5,5
"0:20"	0	0,1	181	0	0	0	0	0	

Таблица 2.36– Результаты моделирования по сценарию АТ-1А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	1,4	0,5	0,1	0	0	1,4	2,6	2943	102
"5:00"	0	1	1	0	0	0	0	0	

Таблица 2.37– Результаты моделирования по сценарию АТ-2А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	1,4	0,5	0,1	0	0	1,4	2,7	2911	100
"5:00"	0	1,3	1,4	0	0	0	0	0	

Таблица 2.38 – Результаты моделирования по сценарию АТ-3А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	1,4	0,5	0,1	0	0	1,4	1,9	3192	107
"5:00"	0	1	1	0	0	0	0	0	

Таблица 2.39 – Результаты моделирования по сценарию АТ-4А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	1,4	0,5	0,1	0	0	1,4	2,1	2983	102
"5:00"	0	1	1	0	0	0	0	0	

Таблица 2.40 – Результаты моделирования по сценарию АТ-1Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:10"	1	0,1	0,9	0	0	1	3,1	1460	11,9
"0:20"	0	0,3	1,8	0	0	0	0	0	

Таблица 2.41 – Результаты моделирования по сценарию АТ-2Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:10"	1	0,1	0,9	0	0	1	2,7	1619	11,9
"0:20"	0	0,3	1,8	0	0	0	0	0	

Таблица 2.42 – Результаты моделирования по сценарию АТ-3Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:10"	1	0,1	0,9	0	0	1	2,6	1566	11,9
"0:20"	0	0,3	1,8	0	0	0	0	0	

Таблица 2.43 – Результаты моделирования по сценарию АТ-4Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:10"	0,5	0,1	0,5	0	0	0,5	2,4	932	9,9
"0:20"	0	0,1	1	0	0	0	0	0	0

Прогнозируемые границы зон ЧС(Н) при непринятии мер по локализации РН при принятых погодных условиях приведены на рисунках 2.1 и 2.4.

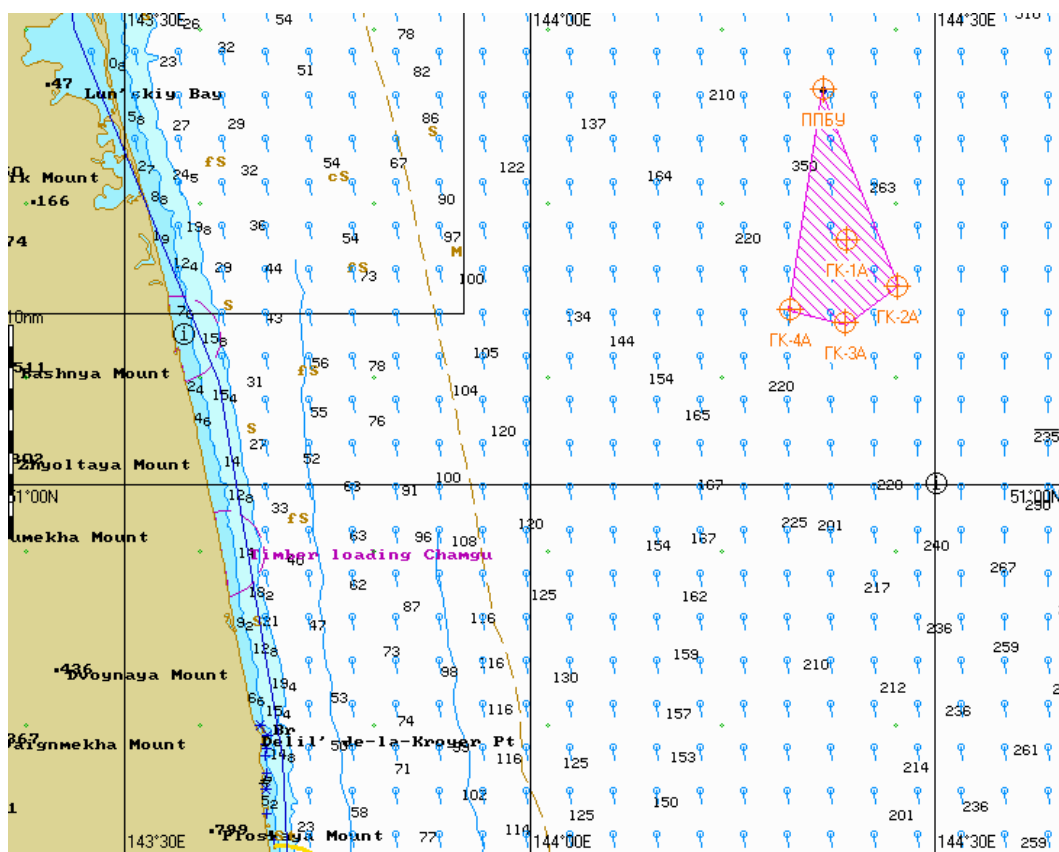


Рисунок 2.1 – Прогнозируемые границы зон ЧС при реализации сценариев ГК -А

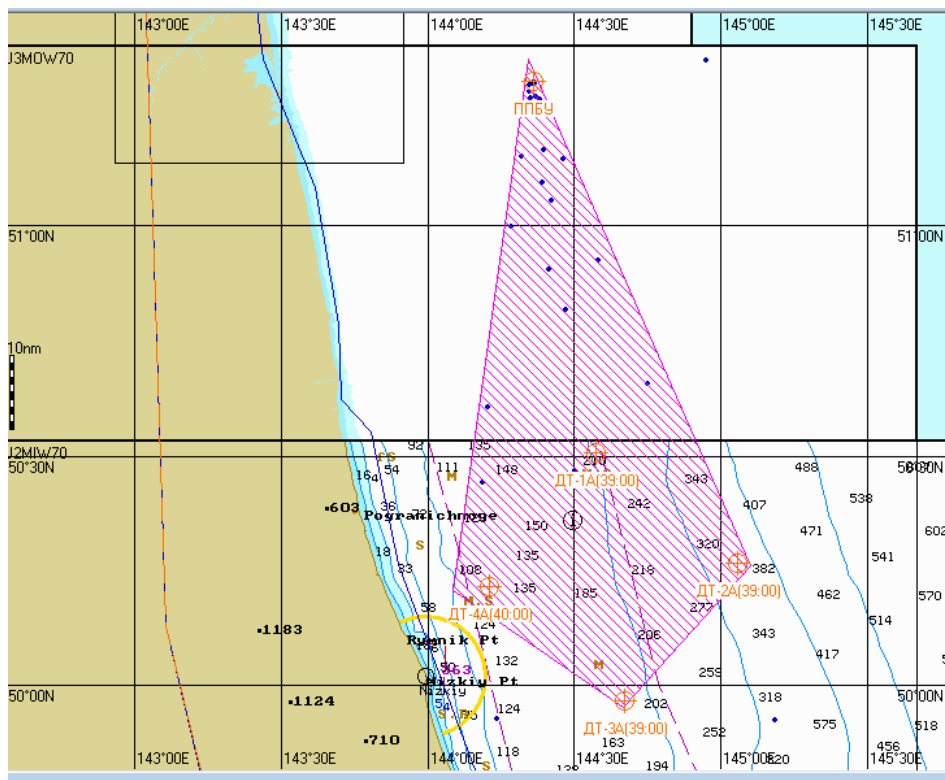


Рисунок 2.2 – Прогнозируемые границы зон ЧС при реализации группы сценариев ДТ-А

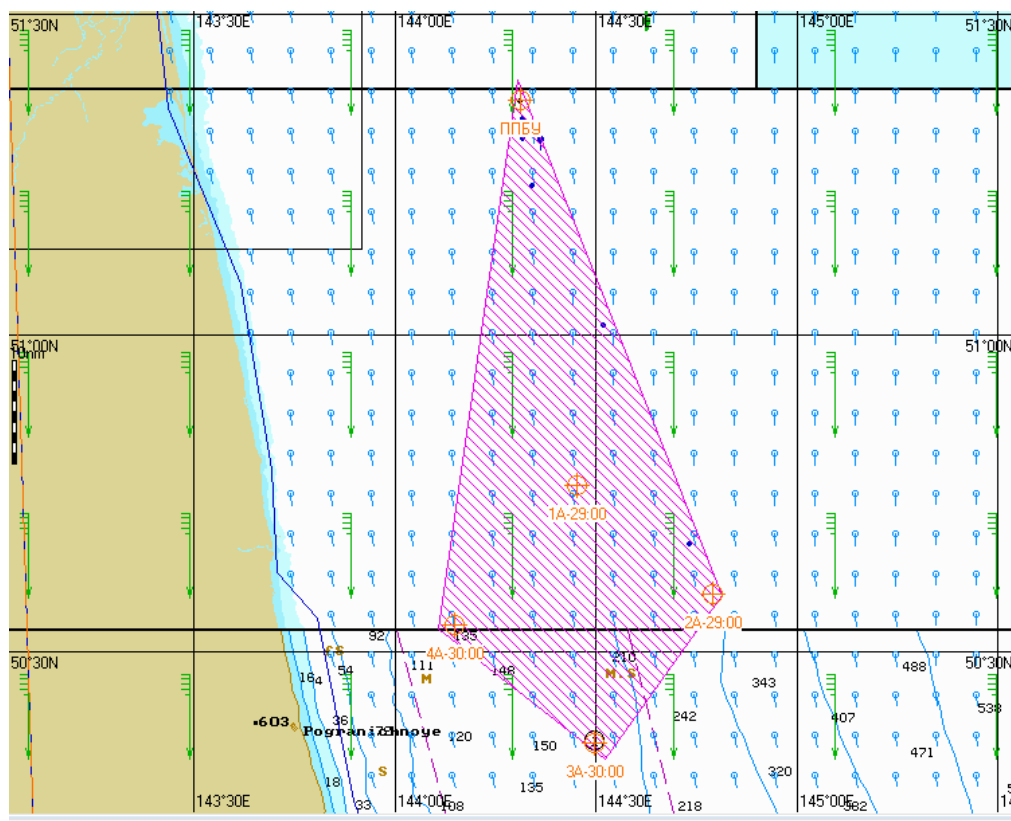


Рисунок 2.3 – Прогнозируемые границы зон ЧС при реализации группы сценариев ДТс-А

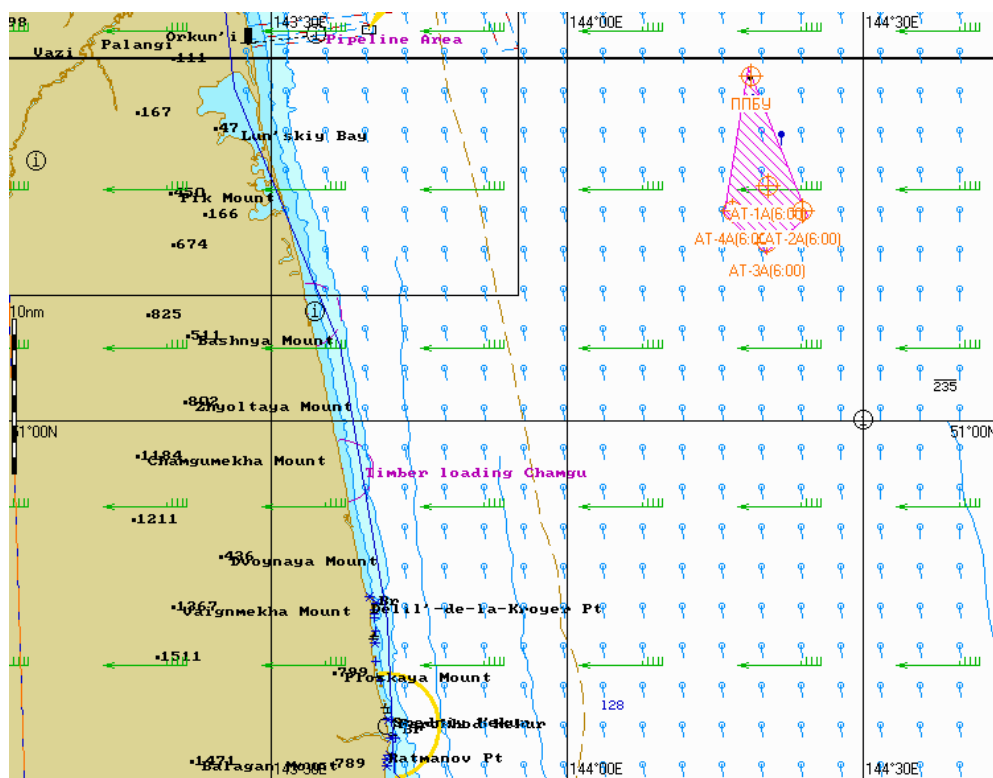


Рисунок 2.4 – Прогнозируемые границы зон ЧС при реализации группы сценариев АТ-А

На основании полученных результатов моделирования сделаны следующие выводы:

- при фонтанировании скважины:
  - разлив береговой линии не достигает;
  - расчетное время испарения (рассеивания) ГК, поступившего в окружающую среду после прекращения фонтанирования скважины, составляет около 2 часов;
- при полной разгерметизации топливного танка ППБУ:
  - разлив береговой линии не достигает;
  - пятно ДТ полностью рассеивается при средних скоростях ветра не более чем за 39 часов;
- при разгерметизации топливной емкости ТБС:
  - пятно ННП береговой линии не достигает;
  - разлив ННП полностью рассеивается при средних скоростях ветра не более чем за 20 часов;
- при разгерметизации топливной емкости МИ-8П:
  - пятно ННП береговой линии не достигает;
  - разлив ННП полностью рассеивается при средних скоростях ветра не более чем за 5 часов.



- возможные разливы ННП не окажут прямого воздействия на население восточного побережья острова и систем его жизнеобеспечения в связи со значительной удаленностью населенных пунктов от прогнозируемых границ разлива ННП. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважины № СКЗ – около 89 км. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважины № СК9 – около 86 км. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважины № СК10 – около 86 км.
- Максимальны возможный разлив нефти и НП для расчета достаточности сил и средств для ликвидации максимального расчетного объема разлива нефти и НП составляет 787 т.

### **3 Альтернативные варианты намечаемой деятельности**

Вовлечение в производство ресурсов морских месторождений полезных ископаемых включает их поиск и разведку, и непрерывно связано с необходимостью строительства скважин в акваториях.

#### **Отказ от деятельности (нулевой вариант)**

При выборе нулевого варианта будет отсутствовать возможность принятия мер по локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, а также мер по эвакуации персонала ПШБУ.

Для реализации плана ПЛРН разработан ряд мероприятий по смягчению воздействия на окружающую среду, включающий использование современного оборудования для локализации и сбора нефти и нефтепродукта, а также современные научно-технические достижения в области малоотходных и безотходных технологий и экологически целесообразные методы утилизации отходов.

## **4 Анализ требований экологического законодательства применительно к объекту строительства**

### **4.1 Общие положения, регулирующие разведку и добычу углеводородного сырья, строительство эксплуатационных скважин в акватории моря**

Данный раздел разработан согласно Перечню нормативных документов, рекомендуемых к использованию при проведении Государственной экологической экспертизы, а также при составлении экологического обоснования хозяйственной и иной деятельности утв. Приказом Госкомэкологии России от 25 сентября 1997 г. № 397 с корректировкой в соответствии с правовыми и нормативными документами в действующей редакции.

Согласно Федеральным законам «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» 31 июля 1998 г. № 155-ФЗ, «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации» от 17 декабря 1998 г. № 191-ФЗ, «О континентальном шельфе» от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ, Российская Федерация во внутренних морских водах, территориальном море, на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне осуществляет суверенные права в целях разведки, разработки и сохранения неживых ресурсов и управления такими ресурсами, разведки морского дна и его недр. Регулирование деятельности по разведке и разработке неживых ресурсов и их охрана входят в компетенцию Правительства Российской Федерации.

Право пользования недрами предоставляется в соответствие со ст.10.1 Закона Российской Федерации «О недрах» и со ст. 12 Федерального закона «О газоснабжении в Российской Федерации».

#### *4.1.1 Международные договоры, устанавливающие юрисдикцию государств в территориальном море, прилегающей зоне, исключительной экономической зоне, на континентальном шельфе*

Международные договоры, устанавливающие юрисдикцию государств в территориальном море, прилегающей зоне, исключительной экономической зоне, на континентальном шельфе в открытом море включают в себя следующие документы:

- Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью (Лондон, 12 мая 1954 года);
- Женевская конвенция о территориальных водах и прилегающей зоне 1958 г.;
- Женевская конвенция о континентальном шельфе 1958 г.;
- Женевская конвенция об открытом море 1958 г.;

- Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Москва-Вашингтон-Лондон-Мехико, 29 декабря 1972 г.);
- Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. (МАРПОЛ 73/78, Лондон, 2 ноября 1973 г.) и Протокол 1978 года к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года (Лондон, 17 февраля 1978 г.);
- Международная конвенция по охране человеческой жизни на море SOLAS-74 с изменениями и дополнениями Протокола 1978 г. и поправками, одобренными резолюциями Комитета безопасности на море ИМО от 20 ноября 1981 г. и от 17 июня 1983 г.;
- Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (Монтего-Бей, 10 декабря 1982 г.).

#### *4.1.2 Международные договоры, регламентирующие сохранение биологического и ландшафтного разнообразия*

Международные договоры, регламентирующие сохранение биологического и ландшафтного разнообразия, включают в себя следующие документы:

- Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 5 июня 1992 г.).

Каждая Сторона разрабатывает национальные стратегии, планы или программы сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия или адаптирует с этой целью существующие стратегии, планы или программы. Предусматривает, насколько это возможно и целесообразно, меры по сохранению и устойчивому использованию биологического разнообразия в соответствующих секторальных или межсекторальных планах, программах и политиках.

Каждая Сторона содействует защите экосистем, естественных мест обитания и сохранению жизнеспособных популяций видов в естественных условиях.

Каждая Сторона принимает меры в области использования биологических ресурсов, с тем, чтобы предотвратить или свести к минимуму неблагоприятное воздействие на биологическое разнообразие.

- Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, принята в Рамсаре (Иран) в 1971 г. (ратифицирована СССР в 1976 г.).

Конвенция о Водно-Болотных Угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц, была принята в феврале 1971 года в г. Рамсар (Иран) по эгидой UNESCO, впоследствии были внесены поправки в 1982 и 1987 годах. К настоящему моменту участниками настоящей конвенции являются 150 государств.

Конвенция представляет собой первый глобальный международный договор, целиком посвященный одному типу экосистем или хабитатов (хабитаты — от англ. habitat, природные

среды обитания какого-либо определенного биологического вида или видов). Водно-болотные угодья занимают промежуточное положение между сухопутной и водной системами.

#### *4.1.3 Международные договоры, регламентирующие сохранение культурного наследия*

*Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия, Париж, 16.11.1972 г., (ратифицирована Указом ПВС СССР 09.03.1988 г.).*

Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия была принята на генеральной конференции ЮНЕСКО в Париже 23 ноября 1972 года. Конвенция направлена на выявление, защиту, сохранение, популяризацию и передачу будущим поколениям культурного и природного наследия, представляющего выдающуюся мировую ценность, и предусматривает создание «Комитета всемирного наследия» и «Фонда всемирного наследия» (действуют с 1976 года).

*Конвенция об охране подводного культурного наследия (Париж, 02.11.2001 г.).*

Конвенция об охране подводного культурного наследия была принята 2 ноября 2001 года на конференции ЮНЕСКО в Париже. Целью Конвенции (статья 2) является обеспечение и укрепление охраны подводного культурного наследия.

Основными принципами конвенции являются:

- принятие сторонами всех необходимых и возможных мер по сохранению и охране подводного культурного наследия, включая проведение научных исследований;
- сохранение подводного культурного наследия *in situ* (как есть) в качестве приоритетного варианта до разрешения деятельности, направленной на подводное культурное наследие;
- не использование в коммерческих целях;
- сотрудничество и обмен информации между Сторонами по вопросам подводной археологии, передача соответствующих технологий.

#### *4.1.4 Международные договоры, регламентирующие правила судоходства и безопасность мореплавания*

Для обеспечения безопасности мореплавания и минимизации вреда, наносимого природной среде в результате осуществления данного вида хозяйственной деятельности, следует руководствоваться положениями следующих Международных договоров:

- Конвенция для объединения некоторых правил относительно столкновения судов (Брюссель, 23 сентября 1910 года).
- Конвенция о международных правилах предупреждения столкновений судов в море (Лондон, 20 октября 1972 года).

– Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1960 года (Лондон, 17 июня 1960 года) и Протокол 1988 года к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1960 года (Лондон, 11 ноября 1988 года).

– Международная конвенция о спасении 1989 года (Лондон, 28 апреля 1989 года).

– «Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ))» Приложение к приказу Минтранса России от 26 июля 1994 года № 63 резолюция А.741(18) Принята 4 ноября 1993 года (Повестка дня, пункт 11).

– «Требования по управлению для обеспечения безопасности и предотвращения загрязнения»; Требования по управлению для обеспечения безопасности и предотвращения загрязнения от 26 июля 1994 года № 63.

Наиболее важным документом по охране человеческой жизни на море является подготовленная ИМО Международная Конвенция СОЛАС-74 и Протокол 1988 г. к ней с поправками 1993-1999 гг., которая вошла, в частности, в Правила Российского Морского Регистра Судоходства (РМРС).

Международная Конвенция СОЛАС-74:

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

– требует, чтобы судно и его оборудование поддерживались в состоянии, гарантирующем пригодность для выхода в море без опасности для судна и людей, находящихся на борту;

– содержит эксплуатационные инструкции, в частности, по порядку действий в случае аварии, и предусматривает регулярные освидетельствования и судна и его оборудования, выдачу свидетельств о соответствии.

Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения регулирует вопросы управления безопасной эксплуатацией судов, предотвращении несчастных случаев или гибели людей и направлена на избежание причинения ущерба окружающей среде, в частности морской среде. Требования Кодекса могут применяться ко всем судам.

Задействованная в выполнении работ Компания должна разработать, задействовать и поддерживать систему управления безопасностью (СУБ), которая включает следующие функциональные требования:

– политику в области безопасности и защиты окружающей среды;

– инструкции и процедуры для обеспечения безопасной эксплуатации судов и защиты окружающей среды согласно соответствующему международному праву и законодательству государства флага.

Компания должна установить порядок подготовки планов и инструкций относительно проведения основных операций на судне, касающихся безопасности судна и предотвращения загрязнения. Различные связанные с этим задачи должны быть определены и поручены квалифицированному персоналу. Компания должна установить процедуры в СУБ для определения оборудования и технических систем, внезапный отказ которых может создавать опасные ситуации. СУБ должна предусматривать конкретные меры, направленные на обеспечение надежности такого оборудования или систем. Эти меры должны включать регулярные проверки резервных устройств и оборудования или технических систем, которые не используются на постоянной основе.

Судно должно эксплуатироваться компанией, получившей документ о соответствии требованиям, относящимся к этому судну.

Компания должна установить порядок выявления, описания возможных аварийных ситуаций на судне и их устранения.

#### *4.1.5 Международные договоры, регламентирующие предотвращение разливов нефтепродуктов и ликвидацию аварийных ситуаций*

Для морских судов при разработке планов ЛРН должны выполняться требования по предотвращению загрязнения моря нефтью в соответствии с международными соглашениями и конвенциями, а именно:

Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью (1973 г., Лондон) направлена на согласование мер для предотвращения загрязнения моря нефтью, выливаемой с судов.

Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству 1990 года (1990 г., Лондон) объявляет о необходимости наличия на борту судов и морских установок планов чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью, устанавливает порядок подачи сообщений о загрязнении нефтью, декларирует действия по получении сообщения о загрязнении нефтью, определяет основные принципы международного сотрудничества в борьбе с загрязнением.

Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью (1969 г., Брюссель) применяется исключительно к ущербу от загрязнения, причиненному на территории Договаривающегося Государства, включая территориальное море, и к предупредительным мерам, предпринятым для предотвращения или уменьшения такого ущерба.

Так, судовые планы чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью для морских судов разрабатываются на основе Руководства, одобренного Комитетом ИМО по защите морской среды Резолюцией МЕРС.54 (32) и Правила 26 Приложения 1 к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененной Протоколом к ней 1978 г.

## **4.2 Анализ требований российских законодательных и нормативных актов и положений в области охраны окружающей природной среды и использования природных ресурсов**

### *4.2.1 Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих судоходство в морских водах, сброс загрязняющих веществ в море, охрану от загрязнения морской акватории*

В соответствии с федеральным законом «О континентальном шельфе» от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ континентальный шельф Российской Федерации включает в себя морское дно и недра подводных районов, находящиеся за пределами территориального моря Российской Федерации на всем протяжении естественного продолжения ее сухопутной территории до внешней границы подводной окраины материка.

Подводной окраиной материка является продолжение континентального массива Российской Федерации, включающего в себя поверхность и недра континентального шельфа, склона и подъема. Определение континентального шельфа применяется также ко всем островам Российской Федерации. Внутренней границей континентального шельфа является внешняя граница территориального моря. Внешняя граница континентального шельфа находится на расстоянии 200 морских миль от исходных линий, от которых отмеряется ширина территориального моря, при условии, что внешняя граница подводной окраины материка не простирается на расстояние более чем 200 морских миль. Если подводная окраина материка простирается на расстояние более 200 морских миль от указанных исходных линий, внешняя граница континентального шельфа совпадает с внешней границей подводной окраины материка, определяемой в соответствии с нормами международного права.

Согласно Федеральному закону «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации» от 17 декабря 1998 г. № 191-ФЗ исключительная экономическая зона Российской Федерации – морской район, находящийся за пределами территориального моря Российской Федерации и прилегающий к нему, с особым правовым режимом, установленным настоящим Федеральным законом, международными договорами Российской Федерации и нормами международного права. Определение исключительной экономической зоны применяется также ко всем островам Российской Федерации, за исключением скал, которые не пригодны для



поддержания жизни человека или для осуществления самостоятельной хозяйственной деятельности.

Внутренней границей исключительной экономической зоны является внешняя граница территориального моря. Внешняя граница исключительной экономической зоны находится на расстоянии 200 морских миль от исходных линий, от которых отмеряется ширина территориального моря, если иное не предусмотрено международными договорами Российской Федерации.

Согласно ФЗ № 191 вредное вещество – это вещество, которое при попадании в морскую среду способно создать опасность для здоровья людей, нанести ущерб живым ресурсам, морской флоре и фауне, ухудшить условия отдыха или помешать другим видам правомерного использования моря, а также вещество, подлежащее контролю в соответствии с международными договорами Российской Федерации.

Сброс вредных веществ или стоков, содержащих такие вещества – любой сброс с судов и иных плавучих средств, летательных аппаратов, искусственных островов, установок и сооружений, какими бы причинами он ни вызывался, включая любые утечку, удаление, разлив, протечку, откачку, выделение или опорожнение; сброс вредных веществ не включает выброс вредных веществ, происходящий непосредственно вследствие разведки, разработки и связанных с ними процессов обработки в море минеральных ресурсов континентального шельфа Российской Федерации, а также сброс вредных веществ для проведения правомерных научных исследований в целях борьбы с загрязнением или контроля над ним; установление экологических нормативов (стандартов) содержания загрязняющих веществ в сбросах вредных веществ, а также в отходах и других материалах, предназначенных к захоронению в исключительной экономической зоне, перечня вредных веществ, отходов и других материалов, сброс и захоронение которых в исключительной экономической зоне запрещены, регулирование сброса вредных веществ и захоронения отходов и других материалов, а также контроль за указанными сбросом и захоронением в исключительной экономической зоне входит в компетенцию федеральных органов государственной власти.

Перечень вредных веществ, сброс которых в исключительной экономической зоне с судов запрещен, определяется Постановлением Правительства РФ от 24 марта 2000 г. № 251 «Об утверждении перечня вредных веществ, сброс которых в исключительной экономической зоне Российской Федерации с судов, других плавучих средств, летательных аппаратов, искусственных островов, установок и сооружений запрещен».

Пределы допустимых концентраций вредных веществ, сброс которых разрешен и условия сброса вредных веществ устанавливаются в соответствии с Постановлением Правительства от 3

октября 2000 г. № 748 «Об утверждении пределов допустимых концентраций и условий сброса вредных веществ в исключительной экономической зоне Российской Федерации».

Пределы допустимых концентраций вредных веществ, сброс которых в исключительной экономической зоне Российской Федерации разрешен только в процессе нормальной эксплуатации судов, других плавучих средств, летательных аппаратов, искусственных островов, установок и сооружений:

Таблица 4.1 - Пределы допустимых концентраций веществ в сбросе по МАРПОЛ 73/78\*

Категория веществ по МАРПОЛ 73/78*	Пределы допустимых концентраций веществ в сбросе, млн. <sup>-1</sup>	
	за пределами особых районов**	в пределах особых районов
Категория "B"	1	1
Категория "C"	10	1
Категория "D"	1 часть вещества в 10 частях воды	
Нефть и нефтепродукты	15	15
* МАРПОЛ 73/78 - Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года (с изменениями, внесенными Протоколом 1978 года).		
** Особые районы - районы, определенные МАРПОЛ 73/78.		

Категории вредных веществ, сброс которых в исключительной экономической зоне Российской Федерации разрешен, определяются в соответствии с положениями МАРПОЛ 73/78.

Основными нормативными правовыми актами и методическими документами в области охраны окружающей среды в границах территориального моря Российской Федерации являются:

- Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ;
- Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ;
- Федеральный закон «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» от 31 июля 1998 г. № 155-ФЗ.

В соответствии с требованиями Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ не требуется заключение договора водопользования или принятие решения о предоставлении водного объекта в пользование в случае, если водный объект используется для:

- судоходства (в том числе морского судоходства), плавания маломерных судов;
- забора (изъятия) водных ресурсов для санитарных, экологических и (или) судоходных попусков (сбросов воды);
- забора (изъятия) водных ресурсов судами в целях обеспечения работы судовых механизмов, устройств и технических средств.

Основное требование по охране качества водной среды, изложенные в Водном кодексе Российской Федерации, применительно к работе судов, сводится к запрещению сброса в водные

объекты неочищенных в соответствии с установленными нормативами сточных вод, в том числе, содержащих вещества, для которых не установлены ПДК.

В соответствии с Федеральным законом № 155-ФЗ от 31 июля 1998 года «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне РФ» территориальным морем является примыкающий к сухопутной территории или к внутренним морским водам морской пояс шириной 12 морских миль, отмеряемых от исходных линий. Внутренние морские воды Российской Федерации – воды, расположенные в сторону берега от исходных линий, от которых отмеряется ширина территориального моря Российской Федерации. Внутренние морские воды являются составной частью территории Российской Федерации.

В соответствии с ФЗ № 155 от 31 июля 1998 года захоронение отходов и других материалов, а также сброс вредных веществ во внутренних морских водах и в территориальном море запрещаются.

В целях обеспечения безопасности судоходства, охраны государственных интересов Российской Федерации и охраны окружающей среды во внутренних морских водах и в территориальном море могут устанавливаться запретные для плавания и временно опасные для плавания районы, в которых полностью запрещаются или временно ограничиваются плавание, постановка на якорь, подводные или дноуглубительные работы, отбор образцов грунта и другая деятельность. Все суда Российской Федерации, иностранные суда, а также все иные плавучие средства обязаны выполнять правила, установленные для запретных для плавания и временно опасных для плавания районов.

Меры по предотвращению загрязнения морской среды при эксплуатации судов во внутренних морских водах и территориальном море Российской Федерации регламентированы следующими документами:

- Кодекс торгового мореплавания (КТМ) от 30 апреля 1999 года № 81-ФЗ;
- Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 26 июля 1994 г. № 63 «О мерах по повышению безопасности мореплавания»;
- «Положение об организации аварийно–спасательного обеспечения на морском транспорте» Утверждено Приказом Минтранса России от 7 июня 1999 г. № 32;
- «Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ))» Приложение к приказу Минтранса России от 26 июля 1994 года № 63 резолюция А.741(18) Принята 4 ноября 1993 года (Повестка дня, пункт 11);
- «Требования по управлению для обеспечения безопасности и предотвращения загрязнения» от 26 июля 1994 года № 63.

Согласно Кодексу торгового мореплавания (КТМ) от 30 апреля 1999 года № 81-ФЗ (в действующей ред.) каждое судно получает разрешение на выход в море при наличии на нем, помимо других, следующих документов, обеспечивающих выполнение международных и национальных требований по предотвращению загрязнения морской среды:

- свидетельство по предотвращению загрязнения нефтью;
- свидетельство по предотвращению загрязнения сточными водами;
- свидетельство по предотвращению загрязнения мусором;
- санитарный журнал;
- журнал операций со сточными водами;
- план операций с мусором;
- журнал нефтяных операций для судов, не являющихся танкерами;
- судовое санитарное свидетельство о праве плавания.

#### *4.2.2 Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих охрану животного мира и рыбных ресурсов*

Согласно ст. 48 Федерального закона от 20.12.2004 №166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»:

1) В целях сохранения условий для воспроизводства водных биоресурсов устанавливаются рыбоохранные зоны, на территориях которых вводятся ограничения хозяйственной и иной деятельности.

2) Рыбохозяйственной зоной является территория, которая прилегает к акватории водного объекта рыбохозяйственного значения и на которой устанавливается особый режим осуществления хозяйственной и иной деятельности.

Таковыми участками с особым режимом осуществления хозяйственной и иной деятельности будут признаны устьевые участки лососевых нерестовых рек, где проходят массовые миграции и размножение основных промысловых видов. Однако в настоящее время порядок установления рыбоохранных зон еще не разработан и соответственно не утвержден Правительством Российской Федерации, рыбоохранные зоны с ограничениями хозяйственной и иной деятельности нормативно не определены.

Кроме того, согласно Федеральному закону «О животном мире» от 24 апреля 1995 №52-ФЗ «действия, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красные книги, не допускаются».

В соответствии с п. 7.2.1. ГОСТа 17.1.2.04–77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов», все водные объекты делятся на три рыбохозяйственные категории: высшая (особая), первая и вторая.

Правилами охраны от загрязнения прибрежных вод морей (Москва, 1984 г.) установлено, что категория районов рыбохозяйственного водопользования прибрежных вод определяется органами рыбоохраны с учетом развития рыбного хозяйства и промысла в перспективе. В отношении исключительной экономической зоны и шельфа полномочиями по установлению рыбохозяйственной категории обладает федеральный орган.

В соответствии с пунктом 4.7. «Правил охраны от загрязнения прибрежных вод морей» в водные объекты высшей (особой) категории, а также в морские районы или их отдельные участки, перспективные для рыбного промысла или для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб и других объектов водного промысла, в местах массового нереста, нагула рыб и расположения зимовальных ям, на путях миграции рыб, сброс любых сточных вод, в том числе и очищенных, запрещается. Возможность сброса вблизи указанных участков с учетом условий смешения сточных вод с водой водного объекта в каждом отдельном случае устанавливается органами рыбоохраны.

В то же время, согласно приказу Росрыболовства от 17.09.2009 г. № 818 «Об установлении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения и особенности добычи (вылова) водных биологических ресурсов, обитающих в них и отнесенных к объектам рыболовства», водные объекты рыбохозяйственного значения, которые являются местами размножения, зимовки, массового нагула особо ценных и ценных видов водных биоресурсов отнесены к высшей категории рыбохозяйственного значения.

Первая категория устанавливается на основании данных государственного мониторинга водных биоресурсов для водных объектов рыбохозяйственного значения, которые используются для добычи (вылова) водных биоресурсов, не относящихся к особо ценным и ценным видам, и являются местами их размножения, зимовки, массового нагула, искусственного воспроизводства, путями миграций.

Вторая категория устанавливается для водных объектов рыбохозяйственного значения, которые могут быть использованы для добычи (вылова) водных биоресурсов, не относящихся к особо ценным и ценным видам.

Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 №552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» утверждены нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного назначения.

Ущерб водным биологическим ресурсам рассчитывается на основе Приказа Росрыболовства от 25.11.2011 №1166 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам».

#### *4.2.3 Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих ООПТ*

При проведении разведочных работ в морской акватории необходимо учитывать требования Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» № 33-ФЗ от 14.03.95. Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в области организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) полностью или частично изъяты из хозяйственного использования решениями органов государственной власти.

В целях защиты особо охраняемых природных территорий от неблагоприятных антропогенных воздействий на прилегающих к ним участках земли и водного пространства созданы охранные зоны или округа с регулируемым режимом хозяйственной деятельности.

Задачи и особенности режима особой охраны каждого конкретного государственного ООПТ определяются Положением о нем, утверждаемым специально уполномоченным на то государственным органом Российской Федерации или субъекта Российской Федерации.

#### *4.2.4 Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих предотвращение разливов нефтепродуктов и ликвидацию аварийных ситуаций*

Основными нормативными документами в РФ в области предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов являются:

– Федеральный закон от 11.11.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» направлен на повышение защиты населения от чрезвычайных ситуаций путем его своевременного оповещения и оперативного информирования о чрезвычайных ситуациях, а также путем улучшения подготовки населения к действиям в чрезвычайных ситуациях.

– Постановление Правительства РФ от 14.11.2014 г. № 1189 «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» утверждены основные требования к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

– Приказ МЧС РФ от 28.12.2004 № 621 «Правила разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации». Правилами установлены общие требования к планированию мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, а также определен порядок согласования и утверждения планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов и соответствующих им календарных планов оперативных мероприятий при угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций.

– Постановление Правительства РФ от 15.04.2002 № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации».

– Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». Порядок организации и ее функционирования определен Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.05.2005 № 335 Положение «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

– Постановление Правительства РФ от 14.11.2014 г. № 1189 «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».

Согласно ст. 2 «Основных требований к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов», утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2000 г. № 613, требования к составу и содержанию планов ЛРН не распространяются на суда, не являющиеся нефтеналивными или танкерами.

Для судов внутреннего плавания (класса «река») Федеральной службой по надзору в сфере транспорта утверждены типовые планы ЛРН (один для пассажирского судна и один для нефтеналивного).

Обеспечение проведения аварийно-спасательных работ на море в целях оказания помощи людям и судам, терпящим бедствие и проведения неотложных судоподъемных, подводно-технических и других работ, ликвидации аварийных разливов нефти, нефтепродуктов и других вредных химических веществ в море осуществляется в соответствии с «Положением об организации аварийно-спасательного обеспечения на морском транспорте», утвержденного Приказом Минтранса России от 7 июня 1999 г. № 32.

В целях обеспечения эффективности мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации в соответствии с нормативными правовыми актами Российской Федерации, в том числе с международными договорами Российской Федерации, требования к организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, направленных на снижение их негативного воздействия на жизнедеятельность населения и окружающую природную среду, устанавливаются «Правилами организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации», утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2002 г. № 240.

С целью определения необходимого состава сил и специальных технических средств на проведение мероприятий, организациями осуществляется прогнозирование последствий разливов нефти и нефтепродуктов и обусловленных ими вторичных чрезвычайных ситуаций.

В соответствии с международными обязательствами РФ, а также с нормами Российского законодательства порядок передачи информации об аварийных и чрезвычайных ситуациях, которые оказали, оказывают или могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду, производится в соответствии с «Положением о предоставлении информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду», утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 128 от 14 февраля 2000 г., «Инструкцией о порядке передачи сообщений о загрязнении морской среды» № 598 от 14 июня 1994 г.

Прогнозирование осуществляется относительно последствий максимально возможных разливов нефти и нефтепродуктов на основании оценки риска с учетом неблагоприятных гидрометеорологических условий, времени года, суток, экологических особенностей и характера использования акваторий.

Целью прогнозирования является определение:

- возможных масштабов разливов нефти и нефтепродуктов, степени их негативного влияния, в том числе на объекты окружающей природной среды;
- границ районов повышенной опасности возможных разливов нефти и нефтепродуктов;
- последовательности, сроков и наиболее эффективных способов выполнения работ по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

Планирование действий по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов и доведению остаточного содержания углеводородов в окружающей природной среде до допустимого уровня, отвечающего соответствующим природно-климатическим и иным особенностям акваторий осуществляется на основе результатов прогнозирования последствий максимально возможного разлива нефти и нефтепродуктов, данных о составе имеющихся сил и специальных технических средств, а также данных о профессиональных аварийно-спасательных формированиях (службах), привлекаемых для ликвидации разливов.

Руководство работами по локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов осуществляется на море отраслевыми специализированными органами управления.

Мероприятия считаются завершенными после обязательного выполнения следующих этапов:

- прекращение сброса нефти и нефтепродуктов;



– сбор разлившихся нефти и нефтепродуктов до максимально достижимого уровня, обусловленного техническими характеристиками используемых специальных технических средств;

– размещение собранных нефти и нефтепродуктов для последующей их утилизации, исключающее вторичное загрязнение производственных объектов и объектов окружающей природной среды.

Указанные работы могут считаться завершенными при достижении допустимого уровня остаточного содержания нефти и нефтепродуктов (или продуктов их трансформации) в донных отложениях водных объектов, при котором обеспечивается возможность целевого использования водных объектов без введения ограничений.

## **5 Оценка существующего состояния компонентов окружающей среды в районе проведения работ**

### **5.1 Атмосфера и загрязненность атмосферного воздуха**

Характеристика района строительства приведена согласно гидрометеорологическим изысканиям, выполненным ОАО «МАГЭ» для первоочередных сооружений работ «Комплексные уточняющие морские инженерные (шифр 4650ИЗМ1.00.П.ИИ.ТХО-3.1.1.1).

#### *5.1.1 Климатические характеристики*

Метеорологические условия исследуемого района определяются муссонным типом циркуляции умеренных широт. С октября по март, в период действия зимнего муссона, преобладают северо-западные, западные ветры со скоростями 8–12 м/с. При прохождении глубоких циклонов скорости ветра могут значительно возрастать, достигая штормовой (более 15 м/с), а иногда и ураганной (более 33 м/с) силы. Повторяемость штормов в этот период максимальна.

Во время летнего муссона, продолжающегося с мая по август, наблюдаются преимущественно слабые и умеренные ветры юго-восточного, южного направлений. Количество штормовых дней в среднем 2–6 за месяц. Скорость ветра бывает значительной при прохождении тайфунов, которые наиболее вероятны в августе-сентябре. В апреле и сентябре устойчивый характер ветров отсутствует, преобладающие скорости ветра в этот период – 6–10 м/с, повторяемость штормов по сравнению с летним периодом возрастает.

По данным береговых станций температура воздуха достигает наибольших значений в августе. На ГМС Комрво абсолютная максимум температуры воздуха – +36,5°С – зарегистрирован в августе. Наименьшие значения температуры воздуха отмечаются в январе. Абсолютный минимум, зарегистрированный на ГМС Комрво, – минус 41°С. Средняя температура самого тёплого месяца составляет 12 °С, средняя температура самого холодного месяца – -16 °С. Средняя годовая температура воздуха составляет -1,6 °С.

В течение года выпадает 600–750 мм осадков. В тёплый период года их количество примерно в два раза больше, чем в холодное полугодие. Максимум осадков отмечается в августе (около 100 мм), минимум – в феврале (34 мм). Среднегодовое количество дней с туманами – 70. Максимум туманов отмечается в июнь-июле – в среднем 15–18 дней за месяц при средней продолжительности около 6 часов, минимум отмечается в зимний период.

В навигационный период наибольшая повторяемость ветров приходится на ЮВ-Ю румбы (более 50%), однако в осенние месяцы начинают возрастать и постепенно замещать их ветры

материковых направлений (З, СЗ). Средняя скорость ветра с мая по ноябрь варьирует от 3 м/с до 4,5 м/с [Научно-прикладной справочник по климату СССР, 1990; Проект моря..., 1998].

### Температура воздуха

Для острова Сахалин характерно короткое прохладное лето и холодная продолжительная зима. Среднегодовая температура воздуха в исследуемом районе составляет  $-1,8-3,0^{\circ}\text{C}$ .

Самым холодным месяцем является январь, когда средняя месячная температура воздуха понижается до  $-19,1\div 20,3^{\circ}\text{C}$  при средней минимальной температуре  $-22,8^{\circ}\text{C}$ . Длительность периода с отрицательными температурами воздуха – до 200 дней.

Практически во все летние месяцы возможны заморозки, в отдельные годы абсолютный минимум в апреле понижается до  $-24-31^{\circ}\text{C}$ . Летом преобладают ветры юго-восточной четверти горизонта - летний муссон, приносящий влажный морской воздух, туманы. Поэтому лето на северо-восточном побережье Сахалина прохладное. Средняя температура воздуха с июля по октябрь  $8,9^{\circ}\text{C}$  - на побережье и  $9,5^{\circ}\text{C}$  - в море. Наиболее теплый месяц – август, средняя месячная температура в районе месторождения –  $11,5-14^{\circ}\text{C}$  с средними максимумами около  $18,5^{\circ}\text{C}$  (таблица 5.1).

Таблица 5.1 – Статистические характеристики температуры воздуха по данным береговых ГМС

Название станции	Температура воздуха, ( $^{\circ}\text{C}$ )															
	Среднее			Минимум				Максимум			СКО					
	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV
Одопту	-3,4	5,8	13,0	-7,4	-17,4	-0,6	6,4	-19,5	4,9	22,0	25,1	3,2	4,0	4,0	3,2	5,1
Комрво	-2,2	5,5	11,5	-6,0	-15,3	-1,3	4,2	-19,7	9,6	17,5	24,3	5,5	3,8	3,1	3,2	5,2
Пограничное	-1,8	6,5	12,5	-5,8	-16,1	-1,6	4,3	-20,4	12,3	24,5	27,7	6,8	4,3	3,9	3,7	5,7

Таблица 5.2 – Статистические характеристики температуры воздуха по судовым данным

Широта	Долгота	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$												
		Среднее				Минимум				Максимум				
		IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	
50,5	144	-0,2	6,2	12,1	-2,7	-0,8	2,4	7,7	-9,6	0,7	10,9	17,1	3,7	

### Осадки

В течение года осадки выпадают неравномерно, большее их количество приходится на теплый период. По данным справочников, в холодный период (с ноября по март) выпадает около 25-30% годовой суммы осадков, остальные 70-75 % осадков выпадают с апреля по октябрь. Максимум количества осадков приходится на август-сентябрь, минимум - на февраль-март. Средний суточный максимум в феврале равен 7-13 мм, что в 2-3 раза меньше, чем в теплый период года.

### Атмосферное давление

В юго-восточной половине Охотского моря наблюдается циркуляционный фактор формирования давления. Максимум атмосферного давления наблюдается летом, что ближе к океаническому типу распределения.

Статистические характеристики давления, рассчитанные по данным береговых метеостанций, расположенных на восточном побережье о. Сахалин приведены в таблицах ниже (Таблица 5.3). Ближайшей к Южно-Кириному месторождению гидрометеостанцией является ГМС Комрво.

Таблица 5.3 - Статистические характеристики давления по данным береговых ГМС

Название станции	Давление воздуха, гПа															
	Среднее				Минимум				Максимум				СКО			
	IV	VI	VIII	XI	IV	VI	VIII	XI	IV	VI	VIII	XI	IV	VI	VIII	XI
Одопту	1011,1	1010,3	1009,7	1010,2	988,2	998,6	995,1	986,4	1025,7	1020,9	1020,3	1026,4	8,3	5,1	5,8	8,8
Комрво	1010,5	1010,1	1009,8	1011,2	987,7	997,9	995,7	986,0	1025,2	1020,4	1020,3	1027,2	8,1	4,9	5,6	8,7
Пограничное	1010,7	1010,4	1010,1	1011,2	987,8	998,1	995,7	985,7	1025,5	1021,2	1020,8	1027,3	8,2	5,0	5,6	8,9

Средние и экстремальные значения атмосферного давления в открытом море в картографических трапециях 1x2 градуса определялись по данным судовых метеонаблюдений для апреля, июня, августа и ноября за период 1981-2000 гг. Таблица содержит статистические характеристики для точки максимально приближенной к району исследований.

Таблица 5.4 - Статистические характеристики давления по судовым данным

Широта	Долгота	Давление воздуха, гПа											
		Среднее			Минимум			Максимум					
		IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII
50,5	144	1011,5	1010,0	1009,7	1009,5	1001,1	1002,6	999,3	996,3	1021,5	1018,2	1019,0	1022,1

### Ветер

Ветровой режим над северо-восточным побережьем и шельфом Сахалина тесно связан с муссонным характером атмосферной циркуляции. Наиболее ярко муссонный характер ветрового режима прослеживается вблизи побережья, где ветры летнего и зимнего муссона действительно являются преобладающими. Летом преобладающими являются ветры южного и юго-восточного румбов – летний муссон. С октября происходит перестройка ветра на зимний режим, когда преобладающими становятся ветры с континента – северо-западные и западные – зимний муссон.

Средние месячные скорости ветра над морской акваторией возрастают от лета к зиме. Скорости ветра в декабре более чем в два раза превышают скорости в летние месяцы. Повторяемость ветров скорости более 5 м/с летом составляет около 64%, зимой они становятся преобладающими (86%). С мая по сентябрь скорость ветра в основном не превышает 5 м/с. В летние месяцы скорость ветра выше 20 м/с крайне редка. Самый спокойный месяц – май. Как правило, более сильными являются южные ветры, однако на протяжении 95% времени скорость ветра не превышает 10 м/с.

Сильные ветры: 5% времени значение скорости ветра превышает 10 м/с. Шторма нечасты – их вероятность выше в зимнее время. Шторма могут продолжаться до 7 дней летом, и до 10 дней – зимой. Сильные ветры для теплого периода не характерны (1,5%), зато в холодный период их повторяемость увеличивается до 15 %, т.е. в 10 раз превышает число сильных ветров теплого периода. На побережье в среднем может наблюдаться около 24 дней в году с сильным ветром. Повторяемость штормов в осенне-зимний период составляет 30-40%. Многолетние максимумы скорости ветра для северо-восточного побережья Сахалина также отмечены в период зимнего муссона. При прохождении глубоких циклонов ветры могут достигать ураганной силы - до 38 м/с.

Штили – явление довольно редкое в течение всего года, но летом они более вероятны (около 5% случаев), в осенний сезон их число немногим более 1%.

Таблица 5.5 - Статистические характеристики ветра по данным ГМС

Название станции	Скорость ветра, м/с															
	Среднее				Минимум				Максимум				СКО			
	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV
Одопту	4,9	4,9	4,5	6,5	0,2	0,6	0,4	0,5	13,8	10,8	11,1	17,7	2,7	2,1	2,1	3,3
Комрво	3,7	3,1	2,8	3,8	0,0	0,0	0,0	0,1	11,8	9,8	9,6	14,4	2,5	2,1	2,0	2,5
Пограничное	2,7	2,2	2,0	2,7	0,0	0,0	0,0	0,0	9,2	7,6	8,2	10,7	1,9	1,6	1,6	1,9

Таблица 5.6 - Статистические характеристики ветра по судовым данным

Широта	Долгота	Скорость ветра, м/с														
		Среднее				Минимум				Максимум						
		IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII	IV	VI	VIII
50,5	144	5,9	5,9	5,6	7,9	2,4	1,8	0,1	3,2	11,7	12,6	14,2	14,5			

### Влажность

Наименьшие средние значения относительной влажности наблюдаются в холодный период (в январе), а наибольшие – в середине лета (в июле). Годовая амплитуда относительной влажности воздуха, по данным станции Комрво, составляет 13% (таблица 2.7).

Годовой ход средних значений относительной влажности объясняется муссонным характером циркуляции региона. В зимнее время на режим увлажнения сильное влияние

оказывает перемещающийся с Азиатского материка кУВ, характеризующийся низкими температурами и малым влагосодержанием. Летом же происходит интенсивный перенос теплого и влажного воздуха с океана на континент.

Таблица 5.7 – Средняя многолетняя относительная влажность воздуха (%) по месяцам и за год, ГМС Комрво, 1966–2012 гг.

Месяц												VI-XI	Год
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
70	71	76	81	87	91	93	90	85	78	73	72	85	81

### 5.1.2 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха

Согласно письму ФГБУ «Сахалинского УГМС» № 10-021 от 29.01.2019 фоновые концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) на акватории строительства скважин газоконденсатных эксплуатационных Южно-Кириного месторождения рекомендовано принять равными нулю. (Приложение А).

## 5.2 Гидросфера, состояние и загрязненность морских вод

### 5.2.1 Гидрологическая характеристика

Термохалинный режим северо-восточного шельфа о. Сахалин определяется балансом тепла и солей, динамическими факторами, также на его формирование оказывают влияние муссонные ветры, адвекция холодных распресненных вод с севера, водообмен с открытой частью Охотского моря, речной сток, периодические и непериодические течения.

### Температура воды

На формирование структуры поля температуры воды оказывают влияние множество различных факторов, главными из которых являются тепловой баланс, адвекция тепла и холода (обусловленная циркуляцией вод), рельеф дна и ледовый режим.

Ледовый сезон в Охотском море длится с ноября по июнь. В этот период наблюдается сравнительно однообразное распределение температуры воды на поверхности Охотского моря. Изотерма  $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$  почти полностью повторяет конфигурацию кромки льда, находясь от нее в 30 - 60 милях.

Весной начинается интенсивное повышение температуры воды, обусловленное радиационным балансом. За месяц приращение значений температуры в разных районах составляет от 3 до 5  $^{\circ}\text{C}$ . На северо-восточном шельфе годовой максимум наблюдается в конце августа - начале сентября и составляет около 12-14  $^{\circ}\text{C}$ .

По пространственному распределению средних значений температуры воды на поверхности в летний период отчетливо прослеживаются основные элементы динамики вод. На северо-восточном шельфе это зона подъема вод у побережья.

Рисунок .1 показывает климатическую (среднегодовую) изменчивость поля температуры воды Сахалинского шельфа на горизонтах 0 и 20 м для летнего сезона [Пищальник, Бобков, 2000]. Горизонт 20 м отражает условия в слое максимальных вертикальных градиентов температуры и солености (сезонном термоклине).

Процессы осенне-зимнего охлаждения вод протекают более интенсивно, чем их прогрев, что связано не только с уменьшением радиационного баланса, но и с резким возрастанием потерь тепла на испарение и за счет контактного теплообмена. Переход средней суточной температуры воды через 0 °С в область отрицательных значений осуществляется на восточном побережье Сахалина во второй половине ноября. В годовом ходе наибольшие различия средних значений температуры наблюдаются между южной частью Татарского пролива (Японское море) и участком северо-восточного шельфа острова.

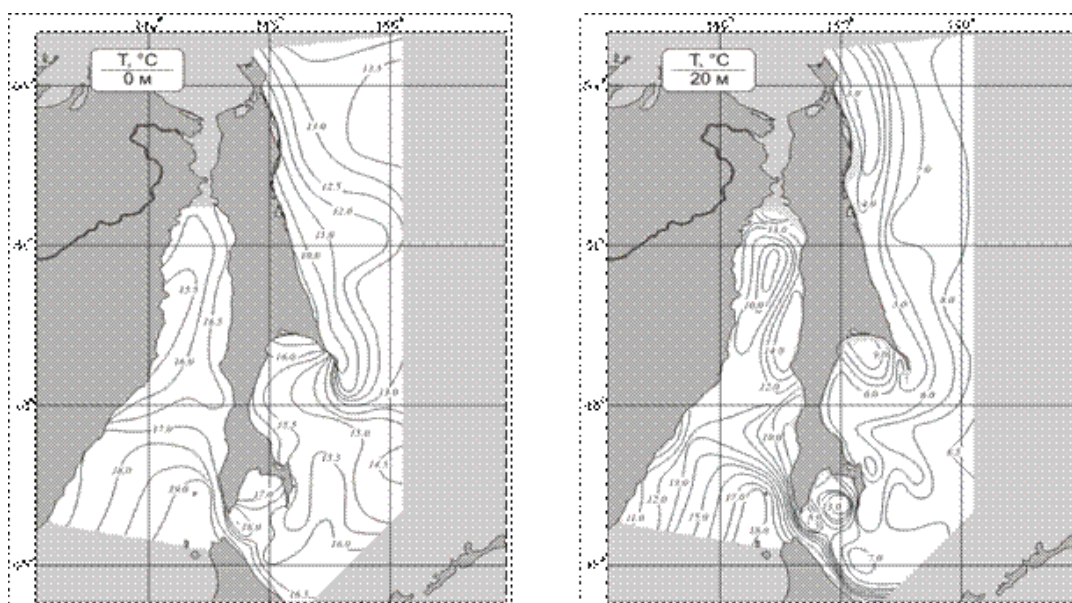


Рисунок 5.1 - Распределение средних многолетних значений температуры воды на поверхности и горизонте 20 м. Лето

### Соленость

Главными факторами, определяющими характерные особенности режима солености вод охотоморского шельфа острова Сахалин, являются:

- а) в северо-восточной части - сток реки Амур, образование и таяние льда;
- б) в южной части - адвекция солей из Японского моря с субтропическими водами течения Соя и также процессы льдообразования.

В годовом ходе самые высокие средние многолетние значения солености в Охотском море в целом на поверхности наблюдаются в марте - 32,9 PSU (единиц практической солености), а самые низкие - в июле и в августе - 31,9 PSU. Сезонные изменения солености, определяемые спектром сезонных колебаний, значимо проявляются лишь в поверхностном слое, ограниченном

глубиной проникновения зимней конвекции. Максимальные величины сезонных изменений солености наблюдаются на поверхности и находятся в хорошем соответствии с сезонными колебаниями перечисленных выше процессов.

В пространственном отношении повышение солености в исследуемом районе происходит с северо-запада на юго-восток, что обусловлено распресняющим влиянием материкового стока. Этим фактором определяется и значительный размах колебаний абсолютных значений. Так в безледовый период на поверхности в зоне северо-восточного шельфа острова Сахалин колебания средних величин солености на отдельных станциях достигают 9 PSU (с пределами от 23 до 32 PSU), в заливе Терпения 4 PSU (с пределами от 28 до 32 PSU).

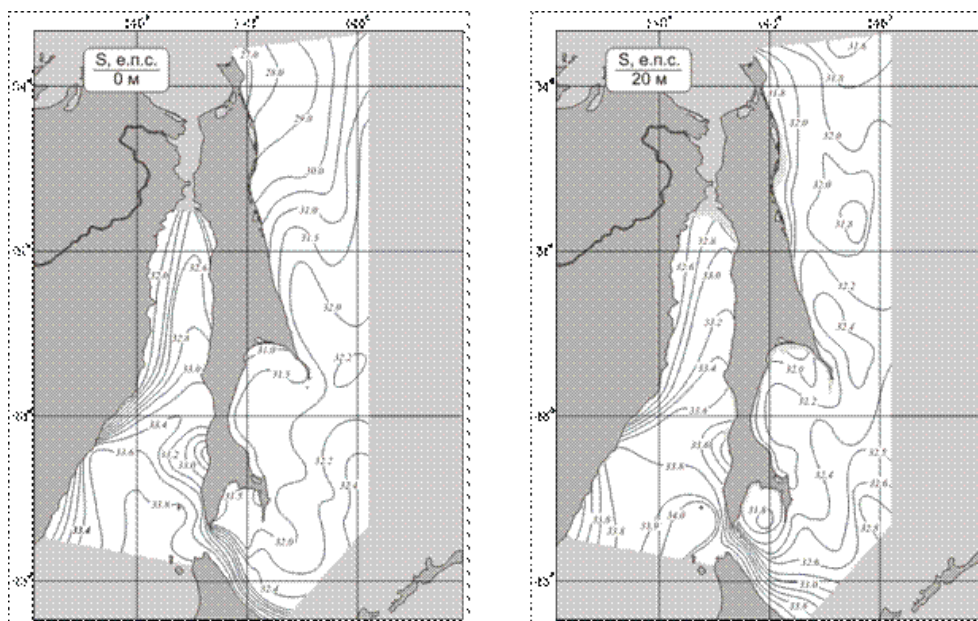


Рисунок 5.2 - Распределение средних многолетних значений солености воды на поверхности и горизонте 20 м. Лето

### Уровень моря

Колебания уровня моря вызываются сезонной и межгодовой изменчивостью полей атмосферного давления, ветра, плотности морской воды, ледяного покрова, стока рек, тектонических процессов, происходящих в недрах земной коры, изменением климата Земли и т. д.

Ближайший от района изысканий береговой пункт, расположенный на побережье о. Сахалин, в котором продолжительность наблюдений за уровнем составляет не менее 30 лет, - Поронайск, но он расположен в заливе Терпения. Поэтому для представления об изменчивости уровня режима так же приводятся сведения пункта Взморье.

Таблица 5.8 - Многолетний средний месячный и годовой уровень моря

	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Поронайск	148,5	144,7	140,9	141,0	146,2	145,6	146,9	148,1	147,9	152,3	152,2	154,7	147,4
Взморье	180,1	173,0	167,2	162,6	165,6	165,3	166,7	167,8	169,6	174,2	178,9	184,6	171,3



## Волнение

Волнение моря в районе Южно-Кириной структуры наблюдается в период с мая по декабрь в период отсутствия ледяного покрова. Летом преобладающими являются восточное и юго-восточное направления волнения, в среднем с высотой волн 1,0 м. В сентябре – начале октября, в связи с перестройкой атмосферных процессов, устойчивый характер волнения нарушается, средняя высота волн возрастает до 1,5 м. Со второй половины октября возрастает повторяемость волнения северо-восточного, северного направлений с высотами волн 1,5–2,5 м. По данным наблюдений максимальные высоты волн наиболее вероятны в октябре-декабре и могут достигать 9–12 м (расчётный максимум 12,2 м 3% обеспеченности в ноябре).

Режим волнения на северо-восточном шельфе о. Сахалин имеет сезонную изменчивость, обусловленную муссонным характером климата. В летние месяцы штормовое волнение составляет не менее 30%, в сентябре оно увеличивается до 50%, а к ноябрю - до 80%. Максимальные высоты ветровых волн (согласно данным наблюдений) составляют 6-13 м (максимум – в ноябре-декабре, когда увеличивается циклоническая активность, а ледовый покров еще развит недостаточно).

Ниже приведены статистические характеристики волнения для точки, максимально приближенной к району исследования, полученные в результате математического моделирования.

Для расчета статистических характеристик по режиму волнения привлекались данные попутных судовых наблюдений за период с 1981 по 2000 гг. Источники информации: ВНИИГМИ-МЦД, JODC (Japan Oceanographic Data Center), оперативные каналы связи Росгидромета. Период времени с января 1991 г. по февраль 1996 г. не рассматривался по причине отсутствия информации.

Таблица 5.9 - Экстремальная высота волн и волновой период по всем направлениям

Потенциальная экстремальная высота по периодам (годы)							
Годы	1	2	5	10	25	50	100
Высота гребня волны, м	5,6	6,2	6,9	7,5	8,6	9,5	10,3
Максимальная высота волны, м	10,8	11,7	13,1	14,1	16,1	17,5	18,8
Волновой период	10,9	11,3	12,0	12,4	13,3	13,8	14,3
Примечание: Высота гребня волны - превышение вершины волны над средним волновым уровнем. Высота волны - превышение вершины волны над соседней подошвой							

На основе полученных расчетных характеристик волнения во всех точках моделирования сделаны следующие выводы. В холодный период в Охотском море преобладают ветровые волны и зыбь северных направлений. В отдельных районах моря их высоты могут достигать 8 м. В летние месяцы интенсивность волнения ослабевает, повторяемость высоты волны более 5 м очень мала. Преобладает волнение высотой 2-4 м. В этот период времени волнение в море распространяется преимущественно с юга.

## Течения

Режим течений в районе исследования характеризуется большой изменчивостью. Вдоль северо-восточного побережья острова Сахалин проходит ветвь постоянного холодного Восточно-Сахалинского течения, направленного на юг, которое отличается значительной сезонной изменчивостью. Восточно-Сахалинское течение, хорошо развитое в зимне-весенний период, часто становится слабовыраженным в летне-осенний период.

В теплый период, когда над акваторией шельфа преобладают южные и юго-восточные ветры, в поверхностных слоях возникают дрейфовые течения северных направлений со скоростями 10-15 см/с, которые в значительной мере блокируют Восточно-Сахалинское течение. В результате направленный к югу поток обнаруживается лишь на горизонтах около 100 м, общий перенос вод на юг заметно ослабляется, а выходы Восточно-Сахалинского течения на поверхность прослеживаются лишь по краю шельфа. Прибрежная полоса шириной 5-10 миль характеризуется приливными течениями суточного характера, а более мористая - неправильными суточными. Отмечается их значительная вертикальная изменчивость.

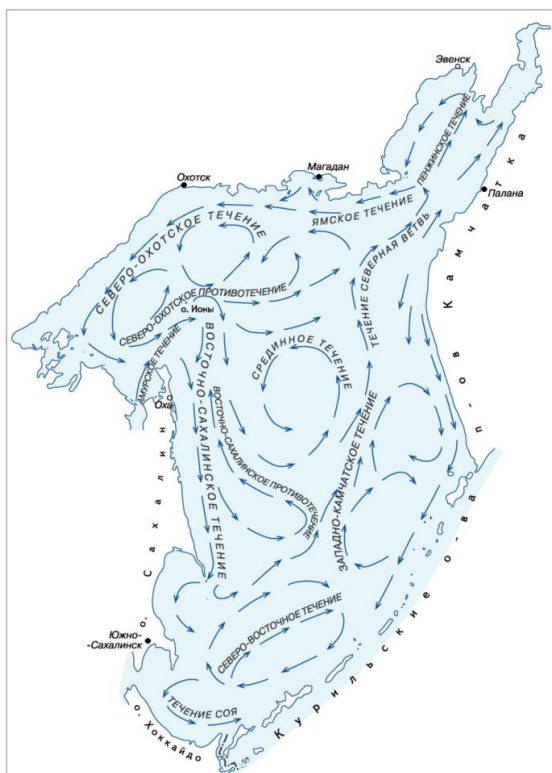


Рисунок 5.3 - Основные течения на поверхности Охотского моря

В районе Южно-Киринской морской площади в режиме течений преобладают приливо-отливные потоки со скоростями 0,3–0,5 м/с. Основное их направление - вдоль оси север-юг (вдоль берега). Скорости неперiodических течений достигают 0,1–0,3 м/с летом и 0,3–1 м/с в осенний период. Максимальные скорости суммарного потока могут достигать 1,2–1,7 м/с на поверхности моря и 0,63 м/с у дна.

### **Ледовый режим**

Одной из особенностей района исследования является тяжелый ледовый режим. В основном формирование льда начинается в ноябре, а очищение от ледового покрова происходит в июне. Быстрое формирование льда в ноябре обуславливает появление в декабре в этих районах зоны серо-белого льда с наличием тонких однолетних льдов различных стадий. С января по март с общим развитием ледообразования происходит увеличение количества ледяных полей. В эти месяцы, битые льды встречаются только вблизи кромки льда полосой 30—60 миль.

Ледяной покров первоначально образуется в северной и западной частях Охотского моря и затем дрейфует на юг вдоль восточного побережья Сахалина. Основным фактором, вызывающим дрейф льда являются ветер, приливные процессы и постоянные течения.

На шельфе Восточного Сахалина дрейф льда происходит в основном в южном направлении. Средняя скорость дрейфа составляет 0,3 узла, максимальная до 2 узлов, ближе к берегу до 1 узла. В течение ледового сезона западная граница однолетних льдов может подходить к береговому припаю вплотную или удаляться на расстояние до 22-28 км. В конце марта - начале апреля граница однолетних дрейфующих льдов подходит к берегу (припаю) и сохраняется здесь до конца сезона. В этом районе отмечаются льды всех возрастных видов (от начальных до однолетнего толстого) и все возможные формы льда от тертого льда (менее 2 м) до гигантских полей (более 10 км в поперечнике).

Торосистость дрейфующего льда распределена весьма неравномерно, в основном преобладает беспорядочная торосистость, хотя у границ припая наблюдаются и гряды торосов. В период максимального развития ледяного покрова, наблюдается торосистость от 0 до 4-5 баллов. Средняя торосистость в марте-апреле составляет 3 балла.

#### *5.2.2 Гидрохимические характеристики*

Данные о качестве морской воды и донных отложений приняты на основании инженерно-экологических изысканий, проведенных ОАО «МАГЭ» в 2018 году.

##### *5.2.2.1 Качество морской воды*

#### **Распределение растворенного кислорода и величины БПК<sub>5</sub>**

Вертикальное распределение содержания растворенного кислорода, полученное в результате экспедиционного обследования 2018 года, является характерным для данного участка. В поверхностном слое данный показатель в среднем составляет 9,2 мг/дм<sup>3</sup>, варьируя от 9,1 до 9,4 мг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – 9,7 мг/дм<sup>3</sup>, изменяясь от 9,9 до 11,9 мг/дм<sup>3</sup>, а в придонных слоях – 5,4 мг/дм<sup>3</sup>, изменяясь в диапазоне от 5,0 до 6,1 мг/дм<sup>3</sup>.

В пересчете на процент насыщения вод кислородом наблюдается обратная закономерность: в поверхностном слое степень насыщения вод кислородом достигает 101,43%, в

слое скачка составляет в среднем 93,89%, в придонном слое снижается до 43,27%. Минимум насыщения воды кислородом в придонных и глубоководных слоях обусловлен отсутствием вертикальной циркуляции, потреблением кислорода планктонными организмами и его расходом при разложении органики.

Наблюдаемые в поверхностном горизонте и слое скачка концентрации растворенного кислорода находятся на уровне выше рыбохозяйственного норматива ПДК<sub>вр</sub>, значение которого составляет 6 мг/дм<sup>3</sup> и соответствует минимальному содержанию растворенного кислорода в воде, необходимого для полноценной жизнедеятельности гидробионтов. Пониженное содержание растворенного кислорода в придонном слое, тем не менее, выше норматива ПДК<sub>в</sub> для вод хозяйственно-бытового значения, установленного на уровне 4 мг/дм<sup>3</sup>. Таким образом, кислородные условия на участке проведения работ оцениваются как благоприятные.

Распределение величины БПК<sub>5</sub> косвенно характеризует содержание нестойкого (лабильного) органического вещества в воде. В поверхностном слое в 2018 году значения БПК<sub>5</sub> изменялись в диапазоне от 1,3 до 1,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – от 1,3 до 1,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, а в придонном – от 1,2 до 1,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Распределение величин БПК<sub>5</sub> по всей толще довольно равномерно, с тенденцией к уменьшению с глубиной. Рыбохозяйственный норматив ПДК<sub>вр</sub>, равный 2,1 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, не превышен ни в одной из отобранных проб.

### **Величина pH**

Среднее значение величины pH в поверхностном слое составляет 8,0, в слое скачка – 8,0, в придонном слое – 7,6. Диапазоны колебаний отличаются: на поверхности pH изменяется от 7,11 до 8,15, в слое скачка – от 7,99 до 8,09, а в придонном слое – от 7,59 до 7,66. Подобное распределение говорит о том, что при обследовании акватории не происходило активных процессов развития фитопланктона, которые периодически приводят к увеличению значений pH. Вертикальное распределение водородного показателя pH равномерно по всей площади изысканий. Согласно рыбохозяйственным нормативам, pH вод должен находиться в диапазоне значений от 6,5 до 8,5. Таким образом, превышений ПДК по данным проведенных исследований не обнаружено.

### **Цветность вод**

Значения цветности вод, определяемой по хром-кобальтовой шкале, на всех станциях изысканий оказались менее 1 градуса цветности, что свидетельствует об отсутствии в воде примесей гуминовых веществ и комплексных соединений железа.

### **Взвешенные вещества**

Содержание взвешенных веществ на станциях изысканий изменялось в диапазоне от 5,6 до 9,0 мг/дм<sup>3</sup> и в среднем составляло в поверхностном слое 7,1 мг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – 7,3 мг/дм<sup>3</sup>, в придонном – 7,5 мг/дм<sup>3</sup>. Ни на одной из станций содержание взвешенных веществ не превышало рыбохозяйственный ПДК, установленный для морских вод на уровне 10 мг/дм<sup>3</sup>.

### **Сульфат-ионов**

Содержание сульфат-ионов в поверхностном слое изменяется от 1500 до 1600 мг/дм<sup>3</sup>, в среднем составляя 1582,4 мг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка равномерно распределено на уровне 1600 мг/дм<sup>3</sup>, а в придонном горизонте – 1700 мг/дм<sup>3</sup>. Рыбохозяйственный норматив ПДК<sub>вр</sub> для сульфатов в морской воде составляет 3500 мг/дм<sup>3</sup>, таким образом, содержание сульфатов на всех станциях мониторинга не превышает установленного норматива.

### **Хлориды**

Содержание хлоридов в морской воде велико и изменяется в диапазоне от 17400 до 20200 мг/дм<sup>3</sup>, в среднем составляя в поверхностном слое 17635 мг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – 18256 мг/дм<sup>3</sup>, а в придонном – 20176 мг/дм<sup>3</sup>. Таким образом, содержание хлоридов в морской воде увеличивается от поверхностных к придонным горизонтам. Данный компонент является основным анионом в химическом составе морской воды в Охотском море. Рыбохозяйственный норматив для морских вод составляет 11900 мг/дм<sup>3</sup> и превышен во всех отобранных пробах. Однако данный норматив разработан для морских вод с соленостью 12-18 промилле. В рассматриваемом регионе соленость морских вод превышает данные значения, поэтому данный норматив нельзя считать объективным показателем загрязненности морских вод. Полученные в рамках изысканий в 2018 году значения свидетельствуют о естественном характере химического состава воды и согласуются с фоновыми материалами.

### **Фосфаты**

Содержание фосфатов колеблется в поверхностном горизонте в диапазоне от 6,6 до 14,6 мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 10,0 мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – в диапазоне от 12,3 до 24,3 мкг/дм<sup>3</sup> со средним значением 16,8 мкг/дм<sup>3</sup>, в придонном горизонте концентрация фосфатов увеличивается и достигает максимального значения 66 мкг/дм<sup>3</sup>. Рыбохозяйственный норматив ПДК<sub>вр</sub>, установленный для фосфатов, составляет 3500 мкг/дм<sup>3</sup>. Таким образом, концентрации фосфатов не превышают установленных нормативов.

### **Общий (валовый) растворенный фосфор**

Измеренные концентрации валового фосфора также невелики и увеличиваются с глубиной. Среднее содержание в поверхностном слое составляет 7,0 мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – 15,0 мкг/дм<sup>3</sup>, в придонном слое – 68,0 мкг/дм<sup>3</sup>. Рыбохозяйственный норматив для данного показателя не разработан.

### **Растворенный неорганический кремний**

Содержание кремния в морской воде в поверхностном слое не превышает 22 мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 14,7 мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка не превышает 57 мкг/дм<sup>3</sup> со средним значением 33,6 мкг/дм<sup>3</sup>, в придонном слое увеличивается до максимального значения 630 мкг/дм<sup>3</sup>, составляя

в среднем 527 мкг/дм<sup>3</sup>. Приведенные значения гораздо ниже хозяйственно-бытового норматива ПДКв, установленного на уровне 30 мг/дм<sup>3</sup> (30000 мкг/дм<sup>3</sup>).

#### **Нитритный азот**

Содержание нитритного азота в морской воде в пределах рассматриваемого участка мало и не превышает в поверхностном слое значения 1,2 мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 0,9 мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка не превышает 3,3 мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем 2,7 мкг/дм<sup>3</sup>, в придонном слое достигает значений не более 2,2 мкг/дм<sup>3</sup> со средним значением 1,6 мкг/дм<sup>3</sup>. Выявленные концентрации находятся ниже рыбохозяйственного норматива ПДКвр, составляющего 0,02 мг/дм<sup>3</sup> (20 мкг/дм<sup>3</sup>).

#### **Нитратный азот**

Содержание нитратного азота в морской воде в пределах лицензионного участка не превышает в поверхностном слое 12,9 мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка имеет максимальное значение 7,6 мкг/дм<sup>3</sup>, в придонном слое доходит до значения 24 мкг/дм<sup>3</sup>. На некоторых станциях концентрация нитратного азота в поверхностном слое и слое скачка находится ниже предела обнаружения (<5,0 мкг/дм<sup>3</sup>), увеличиваясь с глубиной. В целом содержание нитратного азота на всем участке изысканий значительно ниже рыбохозяйственного норматива ПДКвр, составляющего 9 мг/дм<sup>3</sup> (9000 мкг/дм<sup>3</sup>).

#### **Аммонийный азот**

Содержание аммонийного азота в 2018 году во всех отобранных пробах находится ниже предела обнаружения используемыми методиками (<50 мкг/дм<sup>3</sup>) и, соответственно, установленного рыбохозяйственного норматива ПДКвр, равного 0,4 мг/дм<sup>3</sup> (400 мкг/дм<sup>3</sup>).

Проведенные в лаборатории определения содержания органических загрязнителей показали практически полное их отсутствие в морской воде на участке исследования. Так, содержание различных групп СПАВ, фенольных соединений, полихлорированных бифенилов, хлорорганических соединений, а также полиароматических углеводородов, за исключением нафталина, во всех отобранных пробах находилось ниже предела обнаружения.

Содержание **нефтепродуктов** в морской воде изменялось в поверхностном слое в диапазоне от 0,005 до 0,026 мг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка не превышало значения 0,009 мг/дм<sup>3</sup>, а в придонном слое находилось ниже предела обнаружения на всех станциях изысканий (<0,0050 мг/дм<sup>3</sup>). Рыбохозяйственный норматив ПДКвр для нефтепродуктов установлен на уровне 0,050 мг/дм<sup>3</sup>, таким образом, измеренные в 2018 году концентрации не превышали установленного норматива.

Следы нафталина были обнаружены в нескольких пробах, отобранных с поверхностного горизонта. Содержание нафталина не превышало 0,000026 мг/дм<sup>3</sup>. Норматив ПДКвр установлен

для нафталина на уровне 0,004 мг/дм<sup>3</sup>, таким образом, измеренные концентрации находились намного ниже установленного норматива.

Согласно результатам оценки качества морской воды по показателям радиационной безопасности по удельной суммарной альфа- (Аа) и бета- (АВ) активности, превышений радиационного уровня не обнаружено.

### **Тяжёлые металлы**

Пробы морских вод лицензионного участка исследовались на содержание растворенных форм тяжелых металлов – Fe, Zn, Al, Ba, Ni, Cu, Hg, Pb, Cd, Cr и Ag (так как ПДК для рыбохозяйственных водоемов установлены для растворенных форм металлов) и мышьяка

*Медь.* Содержание меди в морской воде на участке изысканий крайне мало и на всех станциях, за исключением ЮК-12, находится ниже допустимого уровня. Единичное превышение норматива ПДК<sub>вр</sub>, установленного на уровне 5 мкг/дм<sup>3</sup>, отмечено в поверхностном горизонте на станции ЮК-12 (26,8 ПДК<sub>вр</sub>), что свидетельствует о высоком уровне загрязнения воды.

*Свинец.* Содержание свинца на всех станциях изысканий крайне мало и не превышает установленного рыбохозяйственного норматива ПДК<sub>вр</sub>, равного 10 мкг/дм<sup>3</sup>. В большинстве проб содержание свинца находится ниже предела обнаружения (<0,1 мкг/дм<sup>3</sup>). Максимум поверхностного слоя отмечен на станции ЮК-1 и составляет 1,12 мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка содержание свинца не превышает 0,6 мкг/дм<sup>3</sup>, в придонном слое – 0,4 мкг/дм<sup>3</sup>.

*Мышьяк.* Содержание мышьяка во всех отобранных пробах не превышает рыбохозяйственного норматива ПДК<sub>вр</sub>, равного 0,01 мг/дм<sup>3</sup>. Средняя концентрация мышьяка в поверхностном слое морских вод составляет 0,0038 мг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – 0,0046 мг/дм<sup>3</sup>, в придонном слое – 0,0042 мг/дм<sup>3</sup>.

*Железо.* Являясь биологически активным элементом, железо в определенной степени влияет на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры в водоеме. Уровень содержания железа общего в морской воде на участке изысканий достигает в поверхностном слое значения 220 мкг/дм<sup>3</sup> (превышение ПДК<sub>вр</sub> в 4,4 раза), составляя в среднем 141,9 мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – 210 мкг/дм<sup>3</sup> (4,2 ПДК<sub>вр</sub>) при среднем значении 147,7 мкг/дм<sup>3</sup>, а в придонном слое – 280 мкг/дм<sup>3</sup> (5,6 ПДК<sub>вр</sub>), составляя в среднем 140,7 мкг/дм<sup>3</sup>. Превышения ПДК<sub>вр</sub> отмечены на всем участке изысканий по всей толще воды. Тенденция высокого содержания железа в морской воде носит постоянный характер в весенний и осенний сезоны.

*Цинк.* Содержание цинка изменяется в поверхностном слое от 0,005 до 0,0096 мг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – от 0,0051 до 0,012 мг/дм<sup>3</sup>, а в придонном слое – от 0,0053 до 0,014 мг/дм<sup>3</sup>. В среднем содержание цинка в морской воде распределено равномерно от поверхности к придонным горизонтам. Рыбохозяйственный норматив для морей и прибрежных зон для содержания цинка составляет 0,05 мг/дм<sup>3</sup> и не превышен ни в одной из отобранных проб.

*Алюминий.* Содержание алюминия в морской воде на большинстве станций изысканий, особенно в поверхностном горизонте, было ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа ( $<0,010$  мг/дм<sup>3</sup>). На станциях ЮК-5, ЮК-9 и ЮК-16 концентрация алюминия в слое скачка не превышала  $0,012$  мг/дм<sup>3</sup>, а на станциях ЮК-3 и ЮК-15 в придонном слое не превышала  $0,015$  мг/дм<sup>3</sup>. В придонном слое на станции ЮК-4 выявлено превышение рыбохозяйственного норматива ПДК<sub>вр</sub>, равного  $0,04$  мг/дм<sup>3</sup>, в  $1,9$  раза.

*Марганец.* Содержание марганца во всех отобранных пробах не превышает рыбохозяйственного норматива ПДК<sub>вр</sub>, равного  $50$  мкг/дм<sup>3</sup>. Средняя концентрация марганца в поверхностном слое морских вод составляет  $3,6$  мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка –  $5,1$  мкг/дм<sup>3</sup>, в придонном слое –  $3,9$  мкг/дм<sup>3</sup>.

*Никель.* Содержание никеля в морской воде на всех станциях мониторинга в поверхностном слое не превышает  $1,55$  мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем  $1,33$  мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка не превышает  $4,7$  мкг/дм<sup>3</sup> со средним значением  $2,24$  мкг/дм<sup>3</sup>, в придонном слое имеет максимальное значение  $1,54$  мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем  $1,34$  мкг/дм<sup>3</sup>. Приведенные значения ниже установленного рыбохозяйственного норматива ПДК<sub>вр</sub>, равного  $10$  мкг/дм<sup>3</sup>.

*Кадмий.* Содержание кадмия на всех станциях изысканий не превышает установленного рыбохозяйственного норматива ПДК<sub>вр</sub>, равного  $0,01$  мг/дм<sup>3</sup>. Диапазон значений незначительно варьирует в пределах от  $0,00002$  до  $0,00017$  мг/дм<sup>3</sup> в поверхностном горизонте, от  $0,00001$  до  $0,00012$  мг/дм<sup>3</sup> в слое скачка и от  $0,00009$  до  $0,00017$  мг/дм<sup>3</sup> в придонном горизонте.

*Кобальт.* Вертикальное и латеральное распределение кобальта имеет равномерный характер на всем участке изысканий. Содержание кобальта в морской воде изменяется в поверхностном слое от  $0,61$  до  $1,17$  мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем  $0,9$  мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка – от  $0,68$  до  $1,00$  мкг/дм<sup>3</sup> со средним значением  $0,8$  мкг/дм<sup>3</sup>, в придонном слое меняется в диапазоне от  $0,65$  до  $1,18$  мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем  $0,8$  мкг/дм<sup>3</sup>. В целом данные концентрации можно охарактеризовать как низкие, поскольку норматив ПДК<sub>вр</sub> для кобальта в морской воде установлен на уровне  $5$  мкг/дм<sup>3</sup> и не превышает ни в одной из отобранных проб.

*Хром.* Содержание хрома в поверхностном горизонте достигало уровня  $7,7$  мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем  $4,2$  мкг/дм<sup>3</sup>, в слое скачка –  $17,0$  мкг/дм<sup>3</sup> при среднем значении  $5,36$  мкг/дм<sup>3</sup>, а в придонном горизонте –  $10,4$  мкг/дм<sup>3</sup>, составляя в среднем  $4,63$  мкг/дм<sup>3</sup>. Превышений рыбохозяйственного норматива ПДК<sub>вр</sub>, равного  $20$  мкг/дм<sup>3</sup>, не выявлено.

### **Заключение**

Таким образом, можно сделать вывод о том, что морская вода в районе исследований характеризуется очень низким содержанием биогенных элементов, концентрация которых в придонных слоях выше, чем в поверхностных. Это происходит за счет процессов седиментации и



соосаждения, а также за счет потребления биогенных веществ в поверхностных слоях фитопланктоном.

По результатам экспедиционного обследования и проведенных химических анализов можно сделать вывод о том, что морская вода на рассматриваемом участке не загрязнена. Содержание органических загрязнителей и тяжелых металлов в воде чрезвычайно низкое, ни для одного из проанализированных компонентов не превышает рыбохозяйственный норматив, отражающий экосистемные требования. Повышенное содержание меди и железа в морской воде обусловлено естественными причинами и является характерным для данного региона в осенний сезон.

#### 5.2.2.2 *Качество донных отложений*

Загрязняющие вещества техногенного происхождения попадают в донные отложения, в основном, с осадочным материалом на котором они сорбируются из водной среды, либо в виде различных органических комплексов, либо мелкие частицы взвешенного вещества становятся ядрами коагуляции для различных органических соединений. Непосредственное поступление загрязняющих веществ в донные отложения возможно при различных авариях или в случаях несоблюдения элементарных природоохранных требований.

#### **Гранулометрический состав**

По результатам съёмки донные отложения представлены песком алевритовым на станциях ЮК1-ЮК16 и песком средне-мелкозернистым на станции ЮК-17.

Доля песчаной фракции в образцах составила от 55,7% (ЮК-8) до 77,5 % (ЮК-17), доля алевритовой – от 11,8% (ЮК-17) до 33,6% (ЮК-13), доля пелитовой (глинистой) – от 3,8% (ЮК-17) до 7,8% (ЮК-5). Доминирующей фракцией является фракция мелкозернистого песка (0,25-0,1).

В таблице 5.10 гранулометрический состав донных осадков

Таблица 5.10 – Гранулометрический состав донных осадков

№№ станций	Грубообломочные, %	Песок, %	Алеврит, %	Глина, %	Название осадка
ЮК-1	13,0	61,0	21,4	4,6	песок алевритовый
ЮК-2	7,6	62,6	24,0	5,8	песок алевритовый
ЮК-3	6,9	61,8	25,2	6,1	песок алевритовый
ЮК-4	5,3	67,1	22,5	5,1	песок алевритовый
ЮК-5	5,0	56,8	30,4	7,8	песок алевритовый
ЮК-6	10,1	47,9	33,5	8,5	песок алевритовый
ЮК-7	3,9	58,5	31,2	6,4	песок алевритовый
ЮК-8	6,7	55,7	30,2	7,4	песок алевритовый
ЮК-9	6,9	57,2	29,4	6,5	песок алевритовый
ЮК-10	4,5	57,3	30,8	7,4	песок алевритовый
ЮК-11	3,3	63,1	27,8	5,8	песок алевритовый
ЮК-12	4,0	63,4	26,7	5,9	песок алевритовый
ЮК-13	1,2	57,9	33,6	7,3	песок алевритовый
ЮК-14	5,4	65,1	24,7	4,8	песок алевритовый

№№ станций	Грубообломочные, %	Песок, %	Алеврит, %	Глина, %	Название осадка
ЮК-15	6,5	63,6	25,0	4,9	песок алевритовый
ЮК-16	12,6	60,1	22,4	4,9	песок алевритовый
ЮК-17	6,9	77,5	11,8	3,8	песок средне-мелкозернистый

### Водородный показатель рН, органическое вещество

Величина водородного показателя рН изменялась в пределах от 7,7 до 7,9 ед.рН, что говорит о нейтральной среде осадков. Максимальная величина рН наблюдалась на станции ЮК-6. В 2017 г. величина рН солевой вытяжки донных отложениях на Киринском ЛУ изменялась в диапазоне 6,03–8,96 ед. рН, в среднем 7,4, что в целом соответствует результатам 2018 года. Содержание органического углерода менялось от <1,2 до 2,2%, достигая максимального значения на станциях ЮК-5, ЮК-6 и минимального – на станции ЮК-17. Средняя концентрация для участка исследований составила 1,7%. В 2017 г. концентрация Сорг. в донных отложениях изменялась в диапазоне 0,22-1,7% от сух. массы, в среднем составляя 1,4%, что в целом соответствует результатам 2018 года.

### Нефтепродукты

Для всех станций исследуемого участка концентрации нефтепродуктов были ниже предела обнаружения (<50 мг/кг). В 2017 г. содержание нефтепродуктов было невысоким и изменялось от <5 до 9,38 мг/кг, среднее значение составило 4,0 мг/кг.

### Тяжелые металлы и мышьяк

Концентрация **алюминия** менялась в пределах от 4500 до 13667 мг/кг, составляя в среднем 8725 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станции ЮК-4; минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация алюминия составила 5990 мг/кг, что в 1,5 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **бария** менялась в пределах от 16 до 56 мг/кг, составляя в среднем 32 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станции ЮК-4; минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация бария составила 57,6 мг/кг, что в 1,5 раза больше, чем в 2018 году.

Концентрация **железа** менялась в пределах от 7200 до 16667 мг/кг, составляя в среднем 11339 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станции ЮК-4; минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация железа составила 7507 мг/кг, что в 1,5 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **кадмия** изменялась в пределах от 0,087 до 0,34 мг/кг, составляя в среднем 0,24 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станции ЮК-4; минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация кадмия составила 0,1 мг/кг, что в 2 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **кобальта** изменялась в пределах от 2,6 до 6,6 мг/кг, составляя в среднем 4,4 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станции ЮК-4; минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация кобальта составила 3,5 мг/кг, что в 1,5 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **марганца** изменялась в пределах от 85 до 213 мг/кг, составляя в среднем 140 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станции ЮК-4; минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация марганца составила 20,3 мг/кг, что в 7 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **меди** изменялась в пределах от 5,2 до 13 мг/кг, составляя в среднем 10,5 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станциях ЮК-11, ЮК-14; минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация меди составила 5 мг/кг, что в 2 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **мышьяка** изменялась в пределах от 3,2 до 8,3 мг/кг, составляя в среднем 6,1 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станциях ЮК-4; минимальная – на станции ЮК-2. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация мышьяка составила 1,84 мг/кг, что в 5 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **никеля** изменялась в пределах от 11 до 17 мг/кг, составляя в среднем 13 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станциях ЮК-10. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация никеля составила 7,1 мг/кг, что в 1,5 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **ртути** изменялась в пределах от 0,009 до 0,018 мг/кг, составляя в среднем 0,013 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станциях ЮК-5; минимальная – на станциях ЮК-1, ЮК-16, ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация ртути составила 0,02 мг/кг, что соответствует данным 2018 года.

Концентрация **свинца** изменялась в пределах от 3,8 до 8,2 мг/кг, составляя в среднем 6,4 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станции ЮК-5; минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация свинца составила 4,45 мг/кг, что в 1,5 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **хрома** изменялась в пределах от 8,8 до 18 мг/кг, составляя в среднем 12,8 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станции ЮК-5; минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация хрома составила 5,8 мг/кг, что в 2 раза меньше, чем в 2018 году.

Концентрация **цинка** изменялась в пределах от 23 до 49 мг/кг, составляя в среднем 40 мг/кг. Максимальная концентрация наблюдалась в грунтах на станциях ЮК-5, ЮК-14;

минимальная – на станции ЮК-17. По результатам исследований 2017 года средняя концентрация цинка составила 14,3 мг/кг, что в 3 раза меньше, чем в 2018 году.

### **Полиароматические углеводороды (ПАУ)**

Для всех станций исследуемого участка концентрации бенз(а)пирена были ниже предела обнаружения (<0,005 мг/кг). Концентрации нафталина были также ниже предела обнаружения методики, за исключением станции ЮК-2, где концентрация соединения составила 0,0000014 г/кг. Нормативных документов по допустимому содержанию бенз(а)пирена и нафталина в донных отложениях не разработано.

### **Фенолы**

Согласно «Голландским листам» целевой уровень фенола в донных отложениях равен 0,05 мг/кг, уровень вмешательства - 40 мг/кг.

По результатам исследований для всех станций концентрации 3,5-диметилфенола, 2,6-диметилфенола, 2,5-диметилфенола не достигают нижнего предела диапазона измерений.

Концентрация 2-метилфенола изменяется в пределах от <0,0005 до 0,0023‰ (<0,0000005 до 0,0000023 мг/кг), достигая максимальной концентрации на станции ЮК-14. Концентрация 3,4-диметилфенола изменяется в пределах от 0,0075 до 0,011‰ (<0,0000075 до 0,000011 мг/кг), достигая максимальной концентрации на станции ЮК-1; минимальной – на станциях ЮК-5, ЮК-6, ЮК-11, ЮК-17. Концентрация фенола изменяется в пределах от 0,016 до 0,028‰ (<0,000016 до 0,000028 мг/кг), достигая максимальной концентрации на станции ЮК-8; минимальной – на станциях ЮК-15, ЮК-16, ЮК-17. Превышений согласно «Голландским листам» не отмечается.

В 2017 г. содержание фенолов изменялось от 0,008 до 0,86 мг/кг, среднее значение составило 0,22 мг/кг, что в целом соответствует результатам 2018 года. Стоит учесть, что для определения фенолов использовались различные методики.

### **Полихлорированные бифенилы (ПХБ)**

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

### **Поверхностно активные вещества (АПАВ, НПАВ)**

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

Содержания АПАВ и НПАВ в донных отложениях исследуемого участка не достигают нижнего предела диапазона измерений используемой методики.

В 2017 г. содержание АПАВ в донных отложениях было довольно высоким относительно предыдущих периодов исследования. В среднем концентрация по участку составляла 35,6 мг/кг.

### **Хлорорганические соединения (ХОС)**

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

### **Радиационный фон донных отложений**

Удельная активность естественного радионуклида радия-226 в исследуемых пробах составила <18-25 Бк/кг, составляя в среднем 20,8 Бк/кг. Максимальная удельная активность отмечается в грунтах на станциях ЮК-2 и ЮК-17; минимальная – на станции ЮК-10. По результатам исследований 2017 года удельная активность радия-226 в среднем составила 34,1 Бк/кг, что в 1,5 раза больше, чем в 2018 году.

Удельная активность естественного радионуклида тория-232 в исследуемых пробах составила <16-35 Бк/кг, составляя в среднем 21,8 Бк/кг. Максимальная удельная активность отмечается в грунтах на станции ЮК-5. По результатам исследований 2017 года удельная активность тория-232 в среднем составила 26,4 Бк/кг, что соответствует результатам 2018 года.

Удельная активность естественного радионуклида калия-40 в исследуемых пробах составила 480-785 Бк/кг, составляя в среднем 583,6 Бк/кг. Максимальная удельная активность отмечается в грунтах на станциях ЮК-3; минимальная – на станции ЮК-10. По результатам исследований 2017 года удельная активность калия-40 в среднем составила 311 Бк/кг, что в 1,5 раза меньше, чем в 2018 году.

Удельные активности техногенных радионуклидов (цезий-137, стронций-90) не достигают нижнего предела диапазона измерений. По результатам исследований 2017 года удельная активность стронция-90 составила 2,6 Бк/кг, цезия-137 – 9,9 Бк/кг.

Наиболее показательным параметром является эффективная удельная активность ЕРН (Аэфф). Значения эффективной удельной активности изменяются от 86 до 138 Бк/кг, составляя в среднем 100,7 Бк/кг. Согласно СанПиН 2.6.12523-09 исследованные грунты относятся к первому классу (Аэфф $\leq$ 370Бк/кг), который является самым безопасным. По результатам исследований 2017 года эффективная удельная активность составила в среднем 92,5 Бк/кг, что соответствует результатам 2018 года.

### ***Заключение***

По результатам пересчетов полученных концентраций на стандартный образец для кобальта отмечаются превышения целевого уровня на всех станциях, за исключением ЮК-2, ЮК-

8, ЮК-17, в 1-1,5 раза. Для остальных исследуемых загрязнителей (барий, кадмий, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, хром, цинк, нефтепродукты) превышений как целевого уровня, так и уровня вмешательства нет. Данный результат характеризует донные отложения исследуемого участка как чистые.

На накопление тяжелых металлов и мышьяка существенное влияние оказывает гранулометрический состав донных отложений – чем больше осадок содержит глинистых частиц, тем концентрация элементов будет больше. Этим объясняется минимальное содержание практически всех элементов в грунтах на станции ЮК-17, так как донные отложения на данной станции представлены средне-мелкозернистым песком, тогда как на остальных станциях – алевритовым песком.

### **5.3 Геологическая характеристика**

#### *5.3.1 Тектоническое строение*

В тектоническом отношении район работ входит в пределы Северо-Сахалинского кайнозойского тектонического бассейна, который сформировался в результате кайнозойской рифтогенной деструкции западных сегментов Охотоморской плиты. Фундамент бассейна образован чешуйчато-надвиговыми триас-нижнемеловыми вулканогенно-терригенными породами «аккреционного клина», деформированными в результате столкновения раннемезозойских островных дуг с активной окраиной Евразии. Глубина залегания поверхности фундамента в опущенных зонах составляет 8 – 12 км, а на поднятиях сокращается местами до 1,5 – 3 км [Шеин В.С., 2006] [Харахинов В.В., 2010].

Особенности кайнозойской истории развития района определяется его принадлежностью к крупнейшей «шовной» структуре на границе Амурской и Охотоморской плит – Хоккайдо-Сахалинской аккреционной системе, которая характеризуется активной позднемезозойско-кайнозойской и современной геодинамикой (рисунок 5.4).

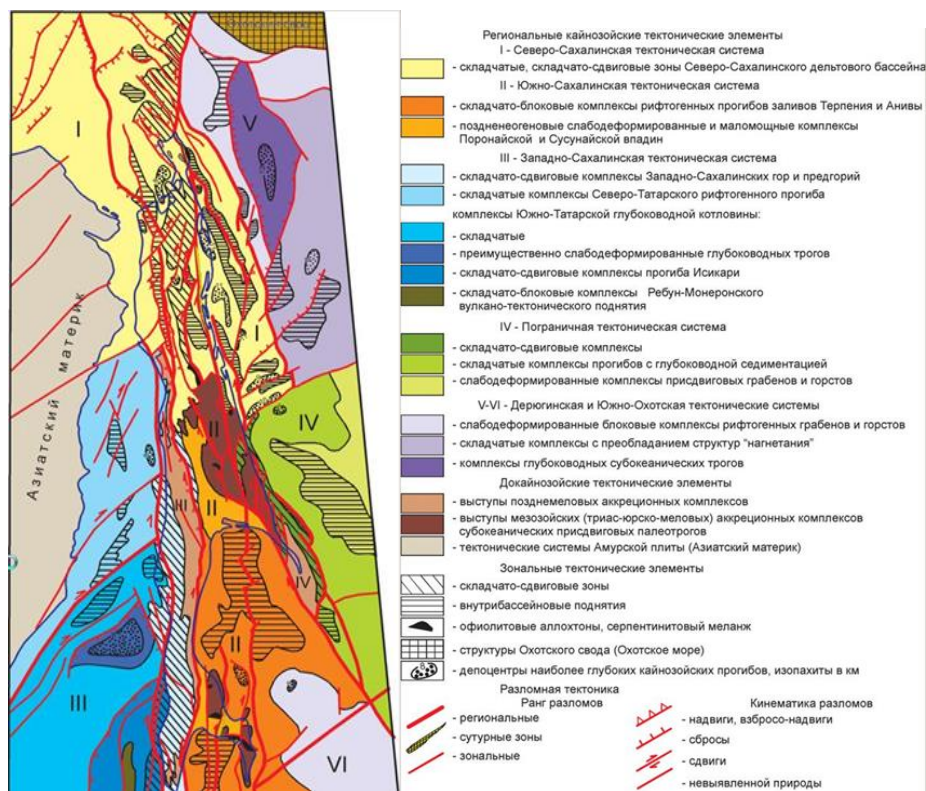


Рисунок 5.4 – Тектоническая схема Сахалинского региона [Харахинов В.В., 2010]

В целом, это вытянутый в субмеридиональном направлении на 1500 км узкий (100-150 км) литосферный блок мощностью в 80-100 км, ограниченный с двух сторон литосферными разломами. С востока он отделён от соседних прогибов системой погребённых листрических надвигов, погружающихся в западном направлении, с запада - Западно-Сахалинским листрическим взбрососдвигом, погружающимся на восток. Структурно-динамическую организацию геологической среды Хоккайдо-Сахалинского покровно-складчатого сооружения, её тектоническую делимость определяет система сближенных нижнекоровых и литосферных разломов.

Структура осадочной толщи Северо-Сахалинского бассейна образована в результате палеоген-раннемиоценовой рифтогенной деструкции, а в конце неогена в результате активизации тектонических движений в зонах мегасдвигов бассейн превратился в складчатую область – северное звено Хоккайдо-Сахалинской складчатой системы.

Возникновение структуры Сахалина в целом объясняется воздействием вначале диагональным (северо-запад – юго-восток) в палеоген-миоценовое время, сменившимися в позднем миоцене субширотным горизонтальным сжатием со стороны активных рифтовых и спрединговых впадин Японского и Охотского морей.

По структурным данным большая часть Сахалина находится в зоне субширотного горизонтального сжатия, окаймлённой зонами растяжения. При общем субширотном сжатии Сахалинской складчатой системы, вызывающем образование активных субмеридиональных

взбросов, левых сдвигов северо-западного и правых – северо-восточного простирания, на границах с поперечными субширотными зонами растяжения, типа зоны в районе перешейка Поясок, могут возникать участки субмеридионального сжатия. Современное сжатие направлено со стороны зон рифтинга, выполненных мощными молассовыми толщами (Татарский пролив, впадина Дерюгина).

### 5.3.2 Стратиграфо-генетические комплексы

В геологическом строении района выделяются мезозойский акустический фундамент и кайнозойский осадочный чехол. Кайнозойские отложения перекрывают фундамент с угловым и стратиграфическим несогласием, сформировавшимся в результате тектонических движений в течение палеоценового и раннеэоценового времени. После этого последовали заложение и развитие системы кайнозойских осадочных бассейнов.

В основу стратиграфического расчленения кайнозойского осадочного чехла положены данные, полученные в результате бурения глубоких скважин на шельфе и их корреляция с одновозрастными отложениями на суше.

В осадочном чехле прослеживаются отражающие сейсмические горизонты 7, 6, 4, и 2, соответствующие региональным поверхностям несогласий, разделяющих палеогеновый, уйнинско-дагинский, окобыкайско-нижненутовский, верхотуровский и помырско-дерюгинский сейсмокомплексы.

#### ***Палеогеновый сейсмокомплекс (р)***

Палеогеновый сейсмический комплекс составляет нижнюю часть осадочного чехла, которая с угловым несогласием залегает на породах мезозойского фундамента. Мощность достигает 1,5 км. Самыми древними отложениями палеогена, вскрытыми глубокими скважинами на шельфе, являются отложения даехуринского (мачигарского) горизонта.

*Даехуринский горизонт  $p_{2-3} dh$  (эоцен-олигоцен).* Свита представлена кремнистыми аргиллитами и алевролитами с маломощными прослоями песчаников. По характерным комплексам палинофлоры возраст определен как эоц-олигценовый. На большей части площади сейсмокомплекс представлен низко и среднечастотными динамически выдержанными отражениями, что характеризует широкий спектр обстановок осадконакопления от прибрежно-морских до глубоководных.

#### ***Уйнинско-дагинский (нижне-среднемиоценовый) сейсмокомплекс $N_1^{1-2} un-dg$***

*Уйнинский горизонт,  $N_{1un}$  (нижний миоцен).*

Отложения уйнинской свиты залегают на отложениях палеогена и сформированы алевроито-глинистыми и песчаными породами морских фаций мощностью 500-800 м. Особенностью свиты является насыщенность разреза тонкими линзами, прослоями и пластами хорошо отсортированных песчаников.



*Дагинский горизонт,  $N_1^{1-2} dg$  (нижний-средний миоцен).*

На суше в стратотипическом разрезе Дагинского района отложения представлены тонким неравномерным чередованием морских алевролитов и аргиллитов с мелкозернистыми песчаниками. В скважине Киринская-1 отложения представлены переслаиванием песчаных и алевритопесчаных пластов и глинистых прослоев. Отложения дагинского горизонта вскрыты скважинами Дагинская-1 (2620-26810м), Лунская-1 (1952-3015м), Киринская-1 (2800-3482м).

Уйнинско-дагинские отложения трансгрессивно перекрывают подстилающие палеогеновые отложения. В дагинское время в юго-западной части Северо-Сахалинского бассейна происходило формирование крупной дельтовой системы, с песчаными отложениями которой связаны месторождения углеводородов Лунское, Киринское и др.

*Окобыкайско-нижненутовский (средне-верхнемиоценовый) сейсмокомплекс  $N_1^{2-3} ok-nt_1$* 

Окобыкайские отложения трансгрессивно перекрывают отложения уйнинско-дагинского сейсмокомплекса. Отложения этого подкомплекса носят преимущественно глубоководный характер и сложены глинами и алевролитами с небольшим количеством песчаных слоёв различной мощности. В скважине Киринская-1 отложения представлены тёмно-серыми алевритовыми глинами с тонкими прослоями светло-серых глинистых алевролитов мощностью 425 м.

Нижненутовские отложения регрессивно (с прилеганием в подошве) залегают на подстилающих окобыкайских отложениях. На Лунском месторождении нижненутовский подкомплекс представлен песчано-глинистыми отложениями внутреннего шельфа, на Киринском – тонкослоистыми образованиями склонового шельфа. В скважине Киринская-1 отложения представлены ритмичным переслаиванием тонких (1-3 м) прослоев алевролита, песчаников с тёмно-серыми глинами, объём которых незначительно увеличивается вверх по разрезу. Мощность комплекса в опорном разрезе на суше достигает до 1600 м.

*Верхненутовский и охотско-дерюгинский сейсмокомплексы -  $N_1^3 - N_2^1 nt_2 - N_2^2 - Q_{oh-dr}$* 

Верхняя часть осадочного чехла представлена отложениями верхненутовского и охотско-дерюгинского комплексов. Отложения характеризуются значительной литолого-фациальной изменчивостью и сложены чередованием разнозернистых песчаников, гравелитов с галечным материалом, сменяющимся вверх по разрезу плохо отсортированными песками с прослоями алевролитов и песчанистых глин, диатомовых глин и диатомитов.

В скважине Киринская-1 верхненутовские отложения (интервал глубин 825-1546 м) представлены переслаиванием алевролитов, алевритопесчаников, диатомовых глин и диатомитов.

Охотско-дерюгинские верхнеплиоцен-четвертичные отложения слагают верхнюю часть кайнозойского осадочного чехла. В скважине Киринская-1 отложения представлены пачкой

алевритопесчаных типично шельфовых отложений (пески рыхлые, содержащие включения гальки, гравия и диатомовых глин) мощностью 825 м.

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

### *2.3.3 Структура четвертичных отложений*

В результате ранее проведённых исследований в разрезе четвертичных отложений выделяется шесть сейсмостратиграфических комплексов [Маргулис Л.С., 2002; Гладенков Ю.Б., 2002].

Наиболее древним является шестой сейсмостратиграфический комплекс (ССК), залегающим с угловым несогласием на эрозионной границе неогеновых образований и охватывающий поронайский (QП1) и сусунайский (QП2) горизонты. Предположительно, он сложен разнозернистыми песками с прослоями супесей и тугопластичных глин. В его основании на эрозионной поверхности неогеновых отложений залегают базальный горизонт, сложенный песками, гравием и галькой.

К пятому ССК отнесены образования усть-поронайского (QП3), приморского (QП4) и новотроицкого (QП1) 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 (QП2), которому соответствуют осадки мелководных заливов периода регрессии моря. Сложен он, в основном, супесями с прослоями песков. Мощность изменяется от 4 до 28 м.

Третий ССК соответствует каменскому горизонту (QП3), сформированному в период второй крупной трансгрессии верхнечетвертичного времени. Сложен он суглинками мягкопластичными, мощность которых изменяется от 2 до 24 м.

Второй ССК отвечает нижней части мицулёвского горизонта (QП4) 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 (QП4), дающая довольно прозрачный фон по сейсмоакустическим материалам.

Не исключено, что в ряде палеодолин, выполненных тугопластичными суглинками и глинами, возраст их можно отнести к нижнему плейстоцену (Гюнц-Миндель, Луговской горизонт).

В разрезах палеодолин отдельные сейсмоакустические комплексы не выделялись.

Сводный стратиграфический разрез четвертичных отложений представлен на рисунке ниже.

### 5.3.3 *Сейсмичность района исследований*

Сахалин расположен в сейсмически активном регионе, относящемся к Тихоокеанскому подвижному поясу, в котором высвобождается 80% всей энергии сейсмических волн Земли. Сейсмическая активность является ярким индикатором напряженно-деформированного состояния земной коры, в свою очередь, влияющего на процессы нефтегазогенерации и нефтегазонакопления.

Катастрофическое Нефтегорское землетрясение произошло 27 мая 1995 года на Северном Сахалине в зоне Верхне-Пильтунского отрезка Срединно-Сахалинского глубинного сдвига. Землетрясение вызвало на территории г. Нефтегорска разрушительные сотрясения до 8-9 баллов, что привело к уничтожению города и человеческим жертвам (более 2000 человек). Очаг землетрясения вышел на дневную поверхность в виде системы сейсморазрывов общей протяженностью около 40 км с правосторонним сдвиговым смещением крыльев, имеющим местами взбросовую составляющую. Максимальная амплитуда сдвига в центральной части системы сейсморазрывов составляла 8 м, а амплитуда взброса - 2 м. За полтора месяца полевых наблюдений были зарегистрированы более тысячи афтершоков. Большинство из них сосредоточено в зоне Верхне-Пильтунского разлома шириной 3-6 км. Часть из них концентрировалась в зоне Гыргыланьинского разлома. Наиболее катастрофические разрушения происходили в радиусе 30 км. На Пильтунской косе, расположенной в 35 км от очага землетрясения к востоку, наблюдались мощные водно-грязевые грифоны образованием кратеров диаметром, достигающим до 100 м. Резкое разжижение грунтов приводило к разрушениям дорог, обрушению прибрежных сопков, подъёму уровня воды на 0,5 м в реках, впадающих в Пильтунский залив. При этом, наблюдалось значительное повышение температуры водотоков. По данным Е.А. Рогожина, проводившего изучение приповерхностного строения сейсморазрывов в траншеях и радиоуглеродные определения возраста палеосейсморазрывов, сильные сейсмические события происходили в зоне Срединно-Сахалинского глубинного сдвига 1000, 1400 и 1800 лет тому назад. Кроме того, в зоне Хоккайдо-Сахалинского разлома обнаружены следы активизации в виде трёх сильных доисторических сейсмо толчков в период от 2500 до 6200 лет тому назад с  $M=7,5$ . Эти данные охватывают в возрастном отношении уже значительную часть голоцена [Харахинов В.В., 2010], [Шеин В.С., 2006].

Сейсмотектонические исследования, проведенные на северо-востоке Сахалина показывают, что районы разрывных нарушений в целом сейсмоактивны, особенно их дизъюнктивные узлы. Примечательно, что более 90 % сильнейших землетрясений с  $MLH=5,5$

произошло в районах пересечения разломов различного направления. Для зон с высокой сейсмической активностью характерны значительные горизонтальные градиенты аномалий гравитационного поля и мощностей осадочного и «гранитного» слоёв.

Таким образом, данные о сейсмичности свидетельствуют о ведущей роли глубинных сдвигов в формировании деформационной архитектуры геологического пространства Сахалинского региона.

Карта эпицентров землетрясений за период времени с сентября 2010 г. по май 2015 г. показана на рисунке ниже (Рисунок 5.5).

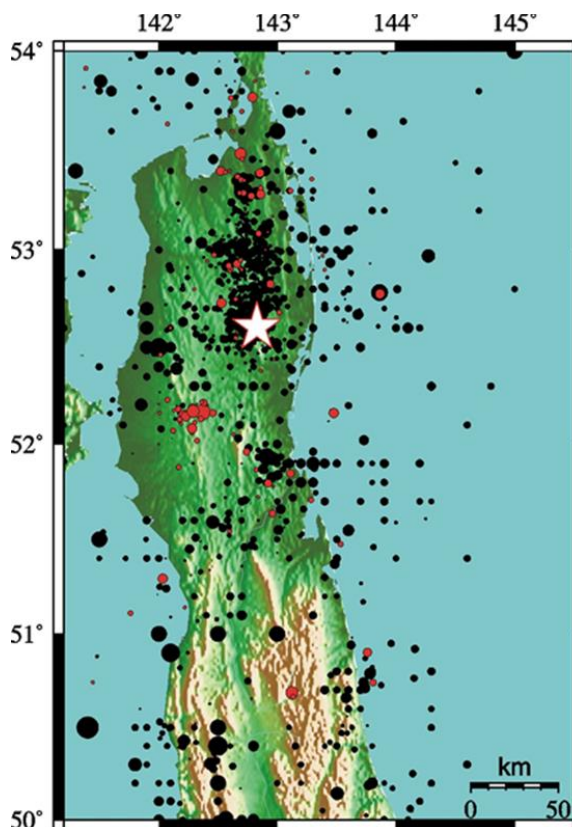


Рисунок 5.5 - Карта эпицентров по каталогу [Газопровод БТК Киринского ГКМ – ГКС Сахалин.

Сейсмологические и сеймотектонические исследования территории и сейсмическое микрорайонирование, 2010 г.] с уточнениями и дополнениями по данным 2007-2015гг

#### **5.4 Характеристика состояния морской биоты**

Проектируемые скважины №№ СК3, СК9, СК10 располагаются на северо-восточном шельфе о. Сахалин, в акватории Южно-Киринского ГКМ и находятся 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.

Общая характеристика морской и околоводной биоты составлена по фондовым и архивным материалам, литературным данным и результатам комплексных морских инженерных изысканий по объекту «Обустройство Южно-Кириного месторождения», проведенных ОАО «МАГЭ» в 2013-2015 г.г. для нужд ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск», а также в соответствии с Итоговым отчетом по результатам проведения работ по производственному экологическому контролю и мониторингу при эксплуатации морских объектов Кириного ГКМ, ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» 2015 г. Исследуемая в рамках указанных проектов акватория также включала в себя акваторию изысканий по настоящему проекту.

Поскольку кусты скважин СК3, СК9, СК10 располагаются в пределах Кириного блока проекта «Сахалин-3» в районе с однородными гидрографическими, гидрологическими и гидробиологическими условиями, характеристика современного состояния морской биоты представлена в соответствии с Итоговым отчетом по проекту «Комплексные морские инженерные изыскания для разработки проекта на полное развитие по инвестиционному проекту (на стадии плана ПИР) «Обустройство Южно - Кириного месторождения «(2 этап) в составе стройки «Обустройство Южно – Кириного месторождения». Центры разбуривания № 4, 6, 8», МАГЭ 2019 г., предоставленными Заказчиком (ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск»).

#### 5.4.1 Фитопланктон

##### 5.4.1.1 Характеристика состояния фитопланктона по многолетним данным

Шельфовая зона Сахалина является одним из наиболее продуктивных районов Охотского моря (Микаэлян и др., 1995; Сорокин и др., 1995; Захарков и др., 2007).

Начало июня в районе Кириного лицензионного участка знаменуется массовым развитием диатомовых водорослей. Фитопланктонное сообщество в этот период находится в весенней автотрофной стадии сукцессии. Количественные показатели в этот период сравнительно высоки, биомасса превышает 1 г/м<sup>3</sup>. Так, в 1999 г. биомасса в данном районе составляла 1,5 г/м<sup>3</sup>, в 2000 г. – 6,6 г/м<sup>3</sup>. Доминируют в это время представители родов *Thalassiosira*, *Navicula*, *Chaetoceros*, *Thalassionema*, *Fragilaria*. Как правило, это неритические виды аркто-бореального, бореально-арктического комплексов и космополиты (*Thalassiosira anguste-lineata*, *Th. nordenskiöldii*, *Th. hyalina*, *Navicula septentrionales*, *N. granii*, *Chaetoceros socialis*, *Fragilaria oceanica*). Средняя биомасса фитопланктона в июне достигала 4050,0 мг/м<sup>3</sup> (Селина, 2002; Захарков и др., 2007).

При повышении температуры воды, в результате летнего прогрева, вегетация весенних холодолюбивых диатомей снижается. В это время они образуют покоящиеся споры и опускаются в нижние горизонты (Смирнова, 1959). На смену им приходят виды бореального и тропическо-бореального комплексов, среди которых высокой встречаемостью отличаются *Plagioselmis*

punctata, *Thalassionema nitzschioides*, *Gymnodinium album*, *Amphidinium larvale*, *Chaetoceros lacinosus*, *Chaetoceros* sp., а в комплекс доминирующих видов входят *Gyrodinium spirale*, *Thalassiosira pacifica*, *Cerataulina pelagica*, *Plagioselmis prolunga*, *Thalassionema nitzschioides*, *Chaetoceros lacinosus*, *Chaetoceros* sp., *Amphidinium larvale*. В целом фитопланктон Киринского лицензионного участка в июле формируют более 150 видов микроводорослей. В его составе обнаруживаются факультативно-планктонные, бентические формы водорослей, а также представители пресноводной флоры, попадающие сюда с выносом рек. Основу видового списка составляют главным образом неритические виды (70 % от общего числа видов с известной экологической характеристикой). Сообщество микроводорослей в это время может находиться на разных стадиях сукцессии: от остаточного весеннего "цветения" диатомей до раннелетней фазы сукцессии, основу которого составляют динофлагелляты и криптонады. В целом, количественные показатели в июле несколько уменьшаются по сравнению с июньскими величинами. Тем не менее, отмечаются участки высокой численности (более 1 млн. кл./л) и биомассы фитопланктона (порядка 1,6 г/м<sup>3</sup>). В вертикальном отношении обильно микроводоросли развиваются в слое скачка, где численность в среднем составляет 609,546 тыс. кл./л, биомасса – 676,342 мг/м<sup>3</sup>. У поверхности воды эти показатели соответственно равны 430,925 тыс. кл./л и 490,872 мг/м<sup>3</sup>, в придонном слое – 151,816 тыс. кл./л и 167,990 мг/м<sup>3</sup>. Средняя численность в районе Южно-Киринского лицензионного участка в июле составляет 397,429 тыс. кл./л, средняя биомасса – 445,068 мг/м<sup>3</sup>. В конце августа происходит заметный спад количественных показателей фитопланктона (Лапшина, 1996; Лабай и др., 2008). В сообществе все еще присутствуют интенсивно развивающиеся в июле *Thalassiosira pacifica*, *Gyrodinium spirale*, *Dinophysis acuta*, *Thalassionema nitzschioides*, но численность их снижена в пользу мелкоклочных видов родов *Plagioselmis*, *Prorocentrum*, *Melosira*. (Лабай и др., 2008; Konovalova, Motylkova, 2003) Микроводоросли наиболее интенсивно развиваются у поверхности воды. В прибрежном мелководье, над изобатами 15 м, где структура фитопланктона определяется континентальным стоком, основной вклад в формирование плотности и биомассы вносят диатомовые водоросли при доминировании неритической тропическо-бореально- арктической *Odontella aurita* (до 64% от общей биомассы). Наибольшей частотой встречаемости здесь отличаются *O. aurita* и литоральная *Cocconeis scutellum*. Средняя численность в мелководной зоне составляет 41,88 тыс. кл./л, средняя биомасса – 167,68 мг/м<sup>3</sup>. С удаленностью от берега возрастает роль динофитовых, которые наряду с диатомовыми водорослями входят в комплекс доминирующих групп. Среди видов наиболее значимыми здесь являются *Thalassiosira* sp., *Dinophysis acuta* и *Gyrodinium spirale*. Часто встречаются *Dinophysis acuminata*, *Prorocentrum balticum*, *Protoceratium reticulatum*, *Thalassionema nitzschioides*. Средняя численность над изобатами 20 м и выше составляет 73,426 тыс. кл./л,

средняя биомасса – 187,70 мг/м<sup>3</sup> (Лабай и др., 2008; Konovalova, Motylkova, 2003). В среднем, биомасса фитопланктона в августе составляет 177,69 мг/м<sup>3</sup>.

Низкие показатели развития фитопланктона с преобладанием мелкоклеточного гетеротрофного фитопланктона в отдельные годы наблюдаются и в начале сентября, хотя на локальных участках численность может достигать 345 тыс. кл./л, биомасса – 593 мг/м<sup>3</sup>. Так, средняя численность в начале сентября 2001 г. составляла 42,627 тыс. кл./л, биомасса – 81,059 мг/м<sup>3</sup>. Среди отделов, в формировании общей численности фитопланктона большое значение имели криптофитовые, которые были многочисленны в поверхностном слое. За ними следовали диатомовые и динофитовые водоросли, которые, находясь в равном соотношении по численности, были обильны у поверхности воды и придонном слое. В составе фитопланктона преобладали неритические виды (69 %). Фитогеографическую характеристику определяли широкораспространенные виды: космополиты, бореальные и тропическо-бореальные виды (Motylkova et al, 2003).

В летне-осенний период 2014 г. развитие фитопланктона в данном районе характеризовалось как активное (Федорец и др., 2016). Структуру сообщества формировали, главным образом, диатомовые водоросли. В конце июля – начале августа численность колебалась от 23,7 до 524 тыс. кл./л, биомасса – от 104 до 602 мг/м<sup>3</sup>. Наблюдался пик цветения, создаваемый видами рода *Chaetoceros*: *Ch. affinis*, *Ch. didymus*, *Ch. laciniosus* и *Chaetoceros* spp. В конце октября средняя численность изменялась от 34,7 до 285 тыс. кл./л, биомасса – от 2,56 до 23,6 г/м<sup>3</sup>. В массе развивались мелкие колониальные диатомовые *Ch. affinis*, *Ch. decopiens*, *Chaetoceros* spp, *Skeletonema costatum* и крупные центрические диатомеи *Coscinodiscus oculus-iridis* и *C. radiatus* (Федорец и др., 2016).

Сравнительная характеристика сообществ фитопланктона в разные годы исследований в соответствии с отчетом «Проведение производственного экологического мониторинга при эксплуатации морских объектов Киринского ГКМ» (ООО Красноярскгазпром нефтегазпроект 2015 г.) представлены в таблице 2.11. Максимальные значения численности и биомассы были зарегистрированы в июне 2009 г., минимальные – в ноябре 2015 г. Наименьшее число видов (82 и 96) было отмечено в октябре 2011 и октябре 2012 г.г.

Таблица 5.11 Средние значения количественных характеристик фитопланктона Киринского ГКМ по годам (N – численность, B – биомасса, мг/м<sup>3</sup>)

Месяц, год	Кол-во видов	N <sub>cp</sub>	B <sub>cp</sub>
Июнь 2009	143	258,567	342,380
Июль 2010	130	204,958	149,060
Октябрь 2011	82	51,106	494,754
Сентябрь 2012	170	83,232	205,210
Октябрь 2014	96	116,683	457,932

Таким образом, в распределении фитопланктона наблюдается большая межгодовая и сезонная изменчивость, тесно связанная с климатическими и гидрологическими условиями.

#### 5.4.1.2 Фитопланктон акватории Киринского ГКМ

В октябре 2017 г. в районе Южно-Киринского месторождения было обнаружено 92 вида и внутривидовых таксона микроводорослей из шести отделов: диатомовые (Bacillariophyta), динофитовые (Dinophyta), зеленые (Chlorophyta), золотистые (Chrysophyta), криптофитовые (Cryptophyta) и рафидофитовые (Rhaphidophyta). Богатством видов отличались динофитовые (до 56 видов и внутривидовых таксонов) и диатомовые водоросли (до 38). Остальные отделы были менее разнообразны. Так, зеленые включали три вида, золотистые и криптофитовые – по два, рафидофитовые – по одному.

Было выявлено пять ведущих родов, принадлежащих отделу динофитовые и диатомовые. Каждый род содержал пять и более видов и внутривидовых таксонов. Верхние позиции занимали роды из отдела динофитовые: *Protoperdinium* (9 таксонов) и *Gymnodinium* (9). За ними следовали роды из отдела диатомовые *Chaetoceros* (8), *Thalassiosira* (6) и *Pseudo-nitzschia* (5).

Экологический анализ был проведен для 56 видов и внутривидовых таксонов. Преобладали неритические виды (75% от общего числа видов с известной экологической характеристикой). На долю панталассных приходилось 14%, океанических – 11%.

Фитогеографический анализ был проведен для 51 вида. В результате было выявлено 10 групп видов с известным фитогеографическим ареалом, среди которых преобладали космополиты (до 39% от общего числа видов с известной экологической принадлежностью к типу ареала) и бореальные виды (20%). Немалую долю в формирование видового состава вносили виды бореально-арктического (14%) и тропическо-бореального (10%) комплексов. (9%). На долю остальных группировок (арктической, аркто-бореальной, бореально-тропической, тропической, тропическо-бореально-арктической и биполярной) приходилось 1–6%.

Среди видов наибольшей частотой встречаемости отличались *Chaetoceros socialis*, *Thalassionema nitzschioides*, *Plagioselmis prolunga*, *Heterocapsa rotundata*, *Prosoaulax lacustris*.

В районе исследований численность колебалась в пределах 0,665–48,455 тыс. кл/л, биомасса – 0,985–35,767 мг/м<sup>3</sup>. Средняя численность составляла 19,021 тыс. кл/л, средняя биомасса – 18,84 мг/м<sup>3</sup>. Максимальная численность была зарегистрирована у поверхности воды на станции 5, максимальная биомасса – на этом же горизонте на станции 3. Минимальная численность была отмечена в придонном слое на станции 2, минимальная биомасса – в придонном слое на станции 1.

В районе исследований в районе Южно-Киринского месторождения предельные значения численности составляли 5,159–148,469 тыс. кл./л, биомассы – 10,176–39,341 мг/м<sup>3</sup>. Средняя



численность составляла 67,881 тыс. кл./л, средняя биомасса – 24,488 мг/м<sup>3</sup> (табл. 1.3, Итоговый отчет..., МАГЭ, 2018 г.).

В составе фитопланктона в районе Южно-Киринского месторождения в октябре 2018 г. Преобладали диатомовые водоросли, их доля в составе сообщества составила 57 %, 31 % пришелся на долю динофитовых, остальные группы были представлены в сообществе менее разнообразно. Во всей толще воды отмечалось присутствие мелких неидентифицированных флагеллат размером 2-12 мкм.

На всех станциях были представлены такие виды как: *Pseudo-nitzschia delicatissima* (Cleve) Heiden, *Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) Hasle, *Rhizosolenia setigera* Brightwell, *Thalassionema nitzschioides* (Grunow) Mereschkowsky, *Thalassiosira lacustris* (Grunow) Hasle, *Dictyocha speculum* Ehrenberg, *Ceratium longipes* (Bailey) Gran, *Prosoaulax lacustris* (Stein) Calado & Moestrup, *Plagioselmis prolunga* Butcher, а также мелкоразмерные флагеллаты.

Наибольшим видовым разнообразием характеризовались р.р. *Protoperidinium* (19 видов) и *Chaetoceros* (17 видов). Доля автотрофных микроводорослей в сообществе составила 81 %, гетеротрофных – 16%, миксотрофных – 3%. Космополитные виды преобладали в составе сообщества – 50%, 27 % составила доля аркто-бореальных видов, доля тропических и бореальных видов – по 10%.

Виды неритического происхождения составили 70% от общего количества видов фитопланктона в районе исследования, на долю панталассных видов пришлось 11%, океанических- 12%, пресноводных- 5%, и бентосных – 2%.

Пространственное распределение фитопланктона в октябре 2018 г. в районе Южно-Киринского месторождения было неоднородным. По численности доминировали криптофитовые, диатомовые и динофитовые, а также мелкоразмерные жгутиковые водоросли. Максимумы численности формировали виды: *Bacterosira fragilis* Gran, *Chaetoceros socialis* Lauder, *Heterocapsa rotundata*, *Paralia sulcata* (Ehrenberg)Cleve, *Pseudo-nitzschia delicatissima* (Cleve) Heiden, *Pseudo-nitzschia fraudulenta* (Cleve) Hasle, *Pseudo-nitzschia pungens* (Grunow ex Cleve) Hasle, *Rhizosolenia fragilissima* Bergon, *Rhizosolenia setigera* Brightwell, *Gymnodinium agiliforme* Schiller, *Gymnodinium fusus* Shutt, *Gymnodinium wulfii* Schiller, *Gyrodinium fusiforme* Kofoid et Swezy, *Tetraselmis inconspicua* Butcher, *Plagioselmis prolunga* Butcher.

По биомассе у поверхности воды и в слое скачка преобладали диатомовые и динофитовые водоросли, у дна – диатомовые. Максимумы биомассы отмечались у видов: *Actinocyclus curvatulus* (Grunow in A. Schmidt) Cleve, *Actinocyclus octonarius* Ehrenberg, *Bacterosira fragilis* Gran, *Chaetoceros socialis* Lauder, *Coscinodiscus radiatus* Ehrenberg, *Heterocapsa rotundata* (Lohmann) Hansen, *Odontella aurita* (Lyngbye) Agardh, *Pseudo-nitzschia fraudulenta* (Cleve) Hasle, *Rhizosolenia*

setigera Brightwell, Thalassiosira lacustris (Grunow) Hasle, Thalassiosira eccentrica (Ehrenberg) Cleve, Thalassiosira nordenskiöldii Cleve, Thalassiosira pacifica Gran et Angst, Thalassiosira punctigera (Castracane) Hasle, Dictyocha speculum Ehrenberg, Ceratium longipes (Bailey) Gran, Polykrikos schwartzii Bütschli, Protoperidinium curtipes (Jorgensen) Balech, Protoperidinium steinii (Jorgensen) Balech, Protoperidinium depressum (Bailey) Balech.

В вертикальном распределении тенденции тяготения микроводорослей к определенному слою воды не наблюдалось. В поверхностном слое численность изменялась от 13,741 до 147,574 тыс. кл./л). В слое скачка максимальная численность составляла 148,469 тыс. кл./л, у дна – 25,049 тыс. кл./л. В среднем, наименьшие величины показателей развития фитопланктона были зарегистрированы в придонном слое.

В связи с тем, что фитопланктон обладает уникальными показателями пластичности и способностью к самовосстановлению, а в его в распределении наблюдается значительная как межгодовая, так и сезонная изменчивость тесно связанная с климатическими и гидрологическими условиями, принимая во внимание, что по результатам съемок в период проведения работ по производственному экологическому контролю и мониторингу при эксплуатации морских объектов Киринского ГКМ зафиксированы заниженные данные (меньше среднемноголетних) района производства работ, для расчета ущерба принимаются, рекомендованные ФГБНУ «СахНИРО» среднемноголетние значения численности и биомассы фитопланктона, которые ранее использовались при исчислении размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам в отчетах по оценке воздействия на водные биоресурсы при освоении скважин Киринской площади, разработанных ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» и прошедших все необходимые согласования в соответствии с Федеральными законами от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и от 25.11.2011 г. № 1166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов» - 0,233 г/м<sup>3</sup> в поверхностном слое и 0,075 г/м<sup>3</sup> в придонном слое (Список литературы №№ 356, 420 – 427).

#### *5.4.2 Бактериопланктон*

##### *5.4.2.1 Характеристика состояния бактериопланктона по многолетним данным*

С целью получения всесторонней оценки экологического состояния той или иной морской акватории в настоящее время в комплекс показателей включают и ряд характеристик микробного сообщества, такие как общая численность бактерий, а также численность различных индикаторных групп микроорганизмов.

Общая численность бактерий. Информация о бактериях дальневосточных морей появилась сравнительно недавно – в 80-90 гг. прошлого века. Этот компонент биоты здесь по-

прежнему остается слабо изученным, а имеющиеся сведения относятся в основном к летним месяцам.

В Охотском море первые сведения о бактериях были получены совсем недавно – в 90-е годы и только за летний сезон. Охотское море, несмотря на более низкоширотное положение, более сурово. Не случайно его называют арктическим водоемом в умеренных широтах. Не смотря на суровость Охотского моря, концентрация бактерий в нем оказалась весьма высокой, при этом даже в холодных слоях как в эпи-, так и мезопелагиали. В вертикальном распределении бактерий наблюдается несколько максимумов, чаще в поверхностных слоях и в зоне термоклина. Но на отдельных станциях увеличение концентраций отмечено и в мезопелагиали, в частности на глубинах около 400 м. Довольно высокая плотность наблюдается и на больших глубинах. В Сахалинском районе в зоне нефтегазоносного бассейна это связывается с выделением метана, энергию которого, по-видимому, и используют бактерии.

В Охотском море плотность бактерий выше на шельфе. Различия составляют 1,5-3,0 раза (Сорокин и др., 1997; Шунтов В.П. 2001, 2010; Технический отчет... ПАО «ВНИПИГаздобыча», ОАО «Морская Арктическая Геологоразведочная Экспедиция», ООО «Бюро морских и наземных экологических исследований», 2015).

Представленные Сорокиным с соавторами материалы по результатам съемки, проведенной в июле-августе 1992 г., показывают, что на большей части станций в открытом море в верхнем прогревом слое до глубин 30-50 м общая численность бактерий близка к 1 млн. кл./мл (с колебаниями от 0,7 до 1,5 млн. кл./мл). На шельфовых станциях западного побережья южных Курильских островов численность была в среднем выше отмеченного уровня с максимумом на шельфе Западной Камчатки – 3,5 млн. кл./мл.

Таблица 5.12 – Численность ( $N \times 10^6$  кл./мл) и биомасса (В, мг/м<sup>3</sup>) бактерий в толще воды на двух станциях в Охотском море в июле-августе 1992 г. (Сорокин и др., 1997)

Северная часть глубоководной котловины			Впадина Дерюгина		
глубина, м	N	В	глубина, м	N	В
0	0,77	79	0	1,32	155
36	0,96	76	10	1,45	124
50	0,94	77	50	0,66	66
100	0,50	40	100	0,38	51
250	0,41	27	200	0,33	32
350	0,35	29	400	0,28	28
650	0,40	21	500	0,28	22
900	0,50	42	650	0,17	10

На станциях в Сахалинском заливе в верхнем перемешанном слое воды численность бактериопланктона была в среднем в 1,5 раза выше, чем на станциях в открытой части моря. Однако самые высокие величины плотности бактериального населения в этом слое были зарегистрированы на станциях Пильтунского и Луньского полигонов в зонах остаточного

весеннего цветения диатомей, где численность составила 2-3,3 млн.кл./мл. В толще воды, у верхней границы термоклина на глубине около 20-30 м на многих станциях отмечался максимум численности бактериопланктона. Ниже термоклина на глубинах более 50 м температура вод снижалась до 00С, но и здесь численность бактериопланктона оставалась на уровне 0,76-1,42 млн./кл.мл (Таблица 2.15). Резкого снижения численности не отмечалось и на глубинах более ста метров. Так на шельфе и склоне северо-восточной оконечности Курильской гряды на 100-м глубинах концентрация бактерий достигала значений 2,27 млн.кл/мл.

Таблица 5.13 – Общая численность бактериопланктона в разных районах Охотского моря в июле-августе 1992 г. (по Сорокин и др., 1997)

Район	Глубина, м	(N $\times$ 10 <sup>6</sup> кл./мл)
Шельф и склон северо-восточной оконечности Курильской гряды	80-100	0,76-2,27
Шельф и склон Западной Камчатки	100	0,93-1,26
Центральная часть моря	60-100	0,76-1,42
Шельф и склон у о. Сахалин	40-100	0,95-1,45
Амурский полигон	30-50	0,94-1,41
Пильтунский и Луньский полигоны	25-50	0,73-3,42

Резюмируя полученные результаты изучения бактериопланктона, Сорокин с соавторами характеризует уровень развития бактериопланктона в Охотском море в летний период как «достаточно высокий», соответствующий уровню развития бактериопланктона в мезотрофных водах, а на шельфе, где плотность бактерий была выше 1,5 млн.кл./мл, соответствующий эвтрофным водам.

Гетеротрофные микроорганизмы являются общепризнанным индикатором уровня содержания органического вещества. Они включены в перечень определяемых показателей при оценке экологического состояния морской среды (ГОСТ 17.1.3.08-82). Численность гетеротрофных бактерий значительно выше в тех районах, где высоко содержание легкоокисляемых органических веществ. Поэтому изменение численности гетеротрофной группы служит показателем как качества вод, так и уровня их трофности.

Согласно литературным данным, распределение гетеротрофных бактерий в воде крайне неравномерно и зависит от многих факторов окружающей среды (содержания биогенных элементов, органического вещества, температуры, растворенного кислорода, солености и т. д.). К основным факторам относятся: содержание органического вещества и температура. В водоемах с низкими круглогодичными температурами воды органическое вещество выступает ведущим фактором. На распределение микроорганизмов, как в водной толще, так и в грунтах, влияет также близость района к участкам повышенного сноса терригенного материала, обогащенного органическим веществом.

Проведенные летом 2002 г. исследования вод северо-восточного шельфа о. Сахалин показали, что численность гетеротрофных бактерий в прибрежной зоне на глубинах до 30 м

колебалась от десятков до нескольких тысяч клеток в 1 мл воды. Среднее значение численности составляло в придонном слое 396 кл./мл, в слое температурного скачка – 2400 кл./мл, в приповерхностном слое – 1558 кл./мл. Над 100-метровой изобате и за ней наблюдалось уменьшение численности сапрофитных гетеротрофных бактерий. НВЧ этой группы была ниже таковой прибрежной зоны и составила в среднем: в придонном слое 196 кл./мл, в слое температурного скачка 551 кл./мл, в приповерхностном слое 168 кл./мл. Горизонтальное и вертикальное распределение гетеротрофных микроорганизмов исследованной части Охотского моря было гетерогенным. На всех трех изученных горизонтах наблюдалось уменьшение концентрации этой индикаторной группы в направлении от берега к 200-метровой изобате. Вертикальное распределение было также неравномерным. Слой температурного скачка характеризовался большими средними значениями численности этой группы микроорганизмов. Менее богатые биогенными элементами приповерхностные слои обусловили, по-видимому, меньшую численность гетеротрофных микроорганизмов, несмотря на более высокие значения температуры поверхностного горизонта. Минимальными значениями численности гетеротрофных бактерий характеризовались придонные слои (Pecheneva et al., 2005).

В описываемом районе численность сапрофитной группы бактерий варьировала в довольно широком диапазоне. При удалении от берега на 50-метровой изобате в поверхностном слое численность группы составляла  $2,5 \times 10^3$  кл./мл, в слое температурного скачка  $4,5 \times 10^2$  кл./мл. В придонных водах численность группы была представлена единичными клетками. В поверхностном и придонном горизонте на 200-метровой изобате концентрация бактерий-сапрофитов была одного порядка –  $4,5 \times 10$  и  $2,5 \times 10$  кл./мл соответственно. Но порядок выше была численность микроорганизмов этой группы в слое температурного скачка  $4,5 \times 10^2$  кл./мл.

Практически повсюду, где в морской среде появляются избыточные, по сравнению с природным фоном, количества нефтяных углеводородов, начинается быстрое развитие нефтеокисляющих микроорганизмов (НОМ), доля которых в бактериопланктоне может достигать 10% и более. Это означает структурную перестройку гетеротрофного микробного сообщества, играющего важную роль в трансформации и миграции органического вещества в морских экосистемах. Такого рода процессы отмечены в Северном море, Мексиканском заливе и в районе Персидского залива, в водах Арктики и шельфа Северного Каспия, то есть в районах интенсивной нефтегазопромысловой деятельности. Повышенное содержание нефтеокисляющих микроорганизмов и перестройки микробных сообществ отмечаются также повсеместно в донных осадках районов, хронически загрязняемых нефтью или спустя несколько лет после аварийных нефтяных разливов.

Выявленные исследованиями различных авторов коррелятивные связи между численностью НОМ и содержанием нефтеуглеводородов позволили рассматривать эту группу

микроорганизмов в качестве индикаторов нефтяного загрязнения морских вод. В некоторых работах приводились значения численности нефтеокисляющей группы микроорганизмов и соответствующей ей концентрации нефтепродуктов. Еще в 70-е гг. прошлого века предлагалось использовать НОМ для «картирования загрязненности морских вод нефтью».

Многочисленные работы по изучению нефтеокисляющих микроорганизмов морей позволили исследователям выявить некоторые особенности в распределении и формировании численности этой группы микроорганизмов. В частности, было отмечено (Мишустина и др., 1985), что в местах хронического загрязнения их количество достигает  $10^3$ – $10^5$  кл./мл, что составляет от 35 до 80% от численности гетеротрофных бактерий, а при аварийных разливах нефти их численность может быстро повышаться за короткое время до  $10^7$ – $10^9$  кл./мл.

В незагрязненных открытых акваториях морей численность нефтеокисляющих микроорганизмов составляет 1–10 кл./мл, в прибрежных водах – от  $10^3$  до  $10^5$  кл./мл. В открытой части морей, загрязненных нефтепродуктами, их количество увеличивается до 1000 кл./мл, в сильно загрязненных участках побережья и у нефтяных скважин – до 1 млрд. кл./мл. Численность нефтеокисляющих микроорганизмов в поверхностных слоях различных районов морей неравномерна. Наибольшие величины были отмечены в портах.

Исследования вод северо-восточного шельфа Сахалина, проведенные летом 2002 г показали, что наиболее вероятная численность нефтеокисляющих микроорганизмов изменялась в пределах  $0$ – $2,5 \times 10^2$  кл./мл. Максимальные значения численности –  $2,5 \times 10^2$  кл./мл этой индикаторной группы микроорганизмов регистрировались в прибрежной зоне на глубинах до 30 метров. На 100-метровой изобате характерными значениями численности на всех горизонтах были показатели 4-25-45-95 кл/мл. Единожды в слое температурного скачка была зафиксирована численность 250 кл/мл. В пробах с 200-метровой изобаты значения численности углеводородокисляющих микроорганизмов не превышали 25 кл/мл. Вертикальное и горизонтальное распределение нефтеокисляющей микрофлоры было гетерогенным, в целом повторяло характер распределения сапрофитной гетеротрофной микрофлоры в этом районе Охотского моря. Как и для сапрофитных бактерий, по мере увеличения глубины и удаленности от берега прослеживается уменьшение значений НВЧ углеводородокисляющих бактерий.

В описываемом районе на 50-метровой изобате численность нефтеокисляющей микрофлоры не превышала значений  $2,5 \times 10^2$  кл./мл. В слое скачка была на порядок ниже –  $9,5 \times 10$  кл/мл, в придонном горизонте встречались единичные клетки. На 200-метровой изобате отмечалось гомогенное вертикальное распределение нефтеокисляющих бактерий. Численность у поверхности, в слое скачка и в придонных слоях не превышала  $2,5 \times 10$  кл/мл.

Значительный объем современных данных по характеристикам бактериопланктона в осенний период был получен в 2013 г. в ходе выполненных ООО «Красноярскгазпром

нефтегазпроект» по заказу ООО «Газпром геологоразведка» работ по проекту «Мониторинг состояния окружающей среды на Киринском лицензионном участке в 2013 г.». Исследуемая в рамках указанного проекта акватория также включала в себя акваторию изысканий по настоящему проекту.

Общая численность бактерий в районе Киринского блока в сентябре 2013 г. в поверхностном горизонте колебалась от  $0,73 \times 10^6$  до  $2,95 \times 10^6$  кл/мл, в придонном от  $0,33 \times 10^6$  до  $2,15 \times 10^6$  кл/мл (Таблица 5.14).

Таблица.5.14 – Показатели общей численности бактериопланктона (N) в сентябре 2013 г. в районе Киринского блока

Номер станции	Глубина, м	N, $10^6$ кл/мл	
		Поверхностный горизонт	Придонный горизонт
1	18,4	2,95	2,00
2	63	1,45	0,89
3	110	0,98	0,89
4	218	0,73	0,54
5	670	1,00	0,33
6	19	1,53	1,49
7	55	1,78	1,52
8	110	1,53	0,88
9	160	1,47	1,4
10	260	0,97	0,58
11	470	1,1	0,35
12	18	1,85	1,79
13	43	1,83	1,47
14	104	0,87	0,71
15	154	0,79	0,69
16	240	1,45	0,53
17	340	1,69	0,39
18	22	2,33	2,15
19	110	1,86	1,53
20	155	0,93	0,57
21	230	0,95	0,39
22	370	0,74	0,56
23	42	2,16	1,83
1 берег	6	2,95	
2 берег	6	1,94	
3 берег	6	2,25	
4 берег	6	2,48	
Среднее по горизонтам		1,57	1,02

Так как количественное распределение бактериопланктона в морях в основном зависит от растворенного и взвешенного органического вещества, скопление бактериопланктона в прибрежье отписываемого района могло быть обусловлено сравнительно активным развитием здесь фитопланктона, вегетация которого сопровождается выделением в среду растворимых экзометаболитов. Локальный участок сравнительно высокой численности у восточной границы участка, также совпадал с зоной активного цветения фитопланктона.

Средний показатель общей численности бактериопланктона для придонного слоя –  $1,02 \times 10^6$  кл/мл был ниже, чем для поверхностного –  $1,57 \times 10^6$  кл/мл.

Распределение бактериофлоры в придонном горизонте не отличалось от выявленного в поверхностном. При удалении от берега и с увеличением глубины численность бактерий в придонном слое снижалась. Если на глубинах до 100 м средняя численность была  $2,13 \times 10^6$  кл/мл, то на глубинах за 200-метровой изобатой численность была в 2 раза ниже и составляла  $1,08 \times 10^6$  кл/мл. При довольно равномерном прогреве поверхностного горизонта на всей площади описываемого участка более высокая плотность бактерий регистрировалась в прибрежной зоне, а максимумы концентрации  $2,25-2,95 \times 10^6$  кл/мл были отмечены на береговых станциях, где глубины не превышали 6 м.

Выявленный в описываемом районе уровень общей численности бактериопланктона согласуется с ранее полученными результатами изучения микробиоты в шельфовой зоне на северо-востоке Сахалина. Так, по данным Сорокина с соавторами в 1992 г. в шельфовых водах Сахалина на глубинах от 40 до 100 м общая численность бактерий была  $0,95-1,45 \times 10^6$  кл/мл. На полигонах северо-восточного побережья на глубинах от 25-50 м диапазон численности был еще шире –  $0,73-3,42 \times 10^6$  кл/мл.

Сапрофитные гетеротрофные микроорганизмы. По результатам исследований, проведенных в сентябре 2013 г., в описываемом районе численность сапрофитного гетеротрофного бактериопланктона в поверхностном горизонте варьировала в пределах от  $2,5 \times 10^2$  до  $4,5 \times 10^4$  кл/мл, в придонном – от 7 до  $1,5 \times 10^3$  кл/м (Таблица 5.15). Минимальная численность сапрофитной группы микроорганизмов в поверхностном слое регистрировалась в основном на участке за пределами 100-метровой изобаты. По направлению к берегу численность сапрофитной группы у поверхности возрастала. Высокая концентрация сапрофитной бактериофлоры отмечалась как в прибрежье, так и на отдельных станциях более глубоководной части акватории. Максимум численности ( $4,5 \times 10^4$  кл./мл) в поверхностном слое был зафиксирован на прибрежных станциях.

Таблица 5.15 – Показатели численности сапрофитных гетеротрофных бактерий и нефтеокисляющих бактерий в сентябре 2013 г. в районе Киринского блока, кл/мл

№ станции	Глубина, м	Численность сапрофитных гетеротрофных бактерий, кл/мл		Численность нефтеокисляющих бактерий, кл/мл	
		Поверхностный горизонт	Придонный горизонт	Поверхностный горизонт	Придонный горизонт
1	18,4	15000	11500	950	450
2	63	2500	950	950	95
3	110	250	150	250	25
4	218	250	95	95	0
5	670	450	7	25	0
6	19	2500	2500	450	450
7	55	15000	950	450	95
8	110	950	450	250	15



№ станции	Глубина, м	Численность сапрофитных гетеротрофных бактерий, кл/мл		Численность нефтеокисляющих бактерий, кл/мл	
		Поверхностный горизонт	Придонный горизонт	Поверхностный горизонт	Придонный горизонт
9	160	250	95	250	0
10	260	250	95	95	0
11	470	450	45	95	0
12	18	15000	2500	450	450
13	43	9500	950	250	95
14	104	250	150	250	45
15	154	250	95	2500	0
16	240	450	95	95	0
17	340	950	150	25	0
18	22	45000	15000	450	250
19	110	2500	450	250	45
20	155	250	95	95	95
21	230	250	45	95	0
22	370	250	95	250	0
23	42	9500	2500	2500	950
1 берег	6	45000		950	
2 берег	6	9500		950	
3 берег	6	25000		450	
4 берег	6	25000		450	
Среднее по горизонтам		8384	1694	514	133

В придонном горизонте на обследованном участке распределение сапрофитных гетеротрофных микроорганизмов было аналогичным выявленному в поверхностном слое: при удалении от берега к глубоководной части района отмечалось снижение численности группы. Средняя численность сапрофитной группы придонного слоя –  $1,7 \times 10^3$  кл/мл была ниже таковой поверхностного –  $8,4 \times 10^3$  кл/мл. На некоторых участках прибрежной зоны концентрации бактерий в придонном и поверхностном горизонте были равны) или незначительно отличались друг от друга. Такое равномерное распределение бактерий по всей водной толще характерно для небольших глубин. Оно обусловлено гидродинамическими процессами, происходящими в прибрежной зоне, в результате которых происходит активное перемешивание водной массы. На глубоководных станциях в условиях низких температур в придонных слоях численность сапрофитной группы не превышала нескольких десятков клеток в 1 мл. На глубине около 670 м встречались единичные клетки сапрофитной группы.

Увеличение концентрации сапрофитных микроорганизмов по направлению к берегу на исследуемом участке согласуется с существующими классическими представлениями о распределении микроорганизмов в реках, озерах, морях, согласно которым более высокая численность сапрофитной бактериофлоры характерна для прибрежной зоны, подверженной влиянию береговых и речных стоков.

Согласно микробиологическим критериям ГОСТ 17.1.2.04-77, нормативные показатели которого используются при оценке состояния рыбохозяйственных водных объектов, к каковым можно отнести и высокопродуктивные промысловые районы северо-восточного шельфа Сахалина,

качество вод на большей части акватории описываемого участка по показателям численности сапрофитных микроорганизмов соответствовало ксено-олигосапробным водам с характеристикой «чистые», в прибрежье – олиго- $\alpha$ -мезосапробным водам, с характеристикой «загрязненные».

Численность нефтеокисляющих микроорганизмов в сентябре 2013 г. в поверхностном горизонте описываемого района изменялась в диапазоне от  $2,5 \times 10^2$ – $2,5 \times 10^3$  кл/мл, при средней  $5,4 \times 10^2$  кл/мл.

Для поверхностного горизонта большей части района исследований диапазон концентраций нефтеокисляющей группы находился в пределах 95-250 кл/мл. Минимальная численность – 25 кл/мл была зафиксирована в мористой части описываемой акватории на ст. 5 и 17. Более высокие показатели численности нефтеокисляющих микроорганизмов регистрировались в прибрежной зоне – 450-950 кл./мл. Здесь же на станции 23 был выявлена максимальная плотность нефтеокисляющей микробиоты - 2500 кл/мл. Аналогичный максимум численности был зафиксирован на значительном удалении от берега за 100 м изобатой на ст. 15. Вспышка численности индикаторной группы могла быть откликом на локальное загрязнение углеводородами (солярка, дизтопливо, машинное масло), которое периодически может возникать в описываемой акватории, поскольку это район активной хозяйственной деятельности, связанной с рыболовством и добычей НУ.

Численность НОМ в придонных слоях варьировалась в пределах от 0 до 950 кл/мл при средней 133 кл./мл. В придонном горизонте распределение нефтеокисляющей группы совпадало с таковым поверхностного слоя. Более высокие концентрации нефтеокисляющих микроорганизмов были приурочены к береговой зоне, причиной чего мог быть сток многочисленных рек, бассейны которых расположены в нефтегазоносном районе. В придонных слоях прибрежья концентрация нефтеокисляющих бактерий была ниже зафиксированной в приповерхностном горизонте и не превышала значений 950 кл/мл. Еще более низкая численность регистрировалась на глубинах свыше 50 м. В придонных слоях более глубоководной части акватории нефтеокисляющая микрофлора не была обнаружена.

В целом выявленный в описываемом районе уровень численности нефтеокисляющих микроорганизмов ( $2,5 \times 10^2$ – $2,5 \times 10^3$  кл/мл), характерен для акваторий, где ведется добыча или разведка углеводородных ископаемых.

Общая численность бактериопланктона (ОЧБ) на станциях акватории Южно-Киринского месторождения в Охотском море в октябре 2018 г. варьировала в пределах от 122 до 737 тыс. кл/мл, в среднем по участку составив 444 тыс. кл/мл.

Вертикальное распределение бактериопланктона на исследуемом участке характеризовалось более высоким его содержанием в верхних водных горизонтах, особенно на поверхности, чем в придонном слое воды.

В целом, пределы варьирования величин ОЧБ по горизонтам были следующими: от 322 до 737 тыс. кл/мл (в среднем, 538 тыс. кл/мл) в поверхностном слое воды; от 211 до 692 тыс. кл/мл (среднее – 443 тыс. кл/мл) в промежуточном горизонте; от 122 до 577 тыс. кл/мл (в среднем, 351 тыс. кл/мл) в придонном слое воды. Наибольшее среднее по горизонту значение ОЧБ было рассчитано для поверхностного слоя воды, а наименьшее – для придонного. При этом, значение ОЧБ в промежуточном слое незначительно (в 0,8 раз) превысило таковое в придонном горизонте. Повышенное содержание бактериопланктона в поверхностном горизонте вполне закономерно, так как обусловлено накоплением в этой области лабильного органического вещества, доступного для потребления бактериопланктоном. Сходные величины в промежуточном и придонном горизонтах могут свидетельствовать о процессах осеннего конвективного перемешивания водной толщи и нарушении летней стратификации.

Согласно Руководству по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем (1992) на основании показателя ОЧБ качество воды исследованной акватории Южно-Киринского месторождения на разных станциях варьировало от 1 класса («очень чистые» воды, пределы колебания ОЧБ от 0 до 500 тыс. кл/мл) до 2 класса качества («чистые» воды, пределы колебания ОЧБ от 500 до 1000 тыс. кл/мл). В целом, качество воды исследованного участка Южно-Киринского ЛУ стоит оценить, как соответствующее 2 классу, категории «чистых» вод.

Сравнение результатов, полученных в осенний период наблюдений на акватории Южно-Киринского ЛУ, с данными литературы показывает, что обнаруженные нами величины ОЧБ (в среднем – 444 тыс. кл/мл) и величины биомассы бактерий в пересчете на сухой вес клеток (в среднем – 17,15 мг С/м<sup>3</sup>) несколько ниже, чем полученные ранее для открытых районов Охотского моря (Сорокин, 1997). Это объясняется скорее всего тем, что более ранние исследования 1993 г. проводились в летний период, в начале августа, когда развитие бактериопланктона находится на максимальном уровне. Кроме того, эти различия могут быть обусловлены также и межгодовыми колебаниями количественных показателей бактериопланктона. Так, в исследованиях бактериопланктона Карского моря (Романова, 2012) было показано, что межгодовые значения показателей обилия бактериопланктона на шельфе могут различаться между собой в 5 раз.

Таким образом, по результатам проведенных исследований диапазон общей численности микроорганизмов в районе Киринского блока изменялся в пределах от  $0,73 \times 10^6$  до  $2,95 \times 10^6$  кл/мл в поверхностном горизонте и от  $0,33 \times 10^6$  до  $2,15 \times 10^6$  кл/мл в придонном. Показатели общей численности бактериопланктона достигали значений, характерных для высокопродуктивных районов морей. Более высокая плотность бактерий регистрировалась в прибрежной зоне и в поверхностном горизонте, максимумы концентрации отмечались на береговых станциях.

Пространственное распределение бактериопланктона у дна и на поверхности было одинаковым: при удалении от берега численность бактерий снижалась.

Численность сапрофитной гетеротрофной группы бактерий в описываемом районе в поверхностном горизонте варьировала в пределах от  $2,5 \times 10^2$  до  $4,5 \times 10^4$  кл/мл, в придонном – от 7 до  $1,5 \times 10^3$  кл/мл, нефтеокисляющей группы в поверхностном горизонте в диапазоне от  $2,5 \times 10$  до  $2,5 \times 10^3$  кл/мл, в придонном - от 0 до  $9,5 \times 10^2$  кл/мл. Большие величины плотности индикаторных бактерий регистрировались в прибрежной зоне на мелководных участках. Выявленный уровень численности нефтеокисляющих микроорганизмов был характерным для нефтегазоносных районов морей. Концентрация сапрофитных бактерий в прибрежье соответствовала олиго-а-мезосапрофитным водам, в открытой части акватории - ксено-олигосапрофитным водам.

Численность бактериопланктона в поверхностных слоях воды в 2014 г. варьировала в пределах 700 тыс. кл./мл – 1,1 млн кл./мл. Численность бактериопланктона в средних слоях воды менялась в очень широком диапазоне: 433 тыс. кл./мл – 2 млн кл./мл. Численность бактериопланктона в придонных водах в исследуемый период была относительно низкой и составляла всего 44-155 тыс. кл./мл. Распределение микроорганизмов на всей акватории полигона было неравномерным.

Морфологический состав бактериопланктона не отличался большим разнообразием. Более 90-95% микроорганизмов было представлено кокками, палочковидные бактерии были немногочисленны. Спириллы, хеликобактерии и другие морфологические группы микроорганизмов встречались единично и не во всех слоях воды. Клетки бактерий были преимущественно мелкие, средние объемы микроорганизмов в поверхностных водах варьировали в пределах 0,021-0,051 мкм<sup>3</sup>. В средних слоях воды были чуть крупнее, меняясь от 0,025 до 0,057 мкм<sup>3</sup>. В придонных водах бактерии были самыми мелкими, составляя в среднем 0,013-0,030 мкм<sup>3</sup>.

В поверхностных водах наиболее крупные бактерии в период исследований были характерны для восточной акватории полигона. В средних слоях воды самые крупные микроорганизмы также были встречены в центральной части полигона. В придонных водах распределение средних объемов бактерий было более или менее равномерным; самые крупные клетки были характерны для станции 22 также в центральной части полигона.

Биомасса бактериопланктона в поверхностных слоях воды в исследуемый период варьировала в пределах 14 - 47 мг/м<sup>3</sup>. биомасса бактерий в поверхностных водах характеризовалась близкими значениями (22,3-27,3 мг/м<sup>3</sup>).

Биомасса бактериопланктона в средних слоях воды менялась в диапазоне 15,2 – 92,7 мг/м<sup>3</sup>.

Биомасса бактериопланктона в нижних слоях воды варьировала в пределах 0,92 – 2,15 мг/м<sup>3</sup>. По характеру вертикального распределения обилия бактериопланктона все станции можно

условно разбить на 4 группы. Самая многочисленная группа – в которой максимум обилия микроорганизмов приходится на средние слои воды, численность же бактерий в поверхностных водах и в придонных слоях – ниже.

Осредненные характеристики распределения бактериопланктона. Характеристики средних значения численности, объемов клеток и биомассы бактериопланктона в столбе воды полигона приведены в таблице.

Средняя для столба воды численность бактериопланктона в исследуемый период варьировала в пределах 324 - 1176 тыс. кл./мл. Наибольшие значения были свойственны юго-западной части полигона. Такие значения численности бактериопланктона типичны для умеренных прибрежных вод в летний сезон.

Таблица 5.16 – Средние значения численности, объемов клеток и биомассы бактериопланктона в столбе воды, лето 2014 г.

№ станции	Слой, м	численность (N), кл/мл	средний объем (V), мкм <sup>3</sup>	биомасса (B), мг/м <sup>3</sup>
21	0-165	503 062	0.019	11,75
22	0-185	396 593	0.057	18,24
23	0-183	901 553	0.052	47,14
24	0-240	1176 263	0,035	11,30
25	0-232	324 110	0,034	11,30
26s	0-165	947,204	0,035	29,12

Распределение средних для столба воды значений объемов бактериальных клеток в исследуемый период на акватории было относительно равномерным и менялось в узком диапазоне 0,019-0,057 мкм<sup>3</sup>. Самые мелкие клетки характеризовали северную границу полигона, относительно крупные бактерии были свойственны центральному и более южным частям исследуемого района.

Распределение средних для столба воды значений биомассы бактериопланктона в исследуемый период варьировало в пределах 11,3 – 47,14 мг/м<sup>3</sup>.

По результатам анализа проб бактериопланктона, собранных в осенний период в прибрежном мелководном участке над изобатами 5 м и 10 м, сильных различий по сравнению с летними данными не наблюдалось. На глубинах до 5 м бактериопланктон был представлен преимущественно кокками, численность которых составляла 713 тыс. кл/мл, при биомассе 34,2 мг сырого веса в 1 м<sup>3</sup>. Средний объем кокков составлял 0,048 мкм<sup>3</sup>. Палочковидные бактерии были немногочисленны, их численность не превышала 21 тыс. кл/мл, а биомасса составляла всего 2,57 мг/м<sup>3</sup>. Роль других групп бактерий была ничтожно мала, суммарная численность бактериопланктона составляла 743 тыс. кл/мл, биомасса 37 мг/м<sup>3</sup>. Чуть мористее, над глубинами около 10 м, ситуация была сходной. Суммарная численность бактериопланктона в поверхностных

водах и в придонном слое колебалась в пределах 687-708 тыс. кл/мл, то есть распределение микроорганизмов было равномерным во всем столбе воды. Биомасса бактерий менялась в диапазоне 23-32 мг/м<sup>3</sup>, отражая более или менее одинаковый размер бактерий, которые здесь, как и у самого берега, были представлены преимущественно кокками со средним объемом 0,033-0,039 мкм<sup>3</sup>. Кокковидные бактерии составляли 91-96% численности бактериопланктона и 79-92% его суммарной биомассы. Роль палочек и у поверхности в придонном слое на глубине 10 м была небольшой. Численность палочковидных бактерий составляла всего 20-46 тыс. кл/мл, биомасса 1,5-5,8 мг/м<sup>3</sup>. Таких микроорганизмов было больше в поверхностном слое, и они были здесь крупнее. В целом величины численности, биомассы, средний размер бактерий и их морфологический состав были близки соответствующим летним характеристикам микроорганизмов в данном районе и соответствуют обычным показателям бактериопланктона для прибрежной зоны Охотского моря по заказу (Мониторинг состояния окружающей среды на Киринском лицензионном участке ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» 2013 г.).

#### *5.4.3 Зоопланктон*

##### *5.4.3.1 Характеристика состояния зоопланктона по многолетним данным*

Акватория района работ Киринского ГКМ располагается от береговой черты до глубин 100 м и характеризуется смешением специфических прибрежных, трансформированных тихоокеанских и охотоморских вод. Специфика прибрежных вод, заключается в значительном объёме выноса опресненных вод из крупных заливов Чайво, Ныйский и Набиль в мористую часть.

Влияние прибрежных вод на состав и функционирование зоопланктона в пределах Киринского ГКМ площади наблюдается ориентировочно до 100–150 м, и глубже, постепенно снижается (Nemchinova, 2003; Лабай и др., 2008).

Главными характеристиками неритического, или прибрежного, сообщества являются выраженная микромасштабная мозаичность распределения скоплений, преобладание высокотолерантных прибрежных видов планктона, значительные сезонные флуктуации видового состава и численности.

В свою очередь, морские течения, проходящие вдоль северо-восточного Сахалина по границе шельфа (Восточно-Сахалинское течение и противотечение), привносят стабильность в условия обитания сообщества гидробионтов открытых вод. Данное сообщество характеризуется более равномерным пространственным распределением плотностей зоопланктона, разнообразным видовым составом и высокими количественными показателями (Горбатенко, 1990; Шунтов, 2001).

Гидрологические условия и глубины в пределах Киринского ГКМ формируют надшельфовое сообщество зоопланктона, основные черты которого – смешение и совместное обитание прибрежных, эврибатных и глубоководных видов морского планктона.

Ряд исследований, проведенных в шельфовых водах северо-восточного Сахалина, свидетельствуют о высоком уровне таксономического разнообразия планктонных форм в течение всего года, в том числе в районе Киринского ГКМ (Горбатенко, 1990; Волков, 2008). Период с середины весны по первую половину осени является временем максимального обилия зоопланктона (Шунтов, 2001; Шунтов и др., 2010). Этот период для рассматриваемого участка приходится на июнь–конец ноября.

Исследования, проведенные в шельфовых водах северо-восточного Сахалина, свидетельствуют о высоком уровне таксономического разнообразия планктонных форм в течение всего года, в том числе на исследуемом участке (Горбатенко, 1990; Волков, 2008), а период с середины весны по первую половину осени является временем максимального обилия зоопланктона (Шунтов, 2001; Шунтов и др., 2010). По результатам гидробиологических съемок СахНИРО, выполненных в весенний, летний и осенний периоды 2009-2011 гг., в уловах отмечено 22 фаунистических групп уровня тип – отряд. В вегетационный период (весна-лето-осень) выделено около 170 форм планктонных, некто- бентических и вагильных бентосных беспозвоночных (Mysidacea, Isopoda, Cumacea и Gammaridea) и личинок рыб, а также 27 форм меропланктона (личинок донных полихет, десятиногих раков, усоногих раков, иглокожих и моллюсков). По составу и видовой структуре зоопланктон Киринской площади характеризуется хорошо выраженной сезонностью в развитии с преобладанием холодноводной субарктической и высокобореальной фауны. В ограниченный летний период наблюдается сезонное изменение структуры, связанное с повышением значения умеренно холодноводной бореальной и амфибореальной фауны, представленной в частности тихоокеанскими и дальневосточными видами.

Результаты исследований показали наличие двух различных по структуре зоопланктона участков – прибрежного и мористого. Четкого разделения между данными участками нет. Ориентировочно, границу между сообществами можно провести по 20-30- метровой изобате.

В мористых участках Киринского участка в весенний, летний и осенний периоды преобладает смешанное сообщество зоопланктона. Основные черты данного сообщества следующие: довольно высокое разнообразие видового состава, преобладание крупной и средней фракции в весенний и осенний периоды, и средней и мелкой фракции в весенне-летний периоды, высокие количественные показатели в теплые сезоны года с «необязательным» спадом биомассы в летний период. При наличии в районе выраженной стратификации вод, качественные и количественные характеристики приповерхностного и придонного зоопланктона значительно

различаются. Как правило, в верхнем горизонте концентрируются эпипелагические, неритические виды и молодь эврибатных и глубоководных видов. В придонном горизонте увеличивается количество крупноразмерного интразонального и глубоководного планктона на поздних стадиях развития. В нижнем слое, также обычно снижается значение меропланктона за исключением личинок десятиногих раков и моллюсков.

Значительное видовое разнообразие видов и форм планктонных беспозвоночных на Киринском участке, является следствием влияния вод открытой части Охотского моря и Восточно-сахалинского течения. Из прибрежья в район месторождения попадают виды неритического комплекса. В основном это мелко- и среднеразмерные виды голопланктона (копеподы родов *Acartia*, *Eurytemora*, *Centropages*), меропланктонные формы (личинки моллюсков, ракообразных, червей), а также некто-бентические виды (*Diastylis bidentata*, *Mysida*, *Isopoda*, *Gammaridea*), представленные в основном неполовозрелыми стадиями. Из открытых вод, наоборот, в данную зону попадают интразональные, мезо- и батипелагические виды, представленные исключительно голопланктоном. К ним можно отнести макро- и мезопланктонные виды копепод: *Metridia okhotensis*, *Neocalanus plumchrus*, *N. cristatus*, *Calanus glacialis*, *Eucalanus bungii*, эвфаузиид: *Thysanoessa saraschii*, щетинкочелюстных *Parasagitta elegans*, гипериид *Themisto japonica*, крылоногих моллюсков – *Clionella macina*, *Limacina helicina*.

На общем фоне, доля мелкой фракции в общей биомассе зоопланктона, как правило, менее существенна. Но, в отдельные периоды именно мелкогабаритные формы преобладают и могут формировать ядро сообщества благодаря плотным скоплениям. Мелкая фракция сформирована массовыми видами дальневосточных морей широко распространёнными в бореальной области: *Oithona similis*, *Pseudocalanus newmani*, *Triconia borealis*, *Fritillaria borealis* и личиночным планктоном.

С активизацией биологических процессов в водах северо-восточного Сахалина во второй половине мая – июле (весенний биологический сезон), в районе Киринского участка наблюдается массовое развитие и размножение основных групп кормового зоопланктона, в частности, эвфаузиевых раков, копепод, некто-бентических организмов, пелагических моллюсков и амфипод.

По данным исследований, проведенных в июне 2009-2011 гг. именно младшие стадии и молодь ракообразных составляют основу сообщества зоопланктона в приповерхностном горизонте (выше слоя скачка) в этот период. Основа численности в это время формируется благодаря локальным, довольно плотным скоплениям икры эвфаузиевых (*Euphausiacea*) - до 7500 экз./м<sup>3</sup>, что может составлять 77% от общей численности зоопланктона. Сроки размножения эвфаузиид различаются между годами и зависят, главным образом, от развития их кормовой базы – микроводорослей. В пределах Киринской площади за период исследований обнаружено три вида эвфаузиид: *Thysanoessa raschii*, *Th. longipes*, *Euphausia pacifica* (Nemchinova, 2003). По сравнению с



первым видом, два других имеют невысокую частоту встречаемости и численность на данном участке. В придонном горизонте значение эвфаузиевых также велико.

Помимо первых двух групп, по численности на Киринском участке выделяется еще одна группа кормового зоопланктона, представленная ограниченным набором видов – планктонные амфиподы или гиперииды (*Hyperiididae*). Летом гиперииды представлены, как правило, молодью и мелкими неполовозрелыми особями, но уже в июле их доля может быть достаточно ощутимой по биомассе. В пределах Киринского участка обнаружено 4 вида гипериид – *Themisto japonica*, *Th. pacifica*, *Primno macropa*, *Themisto libellula*. Доминируют по численности рачки рода *Themisto*.

Значение щетинкочелюстных (*Chaetognatha*) в сообществе зоопланктона из года в год может значительно различаться. В целом, в районе Киринского участка отмечено два массовых вида ДВ морей – *Parasagitta elegans*, *Parasagitta liturata liturata* с абсолютным доминированием первого вида. Наибольшие биомассы сагитт отмечены весной, в поздне-летний и осенний периоды, когда их доля может достигать 20% от общей биомассы зоопланктона в тотальном слое (дно-поверхность). Основные скопления взрослых половозрелых экземпляров приурочены к придонному горизонту, где их значение возрастает до 70-80% от общей биомассы зоопланктона. Для молодежи и неполовозрелых стадий характерно интразональное обитание с основными концентрациями в приповерхностных слоях.

Группа крылоногих моллюсков (*Pteropoda*) является важным кормовым объектом рыб-планктофагов на северо-восточном шельфе Сахалина. Птероподы в районе Киринской площади представлены двумя видами, связанными между собой трофическими отношениями. Наибольшие концентрации создает *Limacina helicina*. Второй вид – *Clione limacina* встречается в значительно меньших количествах, но благодаря крупным размерам, может составлять значительную долю зоопланктона в тотальном слое. Основные концентрации крылоногих моллюсков отмечены в осенний период.

Меропланктонные организмы являются неотъемлемой частью планктонного сообщества на Киринском участке. При массовом размножении донных беспозвоночных, доля их пелагических личинок может достигать значительных величин. Основные скопления в данном районе образуют личинки двустворчатых и брюхоногих моллюсков, полихет и десятиногих раков. Так, например, по результатам мониторинга 2009 г. осенью доля личинок моллюсков достигала порядка 40% в верхнем горизонте, составив для тотального слоя 24,15% от общей биомассы.

Многочисленны и разнообразны в уловах личинки крабов и креветок (*Decapoda*) – 11 видов. Среди них можно выделить типичных для района исследований шримсов *Crangon dalli* и *C. septemspinosa* (Виноградов, 1950; Макаров, 1966). Довольно обычны, хотя и в меньшем количестве, в уловах планктонных сетей зооа крабов–отшельников, в частности, *Pagurus pubescens*.

Среди многощетинковых червей (Polychaeta) по численности преобладали личинки 8 видов из обычных для данного района семейств и родов: Magelonidae, Spionidae, Phyllodoidea, Pectinariidae, Polydora. Половозрелыми стадиями представлены пелагические полихеты *Eleone longa* и *Tomopteris* sp.

Медузы также представлены несколькими видами, причем, наряду с обычными мелкими формами, такими как *Aglantha digitale* и *Obelia longissima*, в уловах периодически отмечаются довольно крупные экземпляры (20–30 мм) редких и малочисленных видов. Например, *Eirene indicans*, характерной для прибрежных вод западной Камчатки, прибрежного теплолюбивого вида *Polyorchis karafutoensis* и *Corynetubulosa* (Наумов, 1960). Несмотря на небольшую численность в уловах, они, благодаря крупным размерам, могут вносить значительный вклад в создание общей биомассы. Их наибольшее значение также приходится на летне-осенний период.

Остальные группы голо- и меропланктона на данном участке шельфа представлены ограниченным набором видов и играют второстепенную роль в формировании биологической продуктивности.

Количественные показатели зоопланктона на Киринском участке имеют значительные межгодовые флуктуации. Это зависит, главным образом от климато-гидрологической обстановки и аномальности гидрологических показателей (Итоговый отчет..., МАГЭ, 2018 г.).

Таблица. 5.17 Сезонная динамика численности и биомассы зоопланктона на Киринском участке

Показатель	Год	июнь	июль	август	октябрь	ноябрь
N, экз./м <sup>3</sup>	2009	4832		28620	6942,5	
	2011		6485		3928	
	2012			7753		
	2013	8159	7102			5159
B, мг/м <sup>3</sup>	2009	229,5		1063,5	357,5	
	2011		844		375	
	2012			421,6		
	2013	343	344			478

#### 5.4.3.2 Зоопланктон акватории Южно-Киринского ГКМ

Исследования зоопланктона Южно-Киринского ГКМ, проведенные в октябре 2017 г. (Итоговый отчет..., МАГЭ, 2018 г.) показали, что сообщество зоопланктона находится в стабильном состоянии основных структурообразующих видов с преобладанием половозрелых стадий и поздних ювенильных стадий.

В период исследований зоопланктон имел значительное видовое разнообразие с абсолютным доминированием голопланктонных форм – около 95% от общего числа видов и практически 100% от общей численности и биомассы зоопланктона. Основу проб составляла крупная и средняя фракции, представленные массовыми видами дальневосточных морей. Доля некротического планктона, представленного отмершими организмами, не превышала 4,6% от

общей численности. Общее состояние планктона оценивается как удовлетворительное, организмы не имели массовых механических или морфологических повреждений, внутренние инородные включения и эктопаразиты отсутствовали.

Всего в районе буровой идентифицировано 37 видов планктеров из 12 различных фаунистических групп (Таблица 5.18.). Из них 10 групп голопланктона и 2 группы меропланктона (около 0,8% по биомассе).

Таблица. 5.18 Общий фаунистический состав зоопланктона в районе Южно-Кириной скважины СК1 в октябре 2018 г.

Группа	S*	N, экз./м <sup>3</sup>	N, %	B, мг/м <sup>3</sup>	B, %
Copepoda	21	6599	96,1	184,462	95,0
Amphipoda	3	1	0,020	6,347	3,3
Gastropoda	1	26	0,4	1,588	0,8
Foraminifera	1	224	3,3	0,627	0,3
Chaetognatha	2	0,2	0,003	0,623	0,3
Euphausiacea	1	0,05	0,001	0,193	0,1
Hydrozoa	1	0,05	0,001	0,188	0,1
Pteropoda	2	9	0,1	0,153	0,1
Ciliophora	1	5	0,1	0,013	0,007
Cladocera	1	1	0,007	0,009	0,005
Tunicata	2	0,1	0,001	0,006	0,003
Decapoda	1	0,007	0,0001	0,0001	0,00004
Всего	37	6865	100,0	194,209	100,0

Таблица. 5.19 Общий фаунистический состав зоопланктона в районе Южно- Кириной скважины СК2 в сентябре 2018 г.

Группа	S*	N, экз./м <sup>3</sup>	N, %	B, мг/м <sup>3</sup>	B, %
Copepoda	27	4882	99,6	466,027	92,37
Amphipoda	3	4	0,07	16,09	3,32
Chaetognatha	3	4	0,09	13,25	2,60
Euphausiacea	4	1	0,01	8,90	1,71
Hydrozoa	3	2	0,05	0,05	0,00
Pteropoda	2	0,2	0,00	0,00	0,00
Decapoda	2	0,3	0,01	0,01	0,00
Gastropoda	1	2,8	0,08	0,08	0,00
Mysidacea	1	0,0	0,001	0,001	0,00
Tunicata	2	0,4	0,01	0,01	0,00
Bivalvia	1	5	0,11	0,11	0,00
Всего	49	4903	100,0	504,528	100,0

\* - S – число видов

Зоопланктон имел выраженный копепоидный тип. Веслоногие раки абсолютно доминировали по основным количественным показателям и составили до 56,7% от общего количества видов, до 99,6% от общей численности и до 95% от общей биомассы зоопланктона.

Помимо копепоид по видовому разнообразию выделяются еще несколько групп голопланктона – амфиподы (Amphipoda) – 3 вида, щетинкочелюстные (Chaetognatha) – 2 вида,

крылоногие моллюски (Pteropoda) – 2, оболочники (Tunicata) – 2 вида. Остальные группы содержали не более 1 вида.

По биомассе преобладали эпипелагические холодноводные и умеренно-холодноводные широко-распространенные бореальные и субарктические виды. Преобладание холодноводной группировки свидетельствует о структурных изменениях в сообществе, связанных с переходом к зимнему периоду.

Трофическую структуру сообщества в период работ определяли копеподы, большинство из которых представлено крупно- и среднеразмерными нехищными видами- фитофагами – *Neocalanus plumchrus*, *N. cristatus*, *Ps. minutus*, *Ps. newmani*, *Centropages abdominalis*. Суммарная доля нехищного планктона составила 91% от общей биомассы зоопланктона. Доля хищного планктона не превысила 9%, в том числе и за счет эврифагов, которые в холодный период года при отсутствии достаточного количества растительной пищи, как правило, переходят на плотоядную диету

Исследования зоопланктона, проведенные в октябре 2017 г. на площади Южно-Кириного ГKM, показали, что сообщество зоопланктона находится в стабильном состоянии основных структурообразующих видов с преобладанием половозрелых стадий и поздних ювенильных стадий.

За период исследований (октябрь 2018 года) на акватории Южно-Кириного месторождения (Охотское море) зоопланктон был представлен 37 таксонами, относящимися к 8 типам. Большинство из них являются представителями голопланктона и проводят весь жизненный цикл в толще воды. Помимо голопланктона в пробах обнаружены представители факультативного планктона или меропланктона (пелагические личинки донных беспозвоночных), а также некто-бентические виды, представленные в основном молодью. Наибольшее число видов отмечено для веслоногих ракообразных (Copepoda) (16 видов).

Основные компоненты зоопланктона – веслоногие ракообразные – были представлены 16 видами: 15 Calanoida: *Acartia hudsonica*, *A. longiremis*, *Calanus glacialis*, *Centropages abdominalis*, *Eucalanus bungii*, *Eurytemora herdmani*, *Metridia okhotensis*, *M. pacifica*, *Microcalanus pygmaeus*, *Neocalanus cristatus*, *N. plumchrus*, *Paracalanus parvus*, *Pareuchaeta japonica*, *Pseudocalanus minutus*, *P. newmani*, а также один вид Cyclopoida – *Oithona similis*. Остальные таксоны включали значительно меньшее количество видов.

По количеству видов в период проведения съёмки (осенний биологический сезон) в сообществе преобладала холодноводная фауна, характерная для субарктических и высоко-бореальных областей, а также широко-распространенная во всей бореальной/амфи-бореальной области. Трофическую структуру сообщества в октябре 2018 определяли фитофаги-фильтраторы за счет многочисленной молоди и личинок. Доля хищников была очень мала.

Среди веслоногих ракообразных наиболее массовыми были циклопы *Oithona similis* и каляноиды *Pseudocalanus newmani*, они составляли 54-63% и 14-33% от суммарной численности зоопланктона в пробах. По биомассе лидировали *Metridia okhotensis* (17-47%), *Pseudocalanus newmani* (9-27%) и *Neocalanus plumchrus* (7-24%).

По сравнению с исследованием, проведенным в акватории Южно-Киринского месторождения в октябре 2017 г., заметно снизилось число обнаруженных таксонов – с 65 до 37 видов. Во многом это связано с меньшим количеством отбираемых проб и отсутствием отдельных сборов по горизонтам – верхнем и придонном. В целом, видовой состав и массовые виды остались прежними.

Количественные показатели развития зоопланктона остались на прежнем уровне – средняя численность незначительно уменьшилась с 11 до 6 тыс.экз/м<sup>3</sup>, биомасса – с 0,5 до 0,3 г/м<sup>3</sup>. При этом в придонном слое (ниже термоклина) в 2017 г. количественные показатели были несколько выше.

Поскольку зоопланктонные комплексы имеют достаточный потенциал к самовосстановлению, а в распределении зоопланктона Южно-Киринской площади наблюдается значительная как межгодовая, так и сезонная изменчивость тесно связанная с климатическими и гидрологическими условиями, принимая во внимание, что по результатам съемок в период проведения работ по производственному экологическому контролю и мониторингу при эксплуатации морских объектов Киринского ГКМ зафиксированы заниженные данные (меньше среднемноголетних) данного района, для расчета ущерба принимаются, рекомендованные ФГБНУ «СахНИРО» среднемноголетние значения численности и биомассы зоопланктона, которые ранее использовались при исчислении размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам в отчетах по оценке воздействия на водные биоресурсы при освоении скважин Киринской площади, разработанных ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» и прошедших все необходимые согласования в соответствии с Федеральными законами от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и от 25.11.2011 г. № 1166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов», в соответствии с которыми биомасса зоопланктона в поверхностном слое составляет 0,556 г/м<sup>3</sup>, в придонном слое - 0,369 г/м<sup>3</sup> (Список литературы №№ 356, 420 – 427).

#### 5.4.4 Ихтиопланктон

Ихтиопланктонное сообщество Южно-Киринского месторождения в основном формируют типичные для вод Охотского моря виды, широко распространенные в бореальной и арктическо-бореальной области – минтай *Theragra chalcogramma*, дальневосточная длинная *Glyptocephalus stelleri*, северная палтусовидная *Hippoglossoides robustus* и четырехбугорчатая

камбалы *Pleuronectes quadrituberculatus*, песчанка *Ammodytes hexapterus* керчаки р. *Myoxocephalus* и шлемоносцы р. *Gymnocanthus*, бычок-бабочка *Melletes rapilio*, пестрый получешуйник *Hemilepidotus gilberti*, терпуги рода *Hexagrammos* и др. (Зверькова и др., 1983, Мухаметова и др., 2001; Moukhametova, 2003; Андреева, Давыдова, 2004; Давыдова, Андреева, 2005; Давыдова и др., 2007; Давыдова, Черкашин, 2007; Андреева, Шебанова, 2010; Мухаметова, 2012; Moukhametov, Chastikov, 2013, 2015; Мухаметов, Мухаметова, 2017).

В отличие от других присахалинских акваторий, воды северо-восточного Сахалина отличается поздним и продолжительным икрометанием многих видов рыб, что, в свою очередь, приводит к длительному периоду встречаемости пелагических личинок. Так, нерест минтая длится с апреля–мая до октября–ноября, дальневосточной длинной камбалы – с июня до сентября–октября, личинки наваги *Eleginus gracilis*, керчаков р. *Myoxocephalus* и шлемоносцев р. *Gymnocanthus*, появляющиеся в марте–мае, продолжают встречаться в пелагиали до августа включительно. С июня по сентябрь–октябрь район скважин является выростной зоной личинок песчанки (Шунтов и др., 1993; Мухаметова и др., 2001, Moukhametova, 2003; Давыдова, Андреева, 2005, Pecheneva et al, 2005; Давыдова и др., 2007; Лабай и др., 2008).

В последние годы исследования ихтиопланктона в водах северо-восточного Сахалина достаточно регулярно выполняли с целью определения нерестового запаса минтая (Авдеев, 2005, 2006; Овсянников, 2004; Moukhametov, Moukhametova, 2016; Moukhametov, Chastikov, 2013, 2015; Овсянников, Пономарев, 2014; Ким и др., 2017; Мухаметов, Мухаметова, 2017). Сроки таких съемок были ограничены июнем – периодом массового икрометания минтая. Попутно получали информацию о воспроизводстве других видов рыб, икра и личинки которых могут встречаться одновременно с ранними стадиями развития минтая, – дальневосточной наваги, северной палтусовидной, четырехбугорчатой, звездчатой камбал *Platicthys stellatus*, песчанки (Мухаметова и др., 2001, Moukhametov, Chastikov, 2013, Мухаметов, Мухаметова, 2017). До июня проведение ихтиопланктонных исследований в надшельфовых водах северо-восточного Сахалина осложняется обширным распространением льдов.

Развитие шельфовых проектов привело к необходимости комплексных исследований различных экосистемных уровней, включая ихтиопланктонное сообщество. Высокая чувствительность ранних стадий развития рыб к воздействию внешних факторов среды позволяет использовать ихтиопланктон в качестве одного из индикаторов для оценки экологического благополучия района (Давыдова, Черкашин, 2007). В результате проведения фоновых съемок были получены данные по видовому составу и сезонным изменениям структуры ихтиопланктона в летне-осенний период, а также показатели естественной смертности икры массовых видов рыб (Мухаметова и др., 2001; Moukhametova, 2003; Андреева, Давыдова, 2004; Давыдова, Андреева, 2005; Давыдова и др., 2007; Давыдова, Черкашин, 2007).

Воспроизводство большинства рыб в районе северо-восточного Сахалина происходит в надшельфовых водах с глубинами до 200 м. Наиболее мелководная часть Южно-Кириинского месторождения расположена в пределах зоны повышенного разнообразия и достаточно высоких концентраций ихтиопланктона (Мухаметова и др., 2001, 2002; Moukhametova, 2003; Давыдова, Черкашин, 2007). В то же время на данных глубинах эти показатели очень вариабельны и, как правило, ниже. Немалое значение на формирование ихтиопланктонного комплекса в этом районе, особенно в весенний гидрологический период, который в водах северо-восточного Сахалина продолжается до конца июля (Пищальник, Бобков, 2000), оказывает динамика вод, направление течений и ветра.

Шельфовая зона северо-восточного Сахалина характеризуется сложной гидродинамикой. К особенностям данного района относят высокие скорости суточных приливных течений (2–3 узла) в прибрежной зоне от м. Елизаветы до залива Лунский, формирование прибрежного апвеллинга под действием характерных для летнего сезона ветров южных и юго-восточных румбов и наличие вдольберегового потока, обусловленного стоком р. Амур (Шевченко и др., 2009). Непериодические течения в поверхностном слое, направленные в летний период на юг-юго-восток со скоростью до 80 см/с, в районе залива Лунский еще более усиливаются. Вблизи береговой черты, в основном на участке от мыса Елизаветы до залива Пильтун, но иногда и до залива Лунский в верхних и нижних слоях преобладают зональные потоки различной направленности (Красавцев и др., 2000; 2001).

В районе Южно-Кириинского ЛУ перенос икры и личинок массовых видов рыб, таких как минтай, северная палтусовидная и дальневосточная длинная камбалы, размножающихся преимущественно над глубинами более 50 м (Перцева-Остроумова, Тарасюк, 1982; 1961; Шунтов и др., 1993; Зверькова, 2003), имеет преобладающее южное направление под действием Восточно-Сахалинского течения. В зависимости от особенностей динамики вод, в тот или иной период может преобладать юго-западное перемещение ихтиопланктона в сторону прибрежных мелководий или юго-восточное в мористые участки (Давыдова, Черкашин, 2007, Ким и др., 2017; Мухаметов, Мухаметова, 2017). В последнем случае видовое разнообразие и концентраций икры и личинок рыб над глубинами более 100–200 м, в т.ч. в районе Южно-Кириинского ЛУ, возрастают. Влияние направления дрейфа особенно явно проявляется в июне и в июле, когда низкие температуры воды значительно увеличивают период развития икры и предличинок. За счет высоких скоростей течений и продолжительного эмбриогенеза икра рыб, в частности минтая, может перемещаться на 100–200 миль от мест нереста (Давыдова, Черкашин, 2007).

По многолетним данным в районе скважин в составе ихтиопланктона встречались, как минимум икра и личинки 25 видов рыб из восьми семейств (Таблица 5.20).

Таблица. 5.20 Видовой состав икры и личинок рыб в районе скважин Южно- Киринского месторождения над глубинами 150–300 м

№ П/П	Видовой состав	Фаза развития	Биотопическая характеристика	Зоогеографическая характеристика
<b>Сем. Gadidae – тресковые</b>				
	<i>Eleginus gracilis</i> (Tilesius, 1810) – дальневосточная навага	личинки	элиторальный	арктическо-бореальный
	<i>Theragra chalcogramma</i> (Pallas, 1811) – минтай	икра	элиторальный	широкобореальный тихоокеанский
		личинки		
<b>Сем. Cottidae – рогатковые</b>				
	<i>Hemilepidotus gilberti</i> Jordan & Starks 1904 – пестрый полужелтый	личинки	элиторальный	широкобореальный приазиатский
	<i>Icelus cataphractus</i> (Pavlenko 1910) – колючий ицел	личинки	элиторальный	широкобореальный приазиатский
	<i>Melleles papilio</i> Bean, 1880 – бычок-бабочка	личинки	элиторальный	широкобореальный приазиатский
	<i>Megalocottus plathycephalus</i> (Pallas, 1814) – плоскоголовая широколобка	личинки	сублиторальный	арктическо-бореальный
	<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i> (Pallas 1814) – Многоиглый керчак	личинки	элиторальный	широкобореальный приазиатский
<b>Сем. Psychrolutidae – психролотовые</b>				
	<i>Malacocottus zonurus</i> Bean, 1890 – мягкий, или черноперый бычок	личинки	мезобентальный	широкобореальный тихоокеанский
<b>Сем. Hexagrammidae – терпуговые</b>				
	<i>Hexagrammos octogrammus</i> (Pallas 1814) – восьмилинейный терпуг	личинки	сублиторальный	широкобореальный тихоокеанский
	<i>Hexagrammos stelleri</i> Tilesius 1810 – пятнистый терпуг	личинки	сублиторальный	широкобореальный тихоокеанский
<b>Сем. Liparidae – липаровые</b>				
	<i>Liparis meridionalis</i> Schmidt 1950 ( <i>Liparis latifrons</i> ) – полосатый липарис	личинки	элиторальный	широкобореальный тихоокеанский
	<i>Liparis sp.</i> – липарис	личинки		
<b>Сем. Stichaeidae – Стихеевые</b>				
	<i>Leptoclinus maculatus</i> (Fries 1838) - Пятнистый люмпен	личинки	элиторальный	арктическо-бореальный
№ П/П	Видовой состав	Фаза развития	Биотопическая характеристика	Зоогеографическая характеристика
	<i>Lumpenella longirostris</i> (Evermann & Goldsborough 1907) – длиннорылая люмпенелла	личинки	мезобентальный	атлантико-тихоокеанский
	<i>Stichaeus punctatus</i> (Fabricius 1780) - Пятнистый стихей	личинки	сублиторальный	арктическо-бореальный
<b>Сем. Ammodytidae - песчанковые</b>				
	<i>Ammodytes hexapterus</i> Pallas, 1814 – северная тихоокеанская песчанка	личинки	элиторальный	арктическо-бореальный
<b>Сем. Pleuronectidae – камбаловые</b>				
	<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i> Schmidt 1904 – колючая камбала Надежного	икра	элиторальный	широкобореальный приазиатский
	<i>Glyptocephalus stelleri</i> (Schmidt 1904) – дальневосточная длинная камбала	икра	элиторальный	широкобореальный приазиатский
	<i>Hippoglossoides robustus</i> Schmidt, 1904 – северная	икра	элиторальный	арктическо-бореальный
		личинки		



	палтусовидная камбала			
	<i>Limanda aspera</i> Pallas, 1811 – желтоперая камбала	икра	элиторальный	широкобореальный приазиатский
	<i>Myzopsetta proboscidea</i> (Gilbert, 1896) – хоботная камбала	икра	сублиторальный	высокобореальный приазиатский
	<i>Myzopsetta punctatissima</i> (Steindachner 1879) – длиннорылая камбала	личинки	сублиторальный	низкобореальный приазиатский
	<i>Limanda sakhalinensis</i> Hubbs 1915 – сахалинская лиманда	икра	элиторальный	широкобореальный приазиатский
		личинки		
	<i>Platichthys stellatus</i> (Pallas 1787) – звездчатая камбала	икра	сублиторальный	арктическо-бореальный
	<i>Pleuronectes quadrituberculatus</i> Pallas, [1814] – четырехбугорчатая камбала	икра	элиторальный	широкобореальный тихоокеанский
		личинки		

Наиболее обширно было представлено семейство камбаловых Pleuronectidae, на долю которого приходилось 36% таксономического списка. Несмотря на значительные глубины, около 28% видов относились к сублиторальным, размножающимся над глубинами менее 50 м и попадавшими в район скважин на ранних стадиях развития с течениями.

Максимальная численность ихтиопланктона – в среднем около 250 экз./м<sup>2</sup> приходилась на июнь. В последующие месяцы концентрации существенно снижались

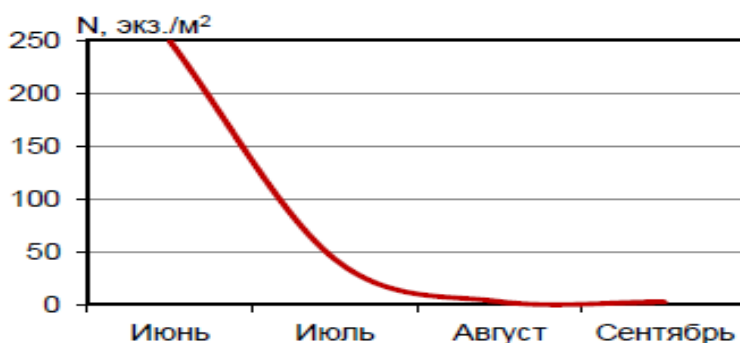


Рисунок 5.6 Динамика численности ихтиопланктона на Южно-Кирином месторождении в районе глубин 150–300 м

Высокая численность ихтиопланктона в июне определяется массовым нерестом преобладающего в ихтиоценозе района минтая. В районе Южно-Кириного ЛУ находится один из районов постоянного воспроизводства минтая (Овсянников, 2004; Овсянников, Пономарев, 2014). Из 17 видов рыб, обычно встречающихся в этот период, на икру и личинок минтая приходится более 90–95% суммарной численности. На концентрации икры минтая влияют два основных фактора – численность нерестового запаса восточно-сахалинской группировки и направление пассивного переноса. В июне 2001 г. плотность икры минтая в районе скважин не превышала 250 экз./м<sup>2</sup> (Овсянников, 2004). В 2002 г. уловы в поверхностном слое находились на низком уровне, изменяясь от 10 до 100 экз. на 10-минутный лов (0,03–0,32 экз./м<sup>2</sup>). Естественная выживаемость икры на акватории Южно-Кириного месторождения не превышала 50% (Давыдова, Черкашин,

2007). (Давыдова, Черкашин, 2007). С 2006 г. в водах северо-восточного Сахалина, как и во всем Охотском море, было зарегистрировано увеличение запасов минтая, что привело к росту концентраций икры. К 2012–2015 гг. ее численность над глубинами 100–300 м достигала 800–2000 экз./м<sup>2</sup>, при средних значениях 250–500 экз./м<sup>2</sup> (Moukhametov, Chastikov, 2013, 2015; Ким и др., 2017; Мухаметов, Мухаметова, 2017). Икра встречалась на всех станциях. В незначительном количестве икринки выносились на глубины до 1000 м и более.

Личинки минтая в районе скважин также появляются в июне, образуя скопления с плотностью до 10–20 экз./м<sup>2</sup> (Мухаметов, Мухаметова, 2017). В 2012 г. при основных районах икрометания минтая над глубинами 50–200 м, концентрации личинок возрастали над глубиной 200–500 м, т.е. основной вынос был направлен на восток–юго-восток. В 2014 г. при максимальных концентрациях икры минтая в области изобат 100–200 м, численность личинок была значительно выше над глубинами 50–100 м, что предполагало преимущественно юго-западный перенос. В 2015 г., как икра, так и личинки формировали максимальные концентрации в районе с глубинами от 50 до 100 м.

На фоне высокой численности икры минтая, икра и личинки остальных видов рыб не вносили заметного вклада в суммарную численность июньского ихтиопланктона. Из широко распространенных форм можно отметить икру северной палтусовидной камбалы.

При высокой частоте встречаемости в районе (от 60 до 80%) доля икры не превышала 4–11% суммарной численности. Максимальная плотность в последние годы варьировалась в пределах 60–200 экз./м<sup>2</sup>, средняя – 10–20 экз./м<sup>2</sup> (Мухаметова, 2012; Moukhametov, Chastikov, 2015). В 2002 г. численность икры палтусовидной камбалы в поверхностном слое на глубинах более 100 м не превышала 10 экз. на 10-минутный лов в поверхностном слое (около 0,03 экз./м<sup>2</sup>) (Давыдова, Черкашин, 2007). Характерная для данных глубин икра четырехбугорчатой и дальневосточной длинной камбал в районе Южно-Кириновского месторождения имела низкую численность – не более 10 экз./м<sup>2</sup> при среднем значении 0,2–0,4 экз./м<sup>2</sup> (Мухаметов, Мухаметова, 2017).

К июньским элементам ихтиопланктонного комплекса относится икра прибрежных видов камбал – звездчатой, желтоперой, хоботной *Myzopsetta proboscidea*, сахалинской. Численность икры звездчатой и желтоперой камбал над нижними отделами шельфа держится в пределах 10–100 экз. на 10-минутный лов в поверхностном слое (0,03–0,32 экз./м<sup>2</sup>) и – 10 экз./м<sup>2</sup> (в среднем 0,03 экз./м<sup>2</sup>) в толще воды (Давыдова, Черкашин, 2007, Мухаметов, Мухаметова, 2017). Фоновая выживаемость икры желтоперой камбалы в 2002 г. не превышала 50%. В личиночном составе ихтиопланктона, помимо личинок минтая, встречаются тихоокеанская песчанка и полосатый липарис *Liparis meridionalis* с плотностью до 10 экз./м<sup>2</sup> в вертикальных ловах и до 10 экз. в поверхностном 10-минутном лове (Мухаметов, Мухаметова, 2017).

В июле ихтиопланктонное сообщество сохраняло типично весенний облик с доминированием икры минтая (порядка 85% суммарной численности). По сравнению с предыдущим месяцем наблюдалось сокращение видового состава. Малочисленные весенние представители – личинки рогатковых Cottidae с зимним типом нереста, наваги *Eleginus gracilis* и некоторых других видов, исчезали из уловов или встречались единично. В ихтиопланктоне оставались преимущественно икра и личинки видов с продолжительным нерестовым периодом, – минтая, дальневосточной длинной и желтоперой камбал, песчанки, а также появлялись личинки палтусовидных камбал. Суммарная численность ихтиопланктона снижалась в среднем до 40 экз./м<sup>2</sup>. В июле 2000 г. плотность икры минтая не превышала 5–20 экз./м<sup>2</sup>, личинок – 2–4 экз./м<sup>2</sup> (Мухаметова и др., 2001). Численность личинок песчанки оставалась на уровне 2–10 экз./м<sup>2</sup>.

В августе–сентябре численность ихтиопланктона низка – в среднем не более 2–2,5 экз./м<sup>2</sup> (Moukhametova, 2003). В августе в уловах в незначительном количестве отмечали только икру рыб от остаточного нереста. Несмотря на разгар летнего гидрологического сезона, более 80% численности продолжала формировать икра минтая. Средняя численность по сравнению с июлем сокращалась в несколько раз – до 2 экз./м<sup>2</sup>. Возрастали концентрации заносимой течениями икры желтоперой камбалы до 12% и до 0,4 экз./м<sup>2</sup>. Продолжалось развитие единичных икринок дальневосточной длинной камбалы.

В сентябре, особенно во второй его половине начиналось формирование осеннего ихтиопланктонного комплекса. В районе скважин он был представлен развивающимися вдали от побережий личинками терпугов, а также личинками рогатковых Cottidae – бычка- бабочки и пестрого получешуйника, откладывающих икру в августе–сентябре (Давыдова, Андреева, 2005; Давыдова и др., 2007). Превалирующими формами являлись личинки рогатковых с относительной численностью более 40%. В то же время в течение всего осеннего периода продолжали встречаться икра минтая, длинной камбалы, личинки песчанки, колючей камбалы и сахалинской лиманды. Доля икры минтая в сентябре 2001 г. не превышала 30%, максимальная численность – 2–5 экз./м<sup>2</sup> (Moukhametova, 2003). Концентрации икры длинной камбалы держалась на уровне 1–2 экз./м<sup>2</sup>. Численность личинок песчанки в сентябре–октябре 2003 г. достигала 74 экз. на 10-минутный поверхностный лов (около 0,25 экз./м<sup>2</sup>), личинок сахалинской камбалы – 10 экз. на 10-минутный поверхностный лов (0,03 экз./м<sup>2</sup>) (Давыдова, Андреева, 2005).

Таким образом, над глубинами 100–300 м максимальные концентрации ихтиопланктона приходятся на июнь. К типичным формам ихтиопланктонного комплекса относятся икра и личинки минтая, северной палтусовидной, дальневосточной длинной камбал, личинки песчанки. В то же время с течениями на акваторию могут попадать икра и личинки прибрежных видов камбал – звездчатой, желтоперой, хоботной, сахалинской. В весенне-летнем сообществе (с июня по август) в уловах преобладает икра минтая, формирующая 80–90% суммарной численности. Смена

доминирующих форм происходит только в сентябре, когда в районе начинает формироваться типично осеннее сообщество, представленное личинками бычка-бабочки, получешуйников и терпугов.

Отдельно необходимо отметить планктонную и придонно-планктонную составляющие на стадиях личинок и мегалоп краба-стригуна *Chionoecetes opilio*. В настоящее время наиболее подробно исследована биология и распределение краба-стригуна, обитающего у о. Сахалин (Первеева, 1996, 2003 и др.).

Выклев личинок в северной части Охотского моря происходит с апреля по июль с максимумом в мае. Локализация ранних личинок - зона I — строго соответствует расположению основных крупных концентраций икраносных самок, что свидетельствует о подъеме личинок в пределах мест своего рождения - у бровки шельфа и в верхней части материкового склона. После поднятия в верхние слои личинки до конца своего развития остаются в водах над шельфом благодаря крупномасштабной циркуляции, которая приводит к удержанию личинок в своих границах, не давая им выйти далеко к югу, за пределы района обитания краба-стригуна. О сроках появления мегалоп данных нет. Массовый выклев личинок в водах североохотоморского района происходит ориентировочно на 2-3 недели позже, чем в северо-восточной части моря. Однако за счет более высокой температуры воды на поверхности метаморфоз зона проходит раньше середины сентября. Так, концентрация личинок краба в конце лета составляла около 0,03 экз/м<sup>3</sup>, а в октябре – 0,003 экз/м<sup>3</sup>.

#### 5.4.4.1 Ихтиопланктон в акватории Южно-Киринского ГКМ

Исследования зоопланктона Южно-Киринского ГКМ, проведенные в октябре 2017 г. (Итоговый отчет..., МАГЭ, 2018 г.) показали, что в районе Южно-Киринского ГКМ был сформирован ихтиопланктонный комплекс с обедненным видовым составом и низкими количественными показателями (Таблица 5.21).

Таблица 5.21 Видовой состав ихтиопланктона в районе Южно-Киринского ГКМ в первой декаде октября 2017 г.

№ П/П	Видовой состав	Фаза развития	Биотопическая характеристика	Зоогеографическая характеристика
I	Сем. Cottidae – рогатковые			
	<i>Hemilepidotus gilberti</i> Jordan & Starks 1904 – пестрый получешуйник (получешуйник Гилберта)	личинки	элиторальный	широкобореальный приазиатский
	<i>Melletes papilio</i> Bean, 1880 – бычок-бабочка	личинки	элиторальный	широкобореальный приазиатский
II	Сем. Hexagrammidae – терпуговые			
	<i>Hexagrammos octogrammus</i> (Pallas 1814) – восьмилинейный терпуг	личинки	сублиторальный	широкобореальный тихоокеанский
	<i>Hexagrammos stelleri</i> Tilesius 1810 – пятнистый терпуг	личинки	сублиторальный	широкобореальный тихоокеанский

По типу ареала все виды относились к широкобореальной группировке и биотопически подразделялись на две группы – сублиторальную, в которую входили оба вида рогатковых, и элиторальную, включавшую два вида терпугов рода *Hexagrammos*.

Количественные характеристики в сообществе находились на низком уровне. В толще воды наблюдалось слабое развитие ихтиопланктонного комплекса. В вертикальных ловах выше термоклина личинки в уловах отсутствовали. Ниже термоклина был отмечен единственный положительный лов. В среднем для слоя численность ихтиопланктона в первой декаде октября не превышала 0,002 экз./м<sup>3</sup>, биомасса – 0,003 мг/м<sup>3</sup>.

В сентябре в среднем численность изменялась от 0,02 экз./м<sup>3</sup> в слое ниже термоклина до 0,43 экз./м<sup>3</sup> в слое выше термоклина. Вариации биомассы находились в пределах от 0,08 мг/м<sup>3</sup> в слое ниже термоклина до 1,74 мг/м<sup>3</sup> в поверхностном слое.

При различиях в процентном соотношении в разных типах ловов выделялись несколько массовых форм, типичных для вод северо-восточного Сахалина – икра и личинки минтая, икра колючей камбалы и личинки песчанки.

В пространственном распределении прослеживалось увеличение численности преимущественно на западе обследованной акватории.

Исследование ихтиопланктона Охотского моря в районе Южно-Киринского месторождения у острова Сахалин в рамках инженерно-экологических изысканий проведены 13-14 октября 2018 г., обловы включали в себя горизонтальный лов (циркуляция) и вертикальный (тотальный). Общее количество личинок и молоди 6 видов рыб, принадлежавших 5 семействам на акватории исследований, достигало 509 экземпляров. Наиболее многочисленными в уловах (314 экз.) были личинки хоботной камбалы - *Myxopsetta proboscidea* (Gilbert, 1896) составлявшие 61,7 % от общего вылова и желтопёрой камбалы - *Limanda aspera* Pallas, 1811 (172 экз.) – 33,8%. Доля остальных 4 видов рыб в уловах была значительно ниже и в сумме не превышала 23 экземпляров (4,6% от общей численности).

Значительные различия количественных показателей уловов наблюдались между тотальными обловами толщи воды и горизонтальными обловами поверхностного слоя на циркуляции судна. В вертикальных обловах на 17 станциях отмечено 94 экземпляра личинок и молоди 4 видов рыб, (хоботная камбала, желтоперая камбала, пятнистый терпуг и трёхиглая колюшка) составившие 18,5% от общего вылова. Доминирующая роль принадлежала желтоперой камбале (50 экз.), субдоминирующая хоботной камбале (42 экз.). Молодь пятнистого терпуга и трёхиглой колюшки в уловах отмечена единичными экземплярами.

В горизонтальных обловах уловы составили 415 экз. личинок и молоди 6 видов рыб относящихся к 5 семействам, (хоботная, желтоперая камбала, пятнистый терпуг, трёхиглая колюшка и два новых вида, не отмеченные в тотальных уловах – пятнистый стихей (*Stichaeus*

punctatus) и северная тихоокеанская песчанка (*Ammodytes hexapterus*), что составляет 81,5% от общего вылова итиопланктона на обследуемой акватории). В уловах на циркуляции отмечено 6 видов рыб, представленных как и в тотальных обловах хоботной, желтоперой камбалами, пятнистым терпугом, трёхиглой колюшкой и двумя новыми видами – пятнистым стихеем (*Stichaeus punctatus*) и северной тихоокеанской песчанкой (*Ammodytes hexapterus*), но в уловах, по прежнему доминировали личинки хоботной и желтоперой камбал.

По численности, как вид, в тотальных уловах доминировала желтоперая камбала *Limanda aspera*, численность личинок которой в среднем по акватории ЛУ составляла 0,049 экз./м<sup>3</sup>, вклад в общую численность составляет 51,8%. Субдоминантным видом выступала хоботная камбала *Myzopsetta probocidae*, вклад в общую численность – 46,6%. Доля остальных 2 видов была незначительна и в сумме не превышала 1,6%. Показатели численности по преобладающим видам на фоновой станции были сходными, исключение составляет пятнистый терпуг, численность личинок которого на фоновой станции была в 16 раз больше. Данные по численности итиопланктона на акватории полигона Южно Кириинский и морской фоновой станции показывают практически полную тождественность по доминирующим и субдоминирующим видам первого порядка.

Личинки и мальки других видов рыб встречались единичными экземплярами. Годовики трёхиглой колюшки (*Gasterosteus aculeatus*) на акватории лицензионного участка отсутствовали и отмечены только на удаленной от ЛУ фоновой станции с плотностью 0,016 экз./м<sup>3</sup>.

Таким образом, поскольку район производства работ отличался достаточно низкими концентрациями икры и личинок рыб в период проведения изысканий в 2018 г, для оценки воздействия на ихтиопланктон и исчисления размера вреда, причиненного водным биоресурсам от гибели ихтиопланктона, по рекомендациям ФГБНУ «СахНИРО», принимаются среднесноголетние показатели численности и биомассы ихтиопланктона для периода максимальных концентраций и видового разнообразия пелагической икры и личинок рыб – (июнь – июль). В таблице 2.22 представлены исходные среднесноголетние значения численности ихтиопланктона, полученные из отчетов, выполненных ФГБНУ «СахНИРО» по договорам с ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» в различные годы, которые ранее использовались при исчислении размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам в отчетах по оценке воздействия на водные биоресурсы при освоении скважин Киренской площади, разработанных ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» и прошедших все необходимые согласования в соответствии с Федеральными законами от 10.01.2002 №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и от 25.11.2011 г. № 1166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов».

Таблица 5.22– Исходные данные для оценки воздействия на ихтиопланктон

Вид		N, экз./м <sup>3</sup>	K <sub>1</sub> , %	p, кг	Уд. потеря р-пр, ппи = (n*(K <sub>1</sub> /100)*p), кг/м <sup>3</sup>
Икра					
<i>Theragra chalcogramma</i>	Минтай	0,529	0,0013	0,61	0,000419497
<i>Hippoglossoides robustus</i>	Палтусовидная камбала	0,031	0,0009	0,415	0,000011579
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	Дальневосточная длинная камбала	0,001	0,00132	0,46	0,000000607
<i>Limanda proboscidea</i>	Хоботная камбала	0,002	0,0017	0,12	0,000000408
Личинки					
<i>Theragra chalcogramma</i>	Минтай	0,029	0,026	0,61	0,000459940
<i>Ammodytes hexapterus</i>	Песчанка	0,021	0,1058	0,015	0,000033327
<i>Hippoglossoides robustus</i>	Палтусовидная камбала	0,001	0,07	0,415	0,000029050
<i>Hemilepidotus gilberti</i>	Получешуйник Гилберта	0,002	0,01	0,5	0,000010000
<i>Melletes papilio</i>	Бычок-бабочка	0,001	0,001	0,3	0,000000300
<i>Chionoecetes opilio, megalopa</i>	Стригун опилио	0,030	0,001	1,0	0,000030000
Всего:					0,000994708

#### 5.4.5 Бентос

##### 5.4.5.1 Характеристика состояния бентоса по многолетним данным

Шельф северо-восточного побережья острова имеет своеобразные условия для обитания донных гидробионтов, определяемые грубообломочными осадками за пределами 50-метровой изобаты. Этот фактор наряду с активной гидродинамикой определяет развитие там фауны неподвижных сестонофагов, доминирующей до 53°30' с.ш. в среднем на глубине 200 м. Подвижные сестонофаги образуют зону доминирования, простирающуюся по Сахалинскому заливу сначала на восток, а затем вдоль береговой черты узкой полосой (интервал глубин 20-50 м) на юг. Южнее широты 53°15' зона значительно расширяется как по глубине (до 200-метровой изобаты), так и в широтном направлении (примерно до 51°15' с.ш.). Преобладание подвижных сестонофагов (в основном плоского морского ежа) на этой площади дна исследуемой акватории подавляющее (до 99% общей биомассы макробентоса).

Описаниям распределения и структуры донных сообществ на шельфе Охотского моря, прилежащем северо-восточному Сахалину, посвящено довольно много литературных и архивных источников Кобликов, 1980, 1983, 1988, Кузнецов, 1980, Кобликов и др., 1990). Гораздо меньше сведений имеется о структуре, составе бентоса в переходном горизонте нижняя сублитораль – верхний участок склона. Такие исследования проводились сотрудниками СахНИРО в августе 1994 г. над изобатами 161–206 м (Печенева, 1996).

Основные исследования на восточном побережье Сахалина были проведены в ходе работ по оценке влияния проектов Сахалин-1 и Сахалин-2 на структуру донных сообществ и популяции

серого кита в местах его нагула. Протяженность района исследования составила от Пильтунского залива на севере до Ныйского залива на юге (Фадеев, 2002-2009).

По данным В.Н.Кобликова (1982) средняя биомасса макробентоса в северном районе этого шельфа от мыса Шмидта на севере до мыса Луньского залива на юге составляет в сыром весе 428,6 г/м<sup>2</sup>, из которых 58% биомассы составляют морские ежи, 12,3% – ракообразные, 7,4% – двустворчатые моллюски и 4,9% – полихеты. Для южного района от Луньского залива до мыса Терпения средняя биомасса всего 211,8 г/м<sup>2</sup>. Это падение биомассы в этом районе большей частью обусловлено резким уменьшением количества плоских морских ежей до 15,2 г/м<sup>2</sup>.

По более поздним и несколько уточненным данным ТИНРО (Дулепова, Борец, 1990) при средней биомассе макробентоса для всего шельфа Охотского моря в диапазоне 20–200 м 388 г/м<sup>2</sup> биомасса шельфа всего северо-восточного Сахалина на юг до м.Терпения составляет 371 г/м<sup>2</sup>.

#### 5.4.5.2 Бентос акватории Южно-Киринского ГКМ

На участке исследований (Итоговый отчет..., МАГЭ, 2019 г.) по результатам бентической съемки в октябре 2017 г. отмечено 125 видов донных гидробионтов из 11 таксономических группы разного порядка. Основу видового состава формируют три группы беспозвоночных: многощетинковые черви (43 вида), ракообразные (38 видов, из них 25 – амфиподы) и моллюски в целом (22 вида). Фораминиферы формировали основу плотности поселения бентоса (749%). Основной вклад в общую биомассу бентоса характеризует офиур (32,1%), многощетинковых червей (28,6%) и фораминифер (18,6%).

Развитие донного сообщества происходит на тафоценозе, сформированном голоценовыми отложениями домиков многощетинковых червей *Spiochaetopterus typicus*.

Доминирующим видом бентоса по району в целом были змеехвостки *Ophiura sarsii*, которые формировали 31,6% общей биомассы. Еще 9 видов имели вклад в общую биомассу 35,2%: фораминиферы *Archimerismus subnodosus*, *Hormosina bacillaris*, *Alveolophragmium orbiculatum*, *Cassidulina*, многощетинковые черви *Nephtys caeca*, *Sternaspis scutata*, *Praxillella gracilis*, *Artacama proboscidea* и морские лилии *Helioметра glacialis*. Вклад прочих видов был гораздо меньше.

Интегральные характеристики макрозообентоса: средняя численность – 2813±274 экз./м<sup>2</sup>; средняя биомасса – 39,5±3,96 г/м<sup>2</sup>.

Индекс Шеннона-Маргалёфа по численности равен 2,37 бит/вид, по биомассе – 2,93 бит/вид. ABC показатель равен 9,6%, что свидетельствует о стабильности макрозообентоса на изобатах, где сезонная изменчивость гидрологических показателей низка.

Плотность макрозообентоса варьировалась по станциям в пределах 510–3640 экз./м<sup>2</sup>, возрастая с уменьшением глубины в сторону берега, где формировался максимум на станции 1. На



этой станции, как и в целом по участку, основу общей численности формировали фораминиферы *Cassidulina* (46%).

В изменении биомассы отмечалась та же тенденция: рост показателя в сторону берега. Отмеченные выше особенности распределения биомассы были свойственны и ключевым видам макрозообентоса: офуирам, многощетинковым червям и фораминиферам.

Исследованные в 2018 г. 51 проб с 17 станций собраны в диапазоне глубин от 160 до 215 м. Всего в материале обнаружено 235 таксонов донных беспозвоночных животных, 157 из которых определены до вида. Наиболее представлены многощетинковые черви (99 видов), ракообразные (67 видов), моллюски (17 видов двустворчатых и 22 вида брюхоногих).

В пробах отмечается от 12 до 57 видов; в среднем на пробу приходится  $35 \pm 1$  видов. На станцию приходится от 42 до 87 видов; в среднем на станции  $69 \pm 3$  видов. 77 видов (33%) отмечены единично, 57 видов не менее, чем в половине проб.

По численности макрозообентоса в пробах доминируют многощетинковые черви ( $51 \pm 3\%$  от общей численности), и ракообразные ( $39 \pm 3\%$ ). Средняя общая численность макрозообентоса составляет  $1300 \pm 100$  экз./м<sup>2</sup> при разбросе от 340 до 2260 экз./м<sup>2</sup>. Выявленного доминанта по численности не выявлено, плотности многих видов беспозвоночных приблизительно одинаковы, распределение животных по полигону обладает высокой степенью мозаичности. Наибольший вклад вносят многощетинковые черви *Chaetozone setosa* (5%;  $60 \pm 10$  экз./м<sup>2</sup>), *Cossura longicirrata* (5%;  $60 \pm 10$  экз./м<sup>2</sup>), *Spiochaetopterus typicus* (6%;  $70 \pm 10$  экз./м<sup>2</sup>), *Cirratulus cirratus* (4%;  $52 \pm 60$  экз./м<sup>2</sup>), кумовые раки *Leucon nasica* (6%;  $80 \pm 10$  экз./м<sup>2</sup>), *Eudorella emarginata* (4%;  $50 \pm 20$  экз./м<sup>2</sup>), бокоплавцы *Oedicerotidae* gen. sp. (5%;  $60 \pm 10$  экз./м<sup>2</sup>), *Harpinia orientalis* (5%;  $60 \pm 10$  экз./м<sup>2</sup>).

Исходя из многолетних наблюдений и современных данных в таблице 5.23 представлены исходные данные для расчета ущерба, полученные по бентосным съемкам, выполненным в 2018 году которые вполне соответствуют среднегодовым значениям для данного района.

Таблица 5.23 – Исходные данные для оценки воздействия на макрозообентос

Группа	S	N, экз./м <sup>2</sup>	N, %	B, г/м <sup>2</sup>	B, %
Pogonophora	1	0,00	0,0	25,836	65,4
Asteroidea	1	0,95	0,1	6,75	17,1
Polychaeta	44	96,79	11,8	3,2701	8,3
Sipuncula	2	0,95	0,1	1,2353	3,1
Foraminifera	10	606,80	74,1	0,7527	1,9
Gastropoda	23	17,14	2,1	0,5735	1,5
Bivalvia	14	12,62	1,5	0,4581	1,2
Ophiuroidea	4	12,74	1,6	0,3696	0,9
Amphipoda	43	40,48	4,9	0,1229	0,3
Nemertea	2	1,67	0,2	0,0728	0,2
Cumacea	6	9,52	1,2	0,0359	0,1
Bryozoa	3	0,00	0,0	0,0197	0,0
Decapoda	4	6,43	0,8	0,0095	0,0
Myodocopida	2	11,67	1,4	0,0042	0,0
Scaphopoda	1	1,07	0,1	0,0038	0,0
Priapulida	2	0,24	0,0	0,0034	0,0

Группа	S	N, экз./м2	N, %	B, г/м2	B, %
Isopoda	1	0,24	0,0	0,0014	0,0
Tanaidacea	4	0,95	0,1	0,0007	0,0
Calanoida	1	0,36	0,0	0,0002	0,0
Nematoda	1	0,24	0,0	0,00008	0,0
Всего:	169	819,90	100,0	39,484	100,0

Удельная величина биопродукции кормового бентоса  $P = B \times (1 + P/B)$  за летне-осенний период по среднемноголетним данным и материалам исследований 2013-2015 и 2018 г.г. при средневзвешенной биомассе по группам организмов кормового бентоса до 39,484 г/м<sup>2</sup> рассчитана для групп организмов, составляющих 98 % по общей биомассе кормового бентоса, прочие виды учтены в размере 2 %.

В таблице 5.24 в представлен расчет удельной величины биопродукции кормового бентоса  $P = B \times (1 + P/B)$  за летне-осенний период.

P/B коэффициенты для групп организмов приняты согласно Таблице 2 Приложения к Методике - шельф северо-востока Сахалина.

Таблица 5.24 – Исходные данные для оценки воздействия на макрозообентос

Группа	B, г/м2	1+P/B	P/B	B×(1+P/B)	B×P/B
Pogonophora	25,836	2,000	1,000	51,672	25,836
Asteroidea	6,750	1,450	0,450	9,788	3,038
Polychaeta	3,270	3,020	2,020	9,876	6,606
Sipuncula	1,235	2,000	1,000	2,471	1,235
Foraminifera	0,753	3,190	2,190	2,401	1,648
Gastropoda	0,574	1,730	0,730	0,992	0,419
Bivalvia	0,458	1,820	0,820	0,834	0,376
Прочие 2%	0,793	2,173	1,173	1,724	0,931
Всего:				79,757	40,088

В расчетах потерь водных биоресурсов от ухудшения состояния кормовой базы принимается, что удельная величина биопродукции кормового бентоса за летне-осенний период по среднемноголетним данным и материалам исследований 2013-2015 г.г. при средневзвешенной биомассе по группам организмов кормового бентоса до 39,484 г/м<sup>2</sup>, составляет в среднем  $P = B \times (1 + P/B) = 79,757$ ,  $P = B \times P/B = 40,088$ .

#### 2.4.6 Рыбохозяйственное использование акватории

##### Промысловые беспозвоночные

Из крабов, обитающих у северо-восточного Сахалина, 6 видов являются промысловыми. По глубинам обитания, крабов северо-восточного Сахалина условно можно разбить на четыре батиметрические группы. К прибрежным видам, встречающимся на глубинах менее 50 м, можно отнести колючего краба *Paralithodes brevipes* и четырехугольного волосатого крабов *Erimacrus isenbeckii*. К глубоководным видам относятся равношипый краб *Lithodes aequispinus* и угловатый краб-стригун *Chionoecetes angulatus*, обитающие на глубинах более 300 метров. К

относительно мелководному, шельфовому виду можно отнести синего краба *Paralithodes platypus*. Стригун-опилио *Chionoecetes opilio* встречается в широком диапазоне глубин, от 15 до 690 м (Первеева, 2005).

Наиболее часто в уловах трала встречаются углохвостый чилим *Pandalus goniurus* (около 50 % от всего количества тралений в этом районе), песчаный шримс *Crangon communis* (около 40 %), козырьковый шримс *Argis lar lar* и северный шримс *Sclerocrangon boreas* (около 30 %). По биомассе основу уловов составляют креветки-пандалиды и крангониды (более 80 % от вылова всех креветок).

В районе шельфа у северо-восточного Сахалина брюхоногие моллюски семейства *Buccinidae* встречаются в уловах около половины тралений. Наиболее часто встречаются в уловах виды *Buccinum lischkeanum*, *Neptunea varicifera* и *Buccinum ectomocuma*, у каждого из этих видов частота встречаемости составляет 10-15 %. Наибольшую долю в уловах по массе имеет вид *N.varicifera* – около 40% от общего улова трубачей. Достаточно высокую долю по массе в уловах (более 10%) также имеют виды *Neptunea beringiana* и *Buccinum ectomocuma*. Палевый морской еж (*Strongylocentrotus pallidus*) в районе северо-восточного Сахалина отмечен на глубинах от 30 до 500 м, при температуре придонного слоя воды от  $-1,2$  до  $5,7^{\circ}\text{C}$  (среднее значение  $-0,2^{\circ}\text{C}$ ) преимущественно на галечно-песчаных и песчаных грунтах, реже на песчано-каменистых, галечно-каменистых, илисто-галечных с примесью ракушечника и илисто-песчаных грунтах. Наиболее плотные скопления морских ежей наблюдаются в северной  $53^{\circ}30'-54^{\circ}30'$  с.ш. и центральной  $51^{\circ}30'-52^{\circ}30'$  с.ш. частях района (Смирнов и др., 2002).

Из промысловых видов в районе исследований встречаются *Decapoda* лио *Chionoecetes opilio*, северный чилим *Pandalus borealis* и брюхоногие моллюски сем. *Buccinidae* (трубачи).

В соответствии с Итоговым отчетом по результатам проведения работ по производственному экологическому контролю и мониторингу при эксплуатации морских объектов Киринского ГКМ, ООО («Красноярскгазпром нефтегазпроект» 2015 г.) в сентябре 2015 года в траловых уловах в районе работ были отмечены 4 вида беспозвоночных из 2 семейств. Существенные уловы были отмечены только краба-стригуна опилио *Chionoecetes opilio*.

Среднее значение плотности распределения краба-стригуна опилио составила 0,09 экз./кв.км, при максимальном улове – 0,14 экз./кв.км. Средняя биомасса краба-стригуна опилио в исследованном районе составила 0,06 кг/кв.км, при максимальной удельной биомассе – 0,18 кг/кв.км.

В октябре в районе работ были отмечены 6 видов беспозвоночных из 4 семейств. В траловых уловах в 2015 году было отмечено 8 видов беспозвоночных из 4 семейств. По частоте встречаемости и суммарной удельной биомассе беспозвоночных доминировал краб-стригун опилио. Биомасса данного вида в сентябре составляла 0,06 кг/кв.км, при максимальной удельной

биомассе – 0,18 кг/кв.км, а в октябре составила 0,05 кг/кв.км, максимальная – 0,08 кг/кв.км. Удельная биомасса брюхоногих моллюсков сем. Buccinidae (трубачей) в уловах достигала 0,18 кг/кв.км, среднее значение удельной биомассы составило 0,23 кг/кв.км. Биомасса остальных видов гидробионтов в уловах была значительно ниже.

Данные траловых съемок в октябре 2018 года подтверждают данные 2015 года, у донных беспозвоночных самым распространенными были краб-стригун опилио (*Chionoecetes opilio*), северная креветка (*Pandalus borealis*) и группа брюхоногих моллюсков (*Gastropoda* fam. gen. spp.), встреченные в уловах всех траловых станций.

При расчете ущерба промысловым беспозвоночным приняты следующие значения продуктивности: краб-стригун опилио (*Chionoecetes opilio*) - 0,18 кг/кв.км и по брюхоногим моллюскам сем. Buccinidae - 0,23 кг/кв.км или всего - 0,00041 г/м<sup>2</sup>.

Изыскания, проведенные на участке Южно-Киринского ГКМ в 2018 г. (Итоговый отчет..., МАГЭ, 2018 г.) показали, что состав донных беспозвоночных в районе Южно-Киринского ГКМ был стабильный, практически все они были отмечены в уловах траловых станций. По численности среди беспозвоночных доминировала северная креветка), далее по рангу значимости располагались козырьковый шримс и краб-стригун опилио.

#### Ихтиофауна и рыбохозяйственное значение акватории

Охотское море – одна из наиболее продуктивных областей океана в мире, поддерживающая высокий уровень биопродуктивности и разнообразие видов. Этому способствует ряд благоприятных природных условий в регионе, таких как обмен воды с Северным Ледовитым океаном и Японским морем, пути ее циркуляций, обширная площадь шельфа, большого количества органического вещества, произведенного на шельфе, и низких концентраций загрязнений.

Видовой состав ихтиофауны северо-восточного побережья Сахалина на настоящий момент изучен сравнительно неплохо (Таранец, 1937; Федоров и др., 2003; Тупоногов, Кодолов, 2014). Шельфовые воды восточного Сахалина отличаются богатой ихтиофауной, по данным съемок выполненных ФГУП «ТИНРО – Центр» в 80-90-е годы прошлого столетия в северо-восточной части Сахалина отмечено 147 видов рыб (Борец, 1997). В пределах шельфа на изобатах 10-200 м, где расположен лицензионный участок, видовой состав значительно беднее и насчитывает около 100 видов рыб, которые могут встречаться в этом районе (Таблица 5.25). Но лишь некоторые из них имеют высокую численность и могут быть объектами промысла (Зверькова и др., 1996, Великанов, 2002). Соответственно и по продуктивности северо-восточный шельф Сахалина значительно уступает не только западной Камчатке, но и юго-восточной части сахалинского шельфа.

Таблица 5.25 Видовой состав ихтиофауны шельфа Восточно-Сахалинской подзоны Охотского моря по данным исследований 1977 – 2017 гг.

№	Семейство	Видовое название	Русское название	
46	Сем. Agonidae	<i>Aspidophoroides bartoni</i>	Тихоокеанский цитинос	
47		<i>Leptagonus decagonus</i>	Длинноусая лисичка	
48		<i>Pallasina barbata</i>	Бородатая лисичка	
49		<i>Podothecus sturioides</i>	Дальневосточная лисичка	
50		<i>Podothecus veterinus</i>	Малоусая лисичка	
51		<i>Sarritor leptorhynchus</i>	Тонкорылая лисичка	
52		<i>Freemanichthys thompsoni</i>	Гребенчатая лисичка	
53		<i>Percis japonica</i>	Японская лисичка	
54		сем. Cyclopteridae	<i>Aptocyclus venyricosus</i>	Рыба-лягушка
55	<i>Eumicrotremus derjugini</i>		Круглопер Дерюгина	
56	<i>Eumicrotremus asperrum</i>		Многошипый круглопер	
57	<i>Eumicrotremus orbis</i>		Шаровидный круглопер	
58	сем. Liparidae	<i>Careproctus rastrinus</i>	Шершавый карепрокт	
59		<i>Careproctus colletti</i>	Карепрокт Коллетта	
60		<i>Careproctus furcellus</i>	Вильчатохвостый карепрокт	
61		<i>Careproctus macrodiscus</i>	Большедисковый карепрокт	
62		<i>Careproctus roseofuscus</i>	Высокотельный карепрокт	
63		<i>Elassodiscus tremebundus</i>	Короткоперый элассодиск	
64		<i>Liparis ochotensis</i>	Охотский липарис	
65		<i>Paraliparis grandis</i>	Большой паралипарис	
66		<i>Crystallias matsushimae</i>	Усатый липарис	
67		Сем. Zoarcidae	<i>Allolepis hollandi</i>	Чешуйчатый аллолепис
68			<i>Bothrocarina brunneum</i>	Коричневый слизеголов
69			<i>Bothrocarina microcephala</i>	Мелкоголовый слизеголов
70			<i>Gymnelopsis japonicus</i>	Японский гимнелопс
71	<i>Lycodes brunneofasciatus</i>		Бурополосый ликод	
72	<i>Lycodes brashnikovi</i>		Ликод Бражникова	
73	<i>Lycodes heinemanni</i>		Ликод Хинеманна	
74	<i>Lycodes microlepidotus</i>		Ликод мелкочешуйный	
75	<i>Lycodes pectoralis</i>		Малоголовый ликод	
76	<i>Lycodes nakamurae</i>		Ликод Накамуры	
77	<i>Lycodes raridens</i>		Редкозубый ликод	
78	<i>Lycodes soldatovi</i>		Ликод Солдатова	
79	<i>Lycodes tanakae</i>		Ликод Танаки	
80	<i>Lycogrammoides schmidti</i>		Слизеголов Шмидта	
81	<i>Petroschmidtia albonotata</i>		Белопятнистая петросимидтия	
82	<i>Zoarces elongatus</i>		Восточная бельдюга	
83	Сем. Stichaeidae	<i>Anisarchus medius</i>	Ильный люмпен	
84		<i>Acantholumpenus mackayi</i>	Колючий люмпен	
85		<i>Eumesogrammus praecisus</i>	Шипохвостый люмпен	
86		<i>Lumpenus maculatus</i>	Тихоокеанский пятнистый люмпен	
87		<i>Lumpenella longirostris</i>	Длиннорылый люмпен	
88		<i>Stichaeopsis nevelskoi</i>	Стихей Невельского	
89		<i>Stichaeus punctatus</i>	Пятнистый стихей	
90	Сем. Ammodytidae	<i>Ammodytes hexapterus</i>	Дальневосточная песчанка	
91	Сем. Anarhichadidae	<i>Anarhichas orientalis</i>	Восточная зубатка	
92	Сем. Trichodontidae	<i>Arctoscopus japonicus</i>	Японский волосозуб	
93	Сем. Pleuronectidae	<i>Atheresthes evermanni</i>	Азиатский стрелозубый палтус	
94		<i>Hippoglossus stenolepis</i>	Тихоокеанский белокорый палтус	
95		<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	Колючая камбала Надежного	
96		<i>Hippoglossoides elassodon</i>	Узкозубая палтусовидная камбала	
97		<i>Hippoglossoides robustus</i>	Северная палтусовидная камбала	
98		<i>Glyptocephalus stelleri</i>	Малорот Стеллера (длинная камбала)	
99		<i>Limanda aspera</i>	Желтоперая камбала	
100		<i>Limanda proboscidea</i>	Хоботная камбала	
101		<i>Limanda sakhalinensis</i>	Сахалинская камбала	

№	Семейство	Видовое название	Русское название
102	Сем. Pleuronectidae	Platichthys stellatus	Звездчатая камбала
103		Pleuronectes quadrituberculatus	Четырехбугорчатая камбала
104		Reinhardtius hippoglossoides	Черный палтус

В период исследований в районе ЮК ГКМ в сентябре 2018 г. в уловах донных траловых станций было встречено 27 видов рыб из 12 семейств. Кроме того, в уловах отмечено более 13 видов и групп донных беспозвоночных. Наибольшим количеством видов были представлены семейства липаровых Liparidae (6 видов), камбаловые Pleuronectidae (5 видов) и бельдюговые Zoarcidae и лисичковые Agonidae (по 3 вида). Остальные семейства были представлены 1-2 видами.

Самыми распространенными представителями донной и придонной ихтиофауны на акватории изысканий были минтай (*Theragra chalcogramma*), мягкий бычок (*Malacocottus zonurus*), северная палтусовидная камбала (*Hippoglossoides robustus*) и малоротая камбала Стеллера (*Glyptocephalus stelleri*), встреченные в уловах всех траловых станций (встречаемость 100%). Остальных представителей ихтиоцены можно условно разделить на две группы – массовые и обычные для обследуемой акватории. К массовым видам, встречаемость которых превышает 50 %, принадлежат щитоносный скат (*Bathyraja parmifera*), колючий ицел (*Icelus spiniger*), шершавый карепрокт (*Careproctus gastrinus*) и гребенчатый ликод (*Lycodes palearis*). У остальных встреченных видов, поскольку количество точек отбора было невелико, встречаемость превышала 10 %, и всех их можно считать обычными для акватории ЮК ГКМ в летний период.

#### Гидробионты, имеющие реальную или потенциальную промысловую ценность.

Из представленных в таблице видов рыб встречающихся на шельфе (глубины 10-200 м) Восточно-Сахалинской подзоны Охотского моря, промысловыми в Дальневосточном бассейне являются минтай, сельдь, навага, звездчатая и желтоперая камбалы, черный и белокорый палтусы, корюшка, голубой морской окунь и шипоцек. Тихоокеанские лососи - кета, кижуч и горбуша также являются ценными промысловыми видами, их миграции могут проходить через лицензионный участок, но основной промысел лососей на северо-восточном побережье Сахалина сосредоточен южнее, в бассейнах рек Тымь и Даги. Еще ряд видов являются перспективными объектами промысла для восточного Сахалина - песчанка, южный одноперый терпуг и мойва.

Промысловая деятельность в водах восточного Сахалина сосредоточена в заливе Терпения и районах, расположенных южнее. В северо-восточной части шельфа, где находится лицензионный участок, в настоящее время осуществляется только промысел минтая, охотской сельди и черного палтуса на материковом склоне. Все остальные виды, включая лагунную сельдь, камбал и навагу добываются в небольших количествах в заливах, расположенных южнее. Причем этот промысел ведется нерегулярно.

Вылов минтая в Восточно-Сахалинской зоне Охотского моря в последние годы имеет тенденцию роста. В 2014 г. его вылов составил 55,6 тыс. т, в 2015 г. – 101,2 тыс. т, в 2016 г. 105,1 тыс. т и в 2017 г. – 93,7 тыс. т. Вылов сельди в 2015 г. составил 0,88 тыс. т, в 2016 г. 3,72 тыс. т, а в 2017 г. -1,64 тыс. т. Черного палтуса освоено, соответственно, по порядку указанных лет – 244 т, 232 т и 417 т.

Из массовых промысловых видов беспозвоночных в районе исследований встречаются краб-стригун опилио *Chionoecetes opilio* и северный чилим *Pandalus borealis*. Основной промысел этих видов сосредоточен южной части северо-восточного шельфа о. Сахалин.

#### *Характеристика промысловых гидробионтов*

*Минтай* (*Theragra chalcogramma*) Определяющее значение по численности и биомассе в районе восточного Сахалина имеют тресковые рыбы, преимущественно минтай *Theragra chalcogramma*, который, по существующим представлениям, в основном относится к огромной североохотоморской популяции вида (Шунтов и др., 1993; Зверькова, 2003). У восточного побережья Сахалина это самый массовый вид, встречающийся вдоль всего островного шельфа и верхней части материкового склона. О популяционной структуре охотоморского минтая существовало много мнений, но в настоящее время считается, что это единая популяция, включающая несколько группировок с разными районами размножения (Фадеев 2006). Исключение составляет минтай из океанских вод Хоккайдо и южных Курил, заходящий на нагул в Охотское море. В водах восточного Сахалина специалистами выделяется северо-восточно сахалинское стадо минтая (Шунтов и др., 1993; Зверькова, 1999; Фадеев, 2006).

Средняя продолжительность жизни минтая составляет 15-16 лет (до 30 лет), а созревание происходит в возрасте 3-6 лет (при размерах 30-39 см) и имеет региональные и межгодовые различия. Основная часть созревает в возрасте 5 (самцы) и 6 (самки) лет. 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 (Зверькова, 1987; Фадеев, Смирнов, 1987). 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 (Пушников, 1978; Шунтов и др., 1993).

Нерестовый период минтая очень протяжен по срокам и захватывает практически весь зимне-весенний период. 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 -0,6оС до 7,4оС (Овсянников, 2011). 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 (Шунтов и др., 1993). Развитие икры продолжается в зависимости от температуры воды 14-60 суток. Развитие икринок и личинок происходит 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 (Зверькова, 2003). 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 калянусы, 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 копепоид (Чучукало, 2006). По мере роста минтая размер потребляемых им кормовых объектов, а также доля нектона увеличивается. В целом у всех размерных групп минтая в пище доминируют эвфаузииды. У минтая размерами более 50 см в составе рациона преобладает нектон – 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* - 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 (Науменко, 2001). В юго-западной части Охотского моря встречается также восточно-сахалинская сельдь, которая распространена в ряде заливов, включая заливы Пильтун, Даги и Набиль (Фролов, 1968). По данным последующих исследований, характер миграций и ряд биологических показателей (мелкие размеры, ранее созревание) установлено, что сельдь северо-восточного Сахалина относится к типично лагунному экотипу (Гриценко, 2002).

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 скосячивается и проводит всю зиму.

Нерестилища охотской сельди расположены в северо-западной части Охотского моря от Тауйской губы до широты пос. Аян (Тюрнин, 1973). Характер распределения производителей охотской сельди внутри нерестового ареала определяется ледовой обстановкой в отдельные годы. Сроки нереста у охотской 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 – zostера 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 (Нагульная сельдь, 2013). 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 5-летнем возрасте.

Сельдь относится к видам со средней продолжительностью жизни, который у охотской популяции составляет 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 (Чучукало, 2006). 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* - 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 метров. 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 (Николенко, Катугин, 1998). По другой версии существуют две группировки палтуса – Южно-Камчатская и впадины ТИНРО (Дьяков, 2011).

Продолжительность жизни палтуса составляет до 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 (Чучукало, 2006). 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

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

*Keta* (*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 (Черешнев и др., 2002). 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 среднемноголетним 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 северо-сахалинского 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 (Бирман, 1985; Шунтов, Темных 2008).

*Горбуша* (*Oncorhynchus gorbuscha*) - наиболее мелкий, быстрорастущий и многочисленный вид семейства дальневосточных лососей *Oncorhynchus*. Она 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 (Черешнев и др., 2002). 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 (Енютин, 1972; Шунтов, Темных, 2008).

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 шт. 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 питаясь, скатывается весной в море. В прибрежных районах молодь горбуши 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 (Шунтов, Темных, 2008).

В прибрежье молодь горбуши потребляет, в основном, планктон с преобладанием копепод и харпактицид (Чучукало, 2006). 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 пнерестовым рекам интенсивность питания снижается. В предъустьевых 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, северо-сахалинского происхождения, через шельф рассматриваемого района в июле мигрирует часть летней горбуши р. Амур. Осенняя горбуша подходит к берегам северо-востока Сахалина в сентябре (Гриценко, 1981), в связи с ее малой численностью, промыслового значения она не имеет.

*Краб-стригун опилио* обитает преимущественно на илистых и илисто-песчаных грунтах (Первеева, 1998, 1999), в широком диапазоне глубин, 15–690 м. Диапазон обитания непромысловых самцов и самок существенно шире, чем у промысловых крабов (Первеева, 2005). Вид не имеет выраженных сезонных миграций (Михайлов и др., 2003).

Средняя абсолютная плодовитость самок краба-стригуна опилио у северо-восточного Сахалина составляет 49,7 тыс. икринок. Численность личинок краба-стригуна опилио у восточного Сахалина достигает более 1100 млрд. экз. (Первеева, 2005). Максимальная ширина панциря самцов краба в рассматриваемом районе достигает 162 мм, средний размер по годам составил от 65 до 87 мм. Размер 50%-ной половозрелости самцов стригуна опилио 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 (Милейковский, 1976).

*Северный чилим* имеет достаточно широкий температурный диапазон обитания, эти креветки могут встречаться при температуре от  $-1,65$  до  $+5,10^{\circ}\text{C}$ . Наибольшие уловы северного чилима 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 северного чилима 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 происходили в пределах от 101,3 в 1987 г. до 116,3 в 1998 г.

#### 5.4.6 Редкие и охраняемые виды ихтиофауны

В соответствии с постановлением Правительства Сахалинской области от 23.06.2011 № 240 «Об утверждении списков объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Сахалинской области и исключенных из Красной книги Сахалинской области», с учетом изменений, внесенных постановлением Правительства Сахалинской области от 12.02.2014 № 63 О внесении изменений в постановление Правительства Сахалинской области от 23.06.2011 № 240 «Об утверждении списков объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Сахалинской области и исключенных из Красной книги Сахалинской области» в Красной книге Сахалинской области присутствуют следующие виды рыб:

КЛАСС КОСТНЫЕ РЫБЫ	CLASSIS OSTEICHTHYES
Отряд Осетрообразные	Acipenseriformes
Сахалинский осетр **	Acipenser mikadoi (Hilgendorf, 1892)
Калуга * **	Huso dauricus (Georgi, 1775)
Отряд Лососеобразные	Salmoniformes
Обыкновенный таймень **	Hucho taimen (Pallas, 1773)
Сахалинский таймень **	Parahucho perryi (Brevoort, 1856)
Отряд Карпообразные	Cypriniformes
Китайский голянь **	Rhynchocypris oxyccephala (Sauvage et Dabry de Thiersant, 1874)
Желтощек **	Elopichthys bambusa (Richardson, 1845)
Отряд Окунеобразные	Perciformes
Китайский окунь, ауха **	Siniperca chua-tsi (Basilewsky, 1855)

Из них в Красные книги различного уровня включены:

\* - Красный список МСОП,

\*\* - Красную Книгу РФ.

В период проведения изысканий и в соответствии с данными многолетних наблюдений по литературным источникам в районе Киринского блока проекта «Сахалин-3» на шельфе о. Сахалин (Охотское море) редких и охраняемых видов ихтиофауны, имеющих природоохранные статусы не отмечено. Таким образом, меры, направленные на смягчение воздействия на редкие и охраняемые виды ихтиофауны соответствуют общим мерам по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания, предусмотренным настоящей проектной документацией.

### 5.5 Оценка состояния орнитофауны

В рассматриваемом районе 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. За период исследований, проведенных в октябре-ноябре 2014 г. в акватории Охотского моря было учтено 2221 птиц 28 видов, относящихся к 12 семействам 6 отрядам (Таблица 5.26). Из них в Красную книгу Сахалинской области занесено 2 вида: Лебедь кликун (*Cygnus cygnus*) – 328 особей, Круглоносый плавунчик (*Phalaropus lobatus*) – 29 особей.

Таблица 5.26 – Состав и численность основных групп птиц

Название группы	Число видов	Численность	%
Морские утки	1	36	1,6
Чайки	2	761	34,3
Ныrkовые утки и крохали	2	8	0,4
Кулики	1	29	1,3
Лебеди	1	328	14,8
Трубконосые	3	299	13,5
Воробьинообразные	4	5	0,2
Веслоногие	2	112	5,0
Чистиковые	8	611	27,5
Гагарообразные	3	31	1,4
Крачковые	1	1	0,04

Таблица 5.27 – Учетная таблица птиц, зарегистрированных при проведении исследований в районе планируемого строительства

Русское название	Латинское название	Общее число учтенных птиц (всеми методами)	% от общего числа птиц	Индекс численности (число особей на 1 км учетного маршрута)
1	2	3	4	5
Гагарообразные	Gaviiformes			
Краснозобая гагара	Gavia stellata	2	< 0,1	
Чернозобая гагара	Gavia arctica	10	0,5	
Гагара белошейная	Gavia pacifica	19	0,9	
Трубконосые	Procellariiformes			
Глупыш	Fulmarus glacialis	143	6,5	0,22
Тонкоклювый буревестник	Puffinus tenuirostris	145	6,5	0,22
Сизая качурка	Oceanodroma furcata	12	0,5	
Веслоногие	Pelecaniformes			

Русское название	Латинское название	Общее число учтенных птиц (всеми методами)	% от общего числа птиц	Индекс численности (число особей на 1 км учетного маршрута)
1	2	3	4	5
Берингов баклан	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>	110	5,0	0,17
Уссурийский баклан	<i>Phalacrocorax filamentosus</i>	2	< 0,1	
Гусеобразные	Anseriformes			
Лебедь кликун *	<i>Cygnus cygnus</i>	328	14,8	0,5
Морская чернеть	<i>Aythya marila</i>	5	0,2	
Большой крохаль	<i>Mergus merganser</i>	3	0,1	
Горбоносый турпан	<i>Melanitta deglandi</i>	36	1,6	
Ржанкообразные	Charadriiformes			
Круглоносый плавунчик *	<i>Phalaropus lobatus</i>	29	1,3	
Речная крачка	<i>Sterna hirundo</i>	1	< 0,1	
Моевка	<i>Rissa tridactyla</i>	172	7,7	0,28
Тихоокеанская чайка	<i>Larus schistisagus</i>	589	26,5	0,9
Очковый чистик	<i>Cerpphus carbo</i>	14	0,6	
Малая конюга	<i>Aethia pygmaea</i>	2	< 0,1	
Топорок	<i>Lunda cirrhata</i>	42	1,9	
Толстоклювая кайра	<i>Uria lomvia</i>	78	3,5	
Тонкоклювая кайра	<i>Uria aalge</i>	43	1,9	
Старик обыкновенный	<i>Synthliboramphus antiquus</i>	361	16,3	0,55
Белобрюшка	<i>Cyclorhynchus psittacula</i>	10	0,5	
Тупик-носорог	<i>Cerorhinca monocerata</i>	23	1,0	
Кайра sp.		38	1,7	
Воробьинообразные	Passeriformes			
Бурый дрозд	<i>Turdus eunomus</i>	1	< 0,1	
Вьюрок	<i>Fringilla montifringilla</i>	1	< 0,1	
Чечетка обыкновенная	<i>Carduelis flammea</i>	2	< 0,1	
Пуночка	<i>Plectrophenax nivalis</i>	1	< 0,1	
Всего:		2221		
<b>ВЫДЕЛЕНЫ ВИДЫ, ЗАНЕСЕННЫЕ В КРАСНЫЕ КНИГИ:</b>				
<b>*** - КРАСНЫЙ СПИСОК МСОП, ** - КРАСНУЮ КНИГУ РФ, * - КРАСНУЮ КНИГУ САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ.</b>				

Наиболее разнообразной по видовому составу была группа Ржанкообразные (Charadriiformes) включающая 6 видов, что составляет 63 % от видового состава всех отмеченных птиц. Отряд Трубноносые (Procellariiformes) (13,5 %), Гагарообразные (Gaviiformes) (1,3 %) представлены тремя видами. Отряд Веслоногие (Pelecaniformes) представлен 2 видами (5 %), а Гусеобразные (Anseriformes) 4 видами (16,8 %). Встречи птиц из отряда Воробьинообразные (Passeriformes) были малочисленны и случайны. На протяжении всего периода наблюдений доминирующими видами была тихоокеанская чайка (*Larus schistisagus* Stejneger), доля которой в учетах составила 26,5 %. Кроме того достаточно многочисленны были Лебедь кликун 14,8 %, Старик обыкновенный 16,3 %. Доля остальных видов держалась в пределах от 6,5 до 0,05 %.

Результаты исследований показали, что в данный период времени орнитофауна площадки представлена обычными для данного периода времени видами птиц. Редкие, малочисленные и

эндемичные виды в районе исследований не отмечены. Активных миграционных перемещений и скоплений пролетных птиц на акватории площадки не отмечено, так как большая часть миграций уже окончена. По частоте встречаемости всех птиц можно разделить на три группы. Первая включает 6 видов, которые регулярно встречались в районе исследований: тихоокеанская чайка, глупыш, обыкновенная моевка, лебедь – кликун (массовая, но еденичная встреча), обыкновенный старик и тонкоклювый буревестник.

Тихоокеанская чайка *Larus schistisagus* Stejneger. 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 [Нечаев, 1991] (Рисунок 5.7). На протяжении всего периода наблюдений тихоокеанская чайка была доминирующим и регулярно встречаемым видом. Большинство птиц было в зимних нарядах.



Рисунок 5.7 – Тихоокеанская чайка *Larus schistisagus*

Обыкновенная моевка *Rissa tridactyla* (L.) (рисунок 5.8). На Сахалине моевка многочисленный гнездящийся, обыкновенный пролетный и летний кочующий вид. Гнездование этого вида установлено на мысе Терпения и на острове Тюлений [Нечаев, 1991]. Сроки осеннего пролета сентябрь – ноябрь. Небольшие стаи и одиночные особи зимуют у берегов Южного Сахалина [Шунтов, 1972]. В летний период на восточном побережье Охотского моря (залив Чайво) немногочисленные стаи из 30-40 моевок отмечались 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 [Нечаев, 1991]. На протяжении всего периода наблюдений моевка была регулярно встречаемым видом, ее численность была 7,7 % от общего числа встреченных птиц. Большинство птиц было в зимних нарядах.





Рисунок 5.8 – Обыкновенная моевка *Rissa tridactyla*

Глупыш *Fulmarus glacialis* Cassin (рисунок 5.9). На Сахалине глупыш – малочисленный пролетный, кочующий и, возможно, гнездящийся вид. Небольшое количество птиц зимует вблизи южного Сахалина [Нечаев, 1991]. По данным А.И. Гизенко (1955), глупыш периодически гнездится на острове; в 1948 г. его колонии располагались на северо-восточном берегу мыса Терпения, а также он гнезился и на мысе Анива. На протяжении всего периода наблюдений моевка была регулярно встречаемым видом. На протяжении всего периода наблюдений глупыш был регулярно встречаемым видом, его численность была 6,5 % от общего числа встреченных птиц.



Рисунок 5.9 – Глупыш *Fulmarus glacialis*

Старик обыкновенный *Synthliboramphus antiquus* (рисунок 5.10). На Сахалине этот вид является малочисленным гнездящимся, обычным пролетным и редким зимующим видом. Гнездование установлено на мысе Терпения, о. Тюлений [Нечаев, 1991]. Учеты численности этого вида на Сахалине не проводились довольно давно. На протяжении всего периода наблюдений старик был регулярно встречаемым видом, его численность была 16,3 % от общего числа встреченных птиц. Большинство птиц было в зимних нарядах.



Рисунок 5.10 – Старик обыкновенный *Synthliboramphus antiquus*

Тонкоклювый буревестник *Puffinus tenuirostris* (Temm.) (Рисунок 5.11). 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 [Нечаев, 1991]. В районе площадки тонкоклювые буревестники встречались с июля по октябрь. Доля в учетах составляла до 6,5 %.



Рисунок 5.11 – Тонкоклювый буревестник *Puffinus tenuirostris*

Лебедь-кликун *Cygnus cygnus* (рисунок 5.12). Редок на гнездовье, но обычен и даже многочислен на миграциях во всех заливах Сахалина. 3 категория (редкий вид) в Красной книге Сахалина. В районе исследований лебеди встречались только в заливе терпения на миграции. Доля встреч лебедей в учетах составляет до 14,8 %.



Рисунок 5.12 – Лебедь-кликун *Cygnus cygnus*

Вторая группа птиц в районе исследований встречалась не столь регулярно. Это разнообразная по видовому составу группа, которая насчитывает 12 видов: чернозобая и белошейная гагары, топорок, тупик-носог, белобрюшка, очковый чистик, тонкоклювая и толстоклювая кайры, берингов баклан, горбоносый турпан, сизая качурка, круглоносый плавунчик.

Толстоклювая кайра *Uria lomvia* (Pall.) (рисунок 5.13). Это многочисленный гнездящийся, пролетный и малочисленный зимующий вид. Гнездится на мысе Терпения и Елизаветы (п-ов Шмидта), на о.Тюлений [Нечаев, 1991]. В период осенних миграций, во второй половине октября, кайры отмечаются в заливе Анива и проливе Лаперуза; там же они и зимуют [Шунтов, 1972]. Толстоклювая кайра регулярно встречалась в районе исследований, но численность не столь значительна и доля в учетах составляла до 3,5 %. Примерно половина птиц была в зимних нарядах, однако встречались линяющие особи.



Рисунок 5.13 – Тонкоклювая кайра *Uria aalge*

Топорок *Lunda cirrhata* (Pall.) (рисунок 5.14). На Сахалине это малочисленный гнездящийся, обычный пролетный и редкий зимующий вид. Топорки гнездятся небольшими колониями на мысе Кузнецова, Терпения, о. Тюлений [Гизенко, 1955; Нечаев, 1991]. Послегнездовые кочевки птиц начинаются в сентябре [Шунтов, 1972]. Поэтому встреченные нами птицы (июнь-июль) не принимающие участие в репродуктивном цикле. Кроме того, пригодных

мест для гнездования этого вида на побережье вблизи площадки нет. Доля встреч топорков в учетах составляет до 1,9 %. Большинство птиц было в зимних нарядах.



Рисунок 5.14 – Топорок *Lunda cirrhata*

Тупик-носорог *Cerorhinca monocerata* (Pall.) (рисунок 5.15). На Сахалине это редкий гнездящийся и пролетный вид. В гнездовой период птиц наблюдали в заливе Анива, на п-ове Крильон, в заливе Терпения у пос. Стародубское [Нечаев, 1991]. Нами этот вид отмечен на о. Тюлений и на мысе Терпения. Доля встреч тупиков-носорогов в учетах составляет до 1,0 %. Большинство птиц было в зимних нарядах.



Рисунок 5.15 – Тупик-носорог *Cerorhinca monocerata*

Белобрюшка *Cyclorhynchus psittacula* (рисунок 5.16). На Сахалине это редкий гнездящийся и пролетный вид. В гнездовой период птиц наблюдали в заливе Анива, в заливе Терпения. Нами этот вид отмечен на о. Тюлений и на мысе Терпения. Доля встреч белобрюшек в учетах составляет до 0,5 %. Большинство птиц было в зимних нарядах.



Рисунок 5.16 – Белобрюшка *Cyclorhynchus psittacula*

Очковый чистик *Serphus carbo* Pall (рисунок 5.17). Малочисленный гнездящийся и пролетный вид Сахалина. Вероятно, зимует вблизи берегов Южного Сахалина. Гнездится на побережье п-ова Крильон [Нечаев, 1991]. Очковый чистики встречались в районе залива Терпения, доля встреч очковых чистиков в учетах составляет до 0,6 %. Большинство птиц было в зимних нарядах.



Рисунок 5.17 – Очковый чистик *Serphus carbo*

Чернозобая гагара *Gavia arctica* Dwight (рисунок 5.18). По данным В. А. Нечаева (1991) эта гагара является редким гнездящимся, обыкновенным пролетным и редким зимующим видом Сахалина. Основное место гнездования – северо-западное и северо-восточное побережье острова. Морскую шельфовую зону этот вид посещает с целью кормежки, во время которых скоплений не образует, а держится одиночно или парами. В районе исследований чернозобая гагара встречалась не часто, численность низкая, доля в учетах составляла 0,5 %.



Рисунок 5.18 – Чернозобая гагара *Gavia arctica*

Белошейная гагара *Gavia pacifica* (рисунок 5.19). Эта гагара весьма сходна по обитанию с чернозобой гагарой. В районе исследований белошейная гагара встречалась не часто, численность низкая, доля в учетах составляла 0,9 %.



Рисунок 5.19 – Белошейная гагара *Gavia pacifica*

Сизая качурка *Oceanodroma furcata* (рисунок 5.20). Малочисленный гнездящийся и пролетный вид Сахалина. Гнездится на морских островах в земляных норах, скальных расщелинах. В районе исследований качурка гагара встречалась не часто, численность низкая, доля в учетах составляла 0,5 %.



Рисунок 5.20 – Сизая качурка *Oceanodroma furcata*

Берингов баклан *Phalacrocorax pelagicus* (рисунок 5.21). Малочисленный гнездящийся и пролетный вид Сахалина. В районе исследований встречаются в основном молодые и линяющие

особи. В районе исследований баклан встречался не часто, численность низкая, доля в учетах составляла 5,0 %.



Рисунок 5.21 – Берингов баклан *Phalacrocorax pelagicus*

Горбоносый турпан *Melanitta deglandi* (рисунок 5.22). Гнездится на озерах и травяных болотах в лесотундре, тайге и горах восточнее Енисея, на северных Курильских островах и, возможно, на севере Сахалина, зимует на дальневосточных морях. В районе исследований встречаются в основном молодые и линяющие особи. В районе исследований турпан встречался не часто, численность низкая, доля в учетах составляла 1,6 %.

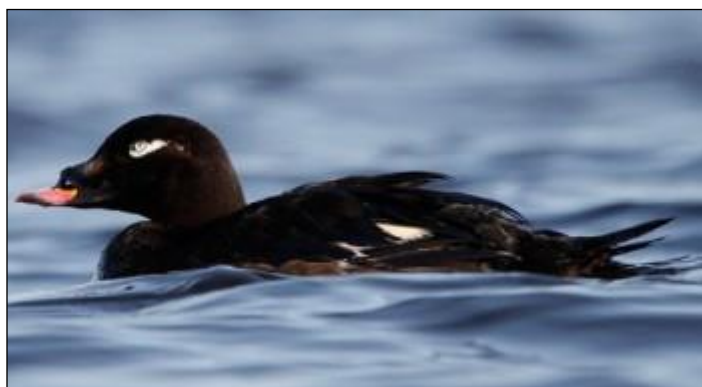


Рисунок 5.22 – Горбоносый турпан *Melanitta deglandi*

Круглоносый плавунчик *Phalaropus lobatus* (рисунок 5.23). Обычный гнездящийся вид. Гнездится в тундровой зоне по берегам заболоченных озер. В период миграций встречается повсеместно в прибрежных и открытых морских акваториях. В районе исследований встречаются в основном молодые и линяющие особи. В районе исследований плавунчик встречался не часто, численность низкая, доля в учетах составляла 1,3 %.



Рисунок 5.23 – Круглоносый плавунчик *Phalaropus lobatus*

Третья группа птиц включает еденичные встречи в районе исследований. Это разнообразная по видовому составу группа, которая насчитывает 10 видов: Краснозобая гагара, Уссурийский баклан, Морская чернеть, Большой крохаль, Речная крачка, Малая конюга, Бурый дрозд, Вьюрок, Чететка обыкновенная, Пуночка. На их долю приходится до 1 % встреч (рисунок 5.24 (А-К)).



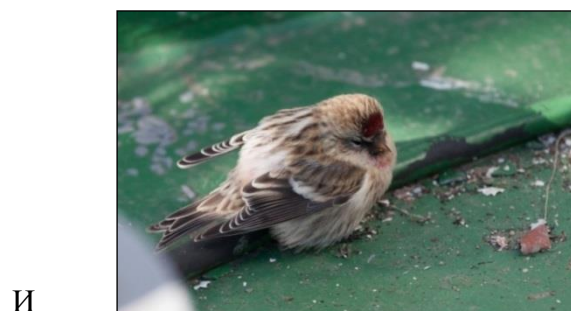
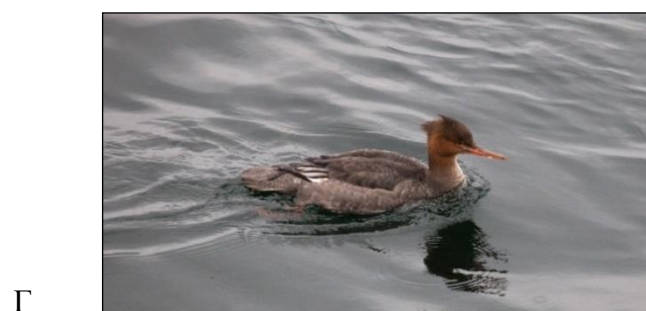
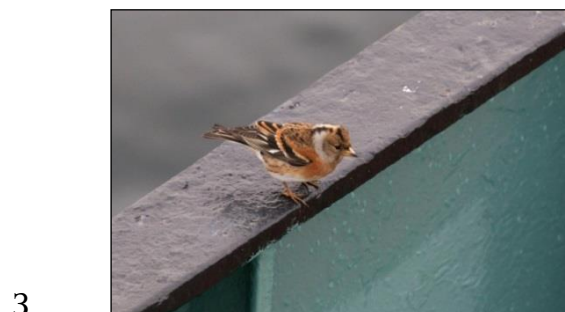
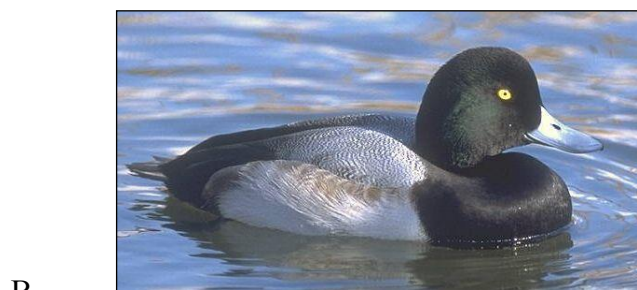
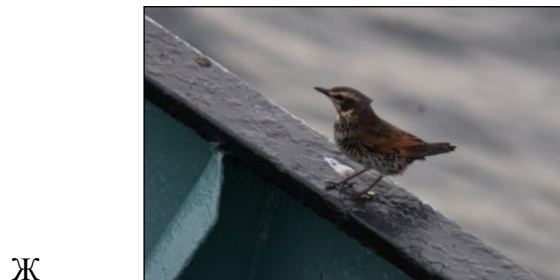


Рисунок 5.24 – а - Краснозобая гагара, б - Уссурийский баклан, в - Морская чернеть, г - Большой крохаль, д - Речная крачка, е - Малая конюга, ж - Бурый дрозд, з - Вьюрок, и - Чечетка обыкновенная, к - Пуночка.

Учетные работы проводились в конце осенней миграции, когда большинство гнездящихся в этом районе птиц и значительная часть пролетных видов уже покинули территорию. В ноябре миграция большинства птиц завершается, а численность птиц снижается. В районе исследований

остаются в основном морские птицы: морские утки, чайки, гагары, чистиковые, трубконосые, бакланы. Немногочисленные особи этих групп продолжают кочевать в акватории Охотского моря до ледостава.

Ниже приведены данные согласно инженерно-экологических изысканий, выполненных ОАО «МАГЭ» для первоочередных сооружений работ «Комплексные уточняющие морские инженерные изыскания» в 2018 году.

По литературным данным, остров Сахалин является частью Восточноазиатско-австралазийского миграционного пути, которым из одного полушария в другое следуют дальние перелетные 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: 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 включены в число перспективных водно-болотных угодий России, имеющих международное значение по критериям Рамсарской конвенции.

Фауна истинно морских птиц восточного побережья включает около 30 видов — представителей 4 отрядов: гагарообразные, пеликанообразные, гусеобразные, ржанкообразные. Наиболее многочисленны утиные (72% всех учтенных птиц), чистиковые (14%) и чайковые (6%).

Величина гнездящейся популяции в настоящее время может быть определена только для колониально гнездящихся видов таких, как кайры, чайки и крачки.

В акватории Южно-Киринского ГКМ было учтено 1076 особей птиц (Таблица 5.10), принадлежащих к 7 видам и 5 таксонам, не определенных до вида, отрядов ржанкообразные, трубконосые, гусеобразные, веслоногие и соколообразные (Рисунок 5.28). Встреченные виды были типичными представителями местной охотоморской орнитофауны.

Таблица 5.28 - Таксономический и видовой состав орнитофауны на ЮК ЛУ в октябре, 2018 г.

Семейство	Вид	Кол-во особей	Охранный статус (МСОП / КК РФ / КК СО)
<b>Ржанкообразные Charadriiformes</b>			
Чайковые <i>Laridae</i>	Обыкновенная моевка <i>Rissa tridactyla</i>	30	VU / - / -
	Тихоокеанская чайка <i>Larus schistisagus</i>	18	- / - / -
	Восточно-сибирская чайка <i>Larus vegae</i>	5	- / - / -
	Бургомистр <i>Larus hyperboreus</i>	2	- / - / -
	Чайки, не определенные до вида	3	-
Чистиковые <i>Alcidae</i>	Тупик-носорог <i>Cerorhinca monocerata</i>	1	- / - / -
	Кайры, не определенные до вида	2	-
<b>Трубконосые Procellariiformes</b>			
Буревестниковые <i>Procellariidae</i>	Глупыш <i>Fulmarus glacialis</i>	7	- / - / -
	Буревестники, не определенные до	1000	-

вида			
<b>Гусеобразные Anseriformes</b>			
Утиные <i>Anatidae</i>	Настоящие утки, неопределенная до вида	5	-
<b>Веслоногие Pelecaniformes</b>			
Баклановые <i>Phalacrocoracidae</i>	Бакланы, не определенные до вида	2	-
<b>Соколообразные Falconiformes</b>			
Соколиные <i>Falconidae</i>	Дербник <i>Falco columbarius</i>	1	- / - / -
<b>ВСЕГО</b>		1076 ос.	



Рисунок 5.25 - Самка дербника, отмеченная на акватории ЛУ

Вместе с тем подавляющее большинство (свыше 90%) из них были представителями семейства буревестниковых (скорее всего, серого и тонкоклювого буревестников). Обоим видам свойственны частые кочевки, к середине октября птицы сбиваются в крупные стаи у берегов острова Сахалин, для подготовки к перелёту на места зимовки (Рисунок 5.26).



Рисунок 5.26 - Часть стаи буревестниковых

Из всех учтенных птиц только моевка имеет охранный статус (Красный лист МСОП – категория уязвимый вид) (Рисунок 5.27).



Рисунок 5.27- Моевка, зарегистрированная на ЮК ЛУ

На Рисунке 5.28 представлена картосхема распределения встреч морских птиц.

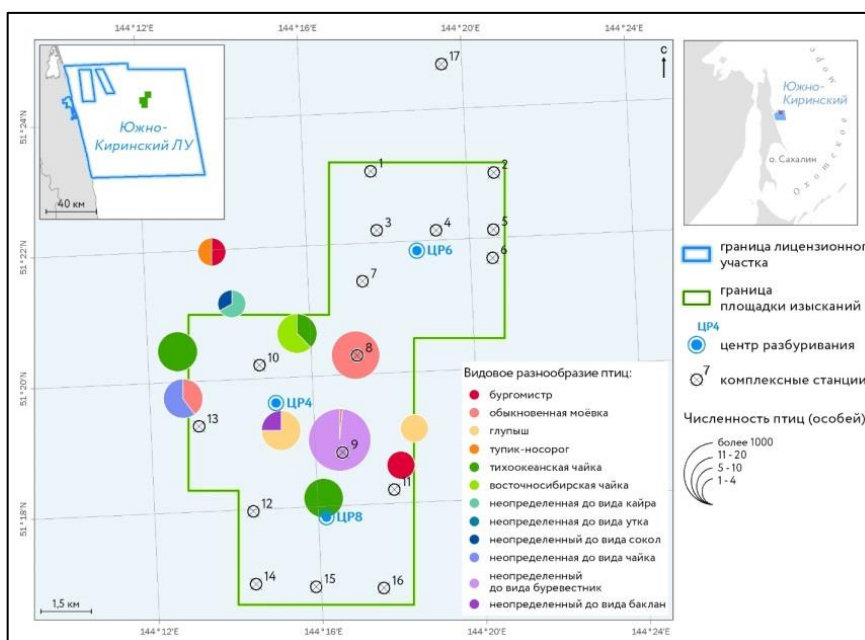


Рисунок 5.28- Картосхема распределения встреч морских птиц

## 5.6 Оценка состояния териофауны

Список морских млекопитающих северо-восточного Сахалина включает более 20 видов китообразных (Cetacea) и 7 видов и подвидов ластоногих (Pinnipedia). В северо-восточной части острова, в районе Киринского месторождения, обитает несколько меньшее количество видов китообразных и ластоногих: до 14 видов морских млекопитающих (таблица 5.19), в том числе 5 видов ластоногих (Pinnipedia) и 9 видов китообразных (Cetacea). Общая численность тюленей и китообразных в данном районе остается с 1980-х годов достаточно стабильной и не претерпела за последнее десятилетие существенных изменений, а популяции крупных китов, сократившиеся

ранее в результате крупномасштабного международного китобойного промысла, начали постепенно восстанавливаться.

Некоторые из морских млекопитающих обитают в рассматриваемом районе постоянно, однако подавляющее большинство их появляется тут лишь в определенные сезоны года - в зимне-весенний (ледовый) или, наоборот, в летне-осенний (безледный) периоды (см. таблицу 5.25). Китообразные и ушастые тюлени встречаются у берегов Сахалина, обычно, лишь в летне-осенние месяцы, когда акватория освобождается ото льда, а с наступлением зимы уходят в Тихий океан или в Японское море (круглогодично держатся в Охотском море лишь полярные киты и белухи). Основная масса настоящих тюленей, наоборот, появляется в восточно-сахалинском регионе в зимне-весенний период вместе со льдами, образуя на них многочисленные ценные и линные залежки (в безледный период их остается сравнительно немного). Многие виды охотоморских морских млекопитающих, в том числе и нетипичные для северо-восточного Сахалина, могут изредка наблюдаться здесь на миграциях.

Ряд видов морских млекопитающих, встречающихся в восточно-сахалинских водах (преимущественно китообразные), занесены в Красные книги Международного союза охраны природы (IUCN) и России, что заставляет подходить с особой осторожностью к решению вопросов планирования хозяйственной деятельности в прибрежной акватории. В соответствии с Законом РФ «О животном мире» (1995) для этих видов должна быть предусмотрена усиленная охрана как самих животных, так и мест их обитания.

Таблица 5.29. – Список морских млекопитающих северо-восточного Сахалина

Вид	Период максимальной численности	Тип жизнедеятельности	Категории Красной книги России, 2000 г.*	Категории МСОП, 1996 г.**
Ластоногие (Pinnipedia)				
Настоящие тюлени (Phocidae)				
Ларга ( <i>Phoca vitulina largha</i> )	На льдах - март-май, на берегу - август-октябрь	Размножение, линька, нагул		LR-LC
Крылатка ( <i>Histriophoca fasciata</i> )	Март-май	Размножение, линька		LR-LC
Лахтак ( <i>Erignathus barbatus</i> )	Март-май	Размножение, линька		
Акиба ( <i>Phoca hispida</i> )	Март-май	Размножение, линька		LR-LC
Ушастые тюлени (Otariidae)				
Сивуч ( <i>Eumetopias jubatus</i> )	Июнь - ноябрь	нагул	1	EN-A1b
Китообразные (Cetacea)				
Усатые киты (Mysticeti)				
Серый кит ( <i>Eschrichtius robustus</i> )	Июнь-сентябрь	Нагул	1	CR-D
Малый полосатик ( <i>Balaenoptera acutorostrata</i> )	Июнь-сентябрь	нагул		LR-NT
Зубатые киты (Odontoceti)				
Косатка ( <i>Orcinus orca</i> )	Июнь-октябрь	нагул		LR-CD

Белуха ( <i>Delphinapterus leucas</i> )	Май-июнь	весенняя миграция		VU-A1abd
Белокрылая морская свинья ( <i>Phocoenoides dalli</i> )	Июнь-сентябрь	нагул		LR-CD
Обыкновенная морская свинья ( <i>Phocoena phocoena</i> )	Июнь-сентябрь	нагул		VU-A1cd
Белобочка ( <i>Delphinus delphis</i> )	Июнь-сентябрь	Нагул		LR-LC
Афалина ( <i>Tursiops truncatus</i> )	Июнь-сентябрь	нагул		
Северный китовидный дельфин ( <i>Lissodelphis borealis</i> )	Июнь-сентябрь	Нагул		LR-LC

\* Коды классификации Красной книги России: 1 - находящиеся под угрозой исчезновения; 2 - уязвимые; 3 - редкие или со снижающейся численностью; 4 - малочисленные популяции на периферии ареала.

\*\* Коды классификации МСОП: CR - находящиеся под критической угрозой исчезновения, EN – находящиеся под угрозой исчезновения; VU – уязвимые; LR – менее подверженные опасности (более детальные уточнения по кодировкам см. в приложении 1 к данному разделу). Охранный статус всех видов, кроме серого кита, установлен в 1996 г.

В зоне Киринского месторождения из ластоногих в течении всего года встречаются только ларга, акиба и лахтак. Крылатка появляется здесь лишь в зимне-весенний, ледовый период года. Все перечисленные виды относятся к так называемым ледовым формам настоящих тюленей, основные этапы годового цикла жизни которых (размножение и линька) происходят на льдах. В сахалинских водах обитают их локальные популяции. В летне-осенний сезон у северо-восточных берегов Сахалина регулярно встречается также небольшое количество сивучей, не исключены в это время и случаи появления здесь единичных особей морских котиков.

Среди китообразных в летне-осенние месяцы в районе северо-восточного Сахалина постоянно обитают лишь серые киты охотоморско-корейской популяции, у которых севернее Киринского месторождения на траверзе заливов Пилтун, Чайво и Ныйский расположен главный нагульный ареал (Фадеев, 2007). Остальные виды отличаются кочевым (номадным) образом жизни и могут быть в том или ином количестве встречены в этих водах во время локальных миграций. Наиболее обычны малый полосатик, косатки, белокрылые и обыкновенные морские свиньи, в мае-июне – белуха. Остальные виды китообразных появляются в этом районе спорадически.

Об абсолютной численности морских млекопитающих в пределах рассматриваемого ограниченного района говорить сложно. Многие виды достигают тут в соответствующие сезоны достаточно высокой концентрации, однако их численность может претерпевать весьма значительные изменения не только от года к году, но даже в течение нескольких дней.

Из китообразных целесообразно говорить лишь о летне-осенней численности постоянно находящихся севернее Киринского месторождения в летне-осенний период нагульных серых китов, общее количество которых оценивается в 100-120 голов. Остальные виды китообразных не обитают здесь постоянно, а появляются лишь при кочевках, во время которых они обычно встречаются небольшими группами или поодиночке. Оценить, какая конкретно часть их

охотоморских популяций обитает в районе лицензионного участка не представляется возможным, но доля эта ничтожно мала, так как здесь отсутствуют жизненно важные для них места обитания.

#### 5.6.1 Китообразные

Как было указано выше, в районе Киринского месторождения в летне-осенний (безледный) период года более или менее регулярно встречается 9 видов китообразных.

##### Обыкновенная морская свинья

Эти китообразные (рисунок 5.36) небольшого размера, средняя длина около полутора метров. Окраска спина темно-серая, бока серые, имеется слабо выраженное пятно вокруг глаза, подбородок темный, белое брюхо, спинной плавник треугольной формы [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Эти животные чаще всего держатся небольшими группами из 2–8 животных, редко (преимущественно в пострепродуктивный период) собираются стадами из нескольких десятков особей, наблюдались скопления более 100 индивидов.

Вид в прибрежных акваториях северо-восточного Сахалина в летне-осенние месяцы является довольно обычным, однако количественные данные по распределению отсутствуют.

Природоохранный статус: МСОП тихоокеанский подвид LC (минимальный риск); Красная книга России: тихоокеанский подвид – категория 4 (не определен по статусу)

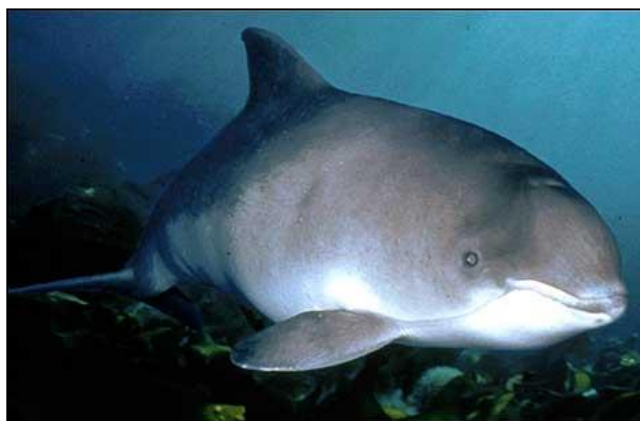


Рисунок 5.36 – Обыкновенная морская свинья (*Phocoena phocoena*, Harbour porpoise)

##### Белокрылая морская свинья (*Phocoenoides dalli*, Dall's porpoise)

Эти китообразные небольшого размера (рисунок 5.36), средняя длина около полутора метров, вес от 100 до 200 килограмм. Окраска спины и боков черные, на боках обычно большое белое пятно, имеется белая кайма на спинном плавнике и лопастях хвоста, спинной плавник треугольный, слегка серповидный. У самцов имеется выраженный горб перед хвостом [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Обычно держатся группами численностью менее 20 животных, редко собираются стадами из нескольких сотен особей. Глубина погружений белокрылой морской свиньи до 500 м, по-видимому, они самые быстрые из мелких китообразных, на рывке могут

достигать скорости 55 км/час [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Питаются рыбой и головоногими моллюсками, охотятся обычно ночью.

Белокрылая морская свинья встречается в районе Киринского месторождения в летне-осенний сезон более или менее постоянно. Занесена в Красную книгу МСОП как «уязвимый» вид.



Рисунок 5.36 – Белокрылая морская свинья (*Phocoenoides dalli*, Dall's porpoise)

Тихоокеанский белобокий дельфин (*Lagenorhynchus obliquidens*, Pacific white-sided dolphin)

Небольшого размера дельфины (рисунок 5.37), средняя длина около полутора метров. Спина темно-серая или черная, брюхо белое, вдоль тела идет узкая серая полоса, голова округлая с коротким черным рострумом. Спинной плавник - серповидный, задняя часть которого обычно светло-серая или белая [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Эти дельфины обычно держатся группами численностью несколько десятков животных, но часто собираются в большие стада в несколько сотен и даже тысяч особей. Белобокие дельфины – очень активные и игривые животные, часто выпрыгивают из воды, бьют хвостами и кувыркаются. Вблизи берегов питаются небольшой стайной рыбой, в глубоких водах – головоногими (обычно кальмарами) и мезопелагической рыбой. Могут устраивать коллективные охоты, загоняя рыбу у поверхности воды. Часто сопровождают суда, скользая на носовой волне. Половой зрелости достигают в возрасте 7-10 лет, беременность длится около 10-12 месяцев. Продолжительность жизни более 40 лет [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009].

Вид может в небольшом числе встречаться в летне-осенний период в пределах лицензионного участка.

Природоохранный статус: МСОП – LC (минимальный риск); Красная книга России – нет.





Рисунок 5.37 – Тихоокеанский белобокий дельфин  
(*Lagenorhynchus obliquidens*, Pacific white-sided dolphin)

#### Афалина

Афалина может изредка встречаться в теплое время года в прибрежных водах северо-восточного Сахалина. Занесена в Красную книгу МСОП как вид с недостаточно изученным состоянием.

#### Косатка (*Orcinus orca*, *Orca* or *Killer whale*)

Самой крупный дельфин на планете (рисунок 5.38), самцы крупнее самок, присутствует половой диморфизм. Зубы крупные, от 10 до 13 пар на каждой челюсти. Спинной плавник серповидной формы у самок и молодых животных, прямой и высокий у самцов. Спина и бока у животных черные, нижняя челюсть, горло и брюхо белые. Имеется светло-серое седловидное пятно за спинным плавником, уникальное для каждого индивида. Окраска животных из разных популяций может существенно различаться [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009].

Косатка – вид-космополит, встречается практически во всех районах Мирового океана. Вид в районе бурения разведочной скважины наблюдается в летне-осенние месяцы в небольшом количестве. Чаще всего держатся группами (семьями), особо крупных агрегаций не образуют. Занесена в Красную книгу МСОП как "уязвимый" вид.



Рисунок 5.38 – Косатка (*Orcinus orca*, Orca or Killer whale)

Белуха (*Delphinapterus leucas*, *Beluga* or white whale)

Киты среднего размера (рисунок 5.39), взрослые особи белые или желтоватые, детеныши серые. Довольно плотное тело без плавника, с низким спинным гребнем. Голова у белух небольшая с выступающим шаровидным лбом и очень коротким рострумом. Белухи, в отличие от большинства китообразных, могут двигать головой из стороны в сторону [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Эти киты обычно держатся группами, часто в состав групп входят животные одного возраста и пола. В летний период белухи собираются в локальные стада, занимающие определенные участки прибрежных вод. Численность такого стада может достигать 70 – 90 особей. Белухи питаются преимущественно у дна, часто устраивают коллективные охоты. Добычей служат различные виды рыб (в том числе треска), а также разнообразные черви, ракообразные и иногда моллюски.

Белуха у берегов северо-восточного Сахалина в районе Киринского месторождения встречается лишь во время весенних миграций в количестве до нескольких сот голов. Держатся белухи чаще всего группами на прибрежных мелководьях, питаются преимущественно разнообразной массовой рыбой. Занесена в Красную книгу МСОП как "уязвимый" вид, но в России относится к промысловым объектам.



Рисунок 5.39 – Белуха (*Delphinapterus leucas*, Beluga or white whale)

Северный китовидный дельфин

Серый китовидный дельфин лишь изредка встречается в рассматриваемом районе в безледный период.

Малый полосатик (минки, *Balaenoptera acutorostrata*, Minke whale)

Самый маленький кит из семейства полосатиковых (рисунок 5.40), длина взрослых особей около 10 метров, окраска темно-серая, брюхо и грудные плавники снизу белые. Пластины китового уса желтовато-белого или черного цвета высотой до 25 см, горловые складки белого цвета. Спинной плавник серповидной формы, довольно высокий [Бурдин. Филатова, Хойт, 2009]. Обычно держатся поодиночке или вдвоем-втроем, реже группами до 15 животных. Питаются мелкой стайной рыбой и планктонными ракообразными (крилем). Ныряют обычно на 3-9 минут, могут находиться под водой до 20 минут.

Малый полосатик – наиболее многочисленный из китов полосатиков в Охотском море.

Малый полосатик (или кит Минке), относящийся к семейству полосатиков (*Balaenopteridae*), встречается в летне-осенний период повсеместно в шельфовых водах восточного побережья Сахалина, в том числе и в районе Киринского лицензионного участка. Количество их здесь может исчисляться несколькими десятками голов, однако в первую очередь оно определяется наличием косяков рыбы и потому весьма непостоянно.

МСОП – LC (минимальный риск); Красная книга России – нет.



Рисунок 5.40 – Малый полосатик (минки, *Balaenoptera acutorostrata*, Minkewhale)

Серый кит (*Eschrichtius robustus*, Gray whale)

Кит средних размеров (рисунок 5.41), длина взрослых животных около 13 метров, основной фон окраски тела серый, с многочисленными светлыми пятнами разного размера. У серых китов нет спинного плавника, но есть спинной гребень. Часто голова покрыта светлыми наростами из раковин усконогих раков. Китовый ус желтовато-белого цвета не превышает 40 см [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Этот кит, в отличие от большинства усатых китов, ведет прибрежный образ жизни, он часто встречается в нескольких десятках метров от берега, так как фильтрует не воду у поверхности, а грунт. Киты захватывают в ротовую полость грунт и процеживают ил или песок. Пищей служат в основном донные ракообразные и другие мелкие бентосные организмы. Иногда серые киты питаются в толще воды: ныряют неглубоко (до 50–60 м) и ненадолго (3–10 минут).

Обычно серые киты держатся поодиночке и небольшими группами из 2–3 животных, однако, в районах нагула могут образовывать скопления численностью несколько сотен особей, а в местах размножения – до тысячи особей (чукотско-калифорнийская популяция).

Ареал серого кита ограничен северной частью Тихого океана, в настоящее время сохранились две популяции серого кита – чукотско-калифорнийская (восточная) и охотско-корейская (западная) [Артюхин Ю.Б., Бурканов В.Н, 1999].

Прибрежный район северо-восточного Сахалина является, по-видимому, главным летне-осенним районом нагула охотско-корейской популяции серых китов (по последним данным они встречены и у западного побережья Камчатки). Держатся они здесь в период с конца мая по ноябрь на двух ограниченных участках прибрежной акватории – на мелководьях в районе залива Пильтун и в более глубоководной акватории, напротив заливов Чайво и Ныйского, на удалении 25-40 км от берега. Общая численность этой популяции, по данным исследований 2001–2004 гг.,

оценивается примерно в 115–120 животных. Охотско-корейская популяция серых китов занесена в Красные книги МСОП и России как находящаяся под угрозой исчезновения (в Красной книге МСОП ей в 2000 г. присвоена категория "критически угрожаемой"). На акватории бурения серый кит может быть спорадически встречен во время нагульных миграций.



Рисунок 5.41 – Серый кит (*Eschrichtius robustus*, Gray whale)

### 5.6.2 Ластоногие

В водах, прилегающих к северо-восточному Сахалину, и на его побережье в летне-осенние месяцы обитает 4 вида тюленей (ларга, лахтак, акиба и сивуч), которые держатся в это время в сравнительно небольшом количестве, образуя смешанные береговых лежбища (таблица 5.30). В летне-осенние месяцы в водах побережья появляются ушастые тюлени – сивучи и, реже, северные морские котики.

Таблица 5.30 – Сезонные изменения численности ластоногих в районе северо-восточного Сахалина

Месяц	Ларга	Ллахтак	Акиба	Сивуч
Июнь	++	+	+	+
Июль	+	+	+	+
Август	+	+	+	+
Сентябрь	+	+	+	+

+ - малая численность; ++ - средняя численность

### Сивуч (северный морской лев, *Eumetopias jubatus*, Steller sea lion)

Самый крупный вид семейства ушастых тюленей (рисунок 5.42), с ярко выраженным половым диморфизмом, длина тела взрослых самцов 300–325 см, самок до 2.9 м. Средний вес самцов составляет 566 кг, а максимальный – 910 кг; средний вес самок – 263 кг (от 190 до 330 кг) [Calkins&Pitcher, 1982]. Продолжительность жизни сивучей около 25 лет.

Численность сивучей в Охотском море обуславливается наличием 3 крупных репродуктивных лежбищ: о. Ионы, о. Ямские, о. Тюлений, находящийся у восточного побережья о. Сахалин, в 30 км от мыса Терпения [Артюхин, Бурканов, 1999].

Сивучи в небольшом количестве почти постоянно встречаются у северо-восточного побережья острова и могут выходить на береговые залежки настоящих тюленей. В связи с общим снижением численности сивучей по всему ареалу этот вид внесен в Красные книги России и МСОП.



Рисунок 5.42 – Сивуч (северный морской лев, *Eumetopias jubatus*, Steller sea lion)

#### Кольчатая нерпа (Акиба)

Мелкий тюлень (рисунок 5.43), средняя длина около 1 метра, окраска пятнистая, светлые пятна в виде колец хорошо заметны на темно-серой спине и боках. Держатся обычно поодиночке, плотных скоплений не образуют [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Пагофильные вид; всю зиму поддерживают во льду лунки-продушины. Питаются различными видами рыб и мелкими ракообразными. Ныряют обычно на глубину около 45 м приблизительно на 8 минут. Многие взрослые особи остаются в одном районе круглый год. Продолжительность жизни более 45 лет [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Жизнь кольчатой нерпы тесно связана со льдами, и она обитает в районах, которые хотя бы на зиму покрываются льдом.

Тюлени местной локальной популяции держатся в прибрежной зоне северо-восточного Сахалина все лето, а осенью (сентябрь–октябрь) выходят на общие с ларгой береговые лежбища.

Природоохранный статус: МСОП – LC (минимальный риск); Красная книга России – нет.



Рисунок 5.43 – Кольчатая нерпа (Pusa hispida, Ringed seal)

Крупный тюлень (Лахтак)

Лахтак (рисунок 5.44), длина взрослых животных около 2,3 метров, телосложение грузное, основной цвет верхней части туловища буровато-серый или черноватый, постепенно светлеющий на боках и брюхе, встречаются особи с более светлой, палево-пепельной окраской. Новорожденные окрашены в коричневый или серый цвет. Встречаются поодиночке, кроме сезона размножения и линьки. Обычно держатся в шельфовой зоне, но на льдах могут иногда дрейфовать и вдали от берегов [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Летом для отдыха выходят на берег, предпочитая обсыхающие при отливе островки, мысы и косы. Кормятся обычно у дна на глубинах до 50-60 м, питаются преимущественно донными организмами: ракообразными (крабы и креветки), моллюски (брюхоногие), многощетинковые черви, головоногие (кальмары и осьминоги) и различные рыбы, включая тресковых, камбаловых и керчаковых. Лахтаки могут нырять на глубину до 288 м и оставаться под водой до 20 минут [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Встречаются во всех арктических морях, включая Белое море, а также в Беринговом и Охотском морях. Распространение обусловлено двумя факторами: наличием льдов зимой и малыми глубинами.

У северо-восточного Сахалина летом остается довольно небольшое количество особей, которые залегают на лежбищах вместе с ларгами.

Природоохранный статус: МСОП – LC (минимальный риск); Красная книга России – нет.



Рисунок 5.44 – Лахтак (морской заяц, *Erignathus barbatus*, Bearded seal)

Ларга (пятнистый тюлень, *Phoca largha* Spotted or largha seal)

Среднего размера тюлень (рисунок 5.45), длина взрослых животных около 1,5 метров, окраска светло-серая с беспорядочно разбросанными по телу темными пятнами и крапинами разного размера и формы. Количество пятен у разных животных может сильно варьировать, брюхо более светлое. В воде встречаются поодиночке или небольшими группами, но в местах нерестового хода лососей (эстуарии рек или лагун) образуют большие скопления [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009]. Нередко поднимаются в реки во время хода лосося. Летом для отдыха ларги выбирают обнажающиеся в отлив песчаные или скалистые островки и косы. Питаются рыбой, осьминогами, крабами. Могут нырять на глубину до 300 м. Продолжительность жизни ларги около 35 лет [Бурдин, Филатова, Хойт, 2009].

Восточный Сахалин является районом круглогодичного обитания локальной восточно-сахалинской популяции охотоморской ларги, численность которой составляет около 30–40 тыс. голов. В июне-июле эти тюлени держатся в воде, рассредоточившись вдоль побережья и не образуя заметных скоплений. Их плотность составляет 1–10 особей/км береговой линии, увеличиваясь на акваториях близ лагунных заливов до 15–25 голов/п. км. В конце июля - августе, ларга концентрируется в приустьевых частях крупных заливов, образуя постоянные и временные береговые залежки на мысах, косах и отмелях. Наиболее высокая концентрация тюленей на береговых залежках наблюдается в августе-сентябре.

Природоохранный статус: МСОП – DD (недостаточно данных для определения статуса); Красная книга России – нет.



Рисунок 5.45 – Ларга (пятнистый тюлень, *Phoca largha* Spotted or largha seal)

Крылатка – полосатый тюлень



В водах Северо-Восточного Сахалина зимой и весной (февраль–май) обитает одна из двух основных Охотоморских репродуктивных группировок крылатки, объединяющая около 60 тыс. голов. Щенные залежки располагаются обычно в 50–100 км от берега на сплоченных 6-8-балльных крупнобитых торосистых льдах. Плотность размещения животных в ценных залежках невелика (в среднем – 0,5 особей/км<sup>2</sup>), крупных скоплений на льдах они не образуют, держась поодиночке или небольшими группами до 3–5 голов.

Северный морской котик (*Callorhinus ursinus*, Northern fur seal)

Вид ушастых тюленей (рисунок 5.46), с ярко выраженным половым диморфизмом. Взрослые самцы имеют окраску от темно-серой до темно-бурой, самки и подростки – серебристо-серые [Артюхин, Бурканов, 1999]. В море держатся поодиночке или небольшими группами, на суше образуют огромные лежбища. Питаются в основном стайной рыбой и головоногими моллюсками. Продолжительность жизни морских котиков около 30 лет.

Северный морской котик – один из самых многочисленных видов ластоногих в тихоокеанском бассейне. Численность на о. Тюлений о. Сахалин. Составила более 100 000 особей. Кроме того, на восточном побережье о. Сахалин существуют многочисленные временные залежки этого вида, куда животные могут выходить во время миграций или в перерывах между кормлением. Помимо перечисленных видов ластоногих, в водах северо-восточного Сахалина в летне-осенние месяцы могут изредка появляться одиночные морские котики с о. Тюлений или с Курильских о-вов.

Природоохранный статус: МСОП – VU (уязвимые); Красная книга России – нет.



Рисунок 5.46 – Северный морской котик (*Callorhinus ursinus*, Northern fur seal)

Результаты исследований

Наблюдения за состоянием компонентов природной среды осуществляется в рамках производственного экологического контроля и мониторинга (ПЭМиК) на акватории Охотского

моря, проводимых в 2016-2017 гг. Ниже представлены актуальные данные, полученные в рамках проведения ПЭМ.

За время проведения работ на акватории Киринского ГКМ в августе 2016 г. отмечены 4 встречи с морскими млекопитающими, а в 2017 г. – 1 встреча (таблица 5.31).

Таблица 5.31. Данные по проведенным наблюдениям за морскими млекопитающими

Дата	Время	Место наблюдения	Вид	Кол-во, шт	Расстояние от судна, м	Прмечание
24.08.16	12:00	Район станции Р2-2	Сивуч	1	20-30	Удалялись от курса судна в сторону берега
25.08.16	07:50	Район станции Р2-3	Сивуч	1	20-30	Удалялись от курса судна в сторону берега
25.08.16	11:10	Район станции 1	Сивуч	1	80	Особь не проявляла любопытства и двигалась в северном направлении
26.08.16	7:50	Район станции 3	Сивуч	1	25-30	Удалялись от курса судна в сторону берега
07.09.17	17:40	Траверз залива Лунский	Морская свинья	20-30	80-120	Стая осуществляла локальную миграцию в северо-восточном направлении

## 5.7 Радиационно-экологическая обстановка

Согласно доступным официальным данным (Радиационно-гигиенический паспорт Сахалинской области, 2009 г.; Государственный доклад о санитарно-эпидемиологической обстановке и ситуации в сфере защиты прав потребителей в Сахалинской области в 2012 г. Южно-Сахалинск: Управление Роспотребнадзора по Сахалинской обл., 2012), радиационно-экологическая обстановка в районе работ может быть охарактеризована как удовлетворительная, стабильная и в целом контролируемая. Превышение основных дозовых пределов для населения, установленных Нормами радиационной безопасности не установлено. Случаев радиационных аварий и происшествий, повышенного радиационного фона и загрязнения на территории Сахалинской области не зарегистрировано.

Отдельно стоит отметить полученные результаты содержания стронция ( $^{90}\text{Sr}$ ) в донных осадках литоральной зоны. Данные анализа, предоставленные ЗАО «ГИЦ ПВ»

Ближайшие к району работ пункты регулярных наблюдений за радиационной обстановкой расположены в н.п. Ноглики и Оха. В 2012 г., как в предыдущие годы наблюдений, значения активности атмосферных выпадений, гамма-фона и других показателей оставались на уровне среднеобластных значений, безопасными для населения и без выраженных тенденций к росту или снижению. Очаги радиационного загрязнения вследствие радиационных аварий и зоны радиационных аномалий на территории Сахалинской области отсутствуют. Присутствие техногенного радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  фиксировалось единично и в следовых количествах, т.е. на

пределе чувствительности применяемых инструментальных методов. Случаев высокого загрязнения по суммарной бета- и гамма-активности не наблюдалось. Измеренная мощность экспозиционной дозы гамма излучения в пунктах наблюдений была на уровне естественного фона. В районе работ отсутствуют объекты, на которых используются источники радиоактивного излучения; радиационных аварий и происшествий в 2004-2013 гг. не зафиксировано. Ближайшие к району работ источники техногенного радиоактивного загрязнения – подводные захоронения РАО и базы атомного флота – удалены на сотни километров, что позволяет исключить их непосредственное влияние на радиационную обстановку в границах проектирования.

## **5.8 Особо охраняемые природные территории**

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение. К особо охраняемым природным территориям относятся земли государственных природных заповедников, в том числе биосферных, государственных природных заказников, памятников природы, национальных парков, природных парков, дендрологических парков, ботанических садов, территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, а также земли лечебно-оздоровительных местностей и курортов.

Для указанных территорий решениями органов государственной власти установлен режим особой охраны, они частично или полностью изымаются из хозяйственного использования. В соответствие со ст. 1 Федерального закона РФ от 14.03.1995 г. № 33-ФЗ (ред. от 10.05.2007 г.) «Об особо охраняемых природных территориях» ООПТ принадлежат к объектам общенационального достояния.

Акватория Южно-Кириного ГКМ располагается за пределами особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Прямого воздействия при реализации проекта на ООПТ не ожидается. Справки об отсутствии ООПТ представлены в Приложении А.

При транспортировке ППБУ вдоль северо-восточного берега о. Сахалин расстояние до ООПТ различного уровня (ПП «Мыс Великана», Поронайский ГПЗ, Восточный ГПЗ) будет более 30 км.

Наиболее близко к проектируемой скважине находятся следующие ООПТ:

1. Самая близкая ООПТ к скважине – памятник природы Лунский залив (около 52-55 км км). Акватория залива, отделенного от моря песчаной косой, и прилегающее побережье с елово-пихтовыми и лиственничными лесами. Самая высокая на Сахалине плотность гнездования

белоплечего орлана. Места гнездования редких видов птиц: орланов белоплечего и белохвоста, скопы, дикуши, алеутской крачки, длинноклювого пыжика, филина. Крупные скопления водоплавающих, морских и прибрежных птиц во время кочевок и миграций. Места обитания сахалинского тайменя.

2. Памятник природы «Оркуньинская марь». Памятник природы регионального значения расположен на юго-восточном побережье залива Набильский городского округа Ноглики на эрозионно-аккумулятивной террасе палеозалива Набиль – палеodelьты реки Оркуньи, на месте которого в настоящее время сформировался обширный массив верховых болот. Расстояние от памятника природы до скважин №№СК3, СК9, СК10 составляет около 100 км.

3. Памятник природы «Остров Чаячий». Памятник природы регионального значения Сахалинской области, образован решением Сахалинского облисполкома, расположен на песчаном острове Чаячий Набильского залива. На острове расположена самая крупная в Сахалинской области смешанная колония алеутской и речной крачек. Остров служит местом отдыха во время сезонных перелетов птиц. Расстояние от памятника природы до скважин №№СК3, СК9, СК10 составляет около 88 км.

Основные черты: памятник природы представляет собой остров песчаного происхождения, лишенного древесной растительности, поросшего травами и мелкими кустарничками.

4. Охраняемые виды государственного природного заказника «Восточный»: редкие и исчезающие виды растений и животных, которые включают 34 вида сосудистых растений, 35 видов птиц, 3 - млекопитающих, 1 - рыб и 4 вида насекомых, из которых 1 эндемик, 2 монотипных эндемичных рода, один из которых (миякея) больше нигде в мире не встречается, а также 31 вид эндемичных растений, что составляет 86% от всего их разнообразия, известного на Сахалине.

Карта-схема Сахалинской области с нанесенными границами особо охраняемых природных территорий представлена в Приложении Н.

Согласно письму Министерства природных ресурсов и экологии РФ № 12-47/16174 от 07.07.2016 г. (Приложение А) объект проектирования не находится в границах особо охраняемых природных территорий федерального значения, их охранных зон, а также территорий, зарезервированных под создание новых ООПТ федерального значения согласно Плану мероприятий по реализации Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года, утвержденному распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.12.2011 №2322-р.

Согласно письму Министерства лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области № 3.28-4303/16 от 22.06.2016 г. (Приложение А) проектируемые объекты расположены за границами особо охраняемых природных территорий регионального значения.

Согласно письму Администрации Муниципального образования «Городской округ Ногликский» Сахалинской области № 17-1576 от 28.08.2019 г. в границах муниципального образования особо охраняемых природных территорий не имеется.

## 5.9 Характеристика хозяйственного и иного направления использования территории

Валовой региональный продукт области формируется в основном за счет таких отраслей промышленности, как добыча нефти и природного газа (северные районы острова Сахалин), добыча угля, рыбная и пищевая промышленность, индустрия строительных материалов.

### 5.9.1 Промышленность

Информация представлена по официальным данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Сахалинской области.

Таблица 5.32 – Оборот организаций по видам экономической деятельности (в действующих ценах). Всего по Сахалинской области по полному кругу хозяйствующих субъектов

	Январь-май 2019 г	Темп роста в % к январю-маю 2018 г.
<b>Всего</b>	<b>633744,6</b>	<b>115,8</b>
в том числе по видам экономической деятельности:		
<b>сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство</b>	<b>16242,2</b>	<b>92,9</b>
<b>рыболовство и рыбоводство</b>	13527,2	89,3
<b>добыча полезных ископаемых</b>	<b>433420,7</b>	<b>121,8</b>
в том числе:		
добыча угля	10908,8	126,0
добыча сырой нефти и природного газа	402639,8	122,6
добыча прочих полезных ископаемых	1045,1	131,4
предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых	17616,4	103,4
<b>обрабатывающие производства</b>	<b>13622,2</b>	<b>89,2</b>
в том числе:		
производство пищевых продуктов	8662,7	75,7
производство напитков	488,9	104,5
производство одежды	12,7	116,4
обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	111,1	88,3
деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	167,0	123,6
производство химических веществ и химических продуктов	27,1	105,1
производство резиновых и пластмассовых изделий	166,6	145,3
производство прочей неметаллической минеральной продукции	1178,8	114,8
производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	409,6	в 3,1 р.
производство компьютеров, электронных и оптических изделий	13,4	38,8
производство электрического оборудования	-	-
производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	188,8	120,0
производство мебели	55,6	69,4
производство прочих готовых изделий	9,3	73,4
ремонт и монтаж машин и оборудования	1484,0	166,3

	Январь-май 2019 г	Темп роста в % к январю-маю 2018 г.
<b>обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха</b>	<b>10266,5</b>	<b>99,1</b>
<b>водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений</b>	<b>1865,4</b>	<b>в 2,4 р.</b>
<b>строительство</b>	<b>25099,6</b>	<b>107,4</b>
<b>торговля оптовая и розничная; ремонт автотранспортных средств и мотоциклов</b>	<b>59446,7</b>	<b>108,8</b>
<b>транспортировка и хранение</b>	<b>33196,8</b>	<b>108,5</b>
<b>деятельность гостиниц и предприятий общественного питания</b>	<b>3042,7</b>	<b>83,3</b>
<b>деятельность в области информации и связи</b>	<b>4362,6</b>	<b>62,3</b>
<b>деятельность по операциям с недвижимым имуществом</b>	<b>4273,3</b>	<b>68,3</b>
<b>деятельность профессиональная, научная и техническая</b>	<b>12440,2</b>	<b>146,2</b>
<b>деятельность административная и сопутствующие дополнительные услуги</b>	<b>4185,4</b>	<b>121,1</b>
<b>государственное управление и обеспечение военной безопасности; социальное обеспечение</b>	<b>229,9</b>	<b>73,1</b>
<b>образование</b>	<b>1281,9</b>	<b>134,9</b>
<b>деятельность в области здравоохранения и социальных услуг</b>	<b>9176,9</b>	<b>120,5</b>
<b>деятельность в области культуры, спорта, организации досуга и развлечений</b>	<b>235,7</b>	<b>24,7</b>
<b>предоставление прочих видов услуг</b>	<b>1283,3</b>	<b>в 2,8 р.</b>

Таблица 5.33 – Объем отгруженных товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами по чистым видам экономической деятельности. Всего по Сахалинской области по полному кругу хозяйствующих субъектов

Наименование	Январь-май 2019 г.	темп роста в % к январю-маю 2018 г.
<b>Добыча полезных ископаемых</b>	<b>432091,7</b>	<b>121,9</b>
Добыча угля	9463,5	117,3
Добыча сырой нефти и природного газа	402686,1	123,2
Добыча прочих полезных ископаемых	795,6	98,1
Предоставление услуг в области добычи полезных ископаемых	17937,2	99,2
<b>Обрабатывающие производства</b>	<b>19070,5</b>	<b>93,0</b>
Производство пищевых продуктов	15239,5	87,8
Производство напитков	469,8	115,1
Производство текстильных изделий	-	-
Производство одежды	-	-
Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	141,1	93,6
Производство бумаги и бумажных изделий	4,0	-
Деятельность полиграфическая и копирование носителей информации	157,2	132,0
Производство химических веществ и химических продуктов	39,1	100,6
Производство лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях	-	-
Производство резиновых и пластмассовых изделий	114,8	159,7
Производство прочей неметаллической минеральной продукции	501,6	137,2
Производство металлургическое	-	-
Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	483,3	в 3,1 р.
Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	13,4	65,4

Производство электрического оборудования	-	-
Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки	-	-
Производство мебели	31,4	42,5
Производство прочих готовых изделий	9,2	73,9
Ремонт и монтаж машин и оборудования	1301,9	в 2,3 р.
<b>Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха</b>	<b>8733,2</b>	<b>97,3</b>
<b>Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизации отходов, деятельность по ликвидации загрязнений</b>	<b>1421,9</b>	<b>148,5</b>

### *Сельское хозяйство*

Информация предоставлена на основании данных Министерства сельского хозяйства по Сахалинской области на 2018 год.

Сельское хозяйство является базовой отраслью агропромышленного комплекса и играет важную роль в развитии сельских территорий и продовольственном обеспечении населения свежими продуктами питания. Сельское хозяйство Сахалинской области специализируется на производстве картофеля, овощей открытого и защищенного грунтов, мяса, молока, яиц, грубых и сочных кормов.

Численность сельского населения составляет 88,2 тыс. человек или 18,0% от общего населения Сахалинской области.

Общая площадь сельхозугодий – 82,8 тыс. га, в том числе площадь пашни – 35,7 тыс. га.

Современное состояние сельского хозяйства области позволяет за счет собственного производства удовлетворить потребности населения (по медицинским нормам в картофеле, овощах защищенного грунта и яйце полностью, овощам открытого грунта - на 60,0%, молоке - на 20,9%, мясе - на 22,5%).

### *Рыболовство и рыбоводство*

Информация представлена по официальным данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Сахалинской области.

Оборот организаций рыболовства и рыбоводства в июне 2019 г. составил 1.5 млрд. рублей, что в действующих ценах на 0.9% меньше, чем за соответствующий месяц прошлого года.

Таблица 5.34 – Рыба и прочая продукция рыболовства

	<b>Июнь 2019 г., тыс. тонн</b>	<b>В % к июню 2018 г.</b>
Рыба морская живая, не являющаяся продукцией рыбоводства	49.6	117.0
Рыба морская свежая или охлажденная, не являющаяся продукцией рыбоводства	173.2	85.4
Моллюски и прочие водные беспозвоночные живые, свежие или охлажденные, не являющиеся продукцией рыбоводства	5.2	73.6

*Добыча полезных ископаемых*

Сахалинская нефтегазодобывающая зона, традиционно специализирующаяся на добыче углеводородов, будет сконцентрирована вокруг постоянных поселений (Оха - Ноглики) и временных вахтовых поселков. Шельф Сахалинской области содержит 3,8 млрд. тонн балансовых запасов нефти (7 месторождений), 2,5 млрд. тыс. усл. тонн газа (10 месторождений). Продолжение добычи нефти путем реализации действующих и новых проектов вместе со строительством автодороги Южно-Сахалинск - Оха и организацией железнодорожного сообщения Селихин - Ныш приведет к усилению связей с более населенной южной частью острова и материком и в целом к улучшению условий проживания населения на севере острова Сахалин.

Данный вид промышленности обеспечивает формирование более 99,7 процентов общего объема промышленного производства городского округа и формирует 84,2 процента общего объема промышленного производства Сахалинской области в целом.

Индекс производства по виду деятельности в июне 2019 года по сравнению с соответствующим периодом предыдущего года составил 102,3%, в I полугодии 2019 – 104%.

Таблица 5.35 – Добыча отдельных видов полезных ископаемых

	Июнь 2019 г	В % к		I полугодие 2019 г. в % к I полугодию 2018 г.
		Июню 2018 г.	Маю 2019 г.	
Уголь, млн.тонн	33,1	95,6	92,7	99,4
- каменный	27,5	92,2	92,1	99,3
-бурый рядовой (лигнит)	5,7	116,7	96,0	99,8
Уголь каменный и бурый обогащенный, млн тонн	10,7	105,6	97,6	103,4
Нефть сырая, включая газовый конденсат, млн тонн	45,7	101,1	97,2	102,5
Газ горючий природный (газ естественный), млрд м3	47,3	100,5	88,1	102,9
Газ нефтяной попутый (газ горючий природный нефтяных месторождений), млрд м3	7,4	108,0	93,9	107,4
Концентрат железорудный, млн тонн	8,1	105,7	98,1	102,2
Концентраты свинцовые		108,2	102,3	103,2
Гранулы, крошка и порошок, галька, гравий, млн м3	25,5	97,4	104,8	103,0
Гранит, песчаник и прочий камень для памятников или строительства, млн тонн	2,7	88,1	97,5	76,1

Важнейшей перспективной отраслью для Сахалинской области являются нефтедобывающая отрасль и формирование нефте- и газохимических кластеров.

Перспективные уровни добычи нефти и природного газа определяются спросом на него на внутреннем рынке и экспортными поставками, а также возможностями транспортной инфраструктуры.

Согласно постановления Правительства Сахалинской области от 28.03.2011 №99 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Сахалинской области на период до 2025 года», в настоящее время на суше о. Сахалин в разработку вовлечено более 95% разведанных запасов нефти. Большинство эксплуатируемых месторождений суши находится в завершающей



стадии разработки, которая характеризуется падением дебитов эксплуатационных скважин и уровней добычи нефти в целом.

Всего на территории Сахалинской области и на шельфе о. Сахалин открыто 77 месторождений углеводородов, в том числе 66 на суше и 11 на шельфе (с учетом открытого в 2008 году Северо-Венинского газоконденсатного месторождения в акватории Венинского блока в рамках проекта "Сахалин-3").

Развитие нефте- и газодобычи связано с освоением крупных месторождений. В период до 2025 года будут вводиться в разработку месторождения в рамках проектов "Сахалин-3".

Развитие трубопроводной системы будет сопутствовать увеличению добычи углеводородов.

В соответствии с областной целевой программой "Газификация Сахалинской области до 2010 года и на перспективу до 2020 года", утвержденной постановлением администрации Сахалинской области от 15 сентября 2009 года N 370-па, за счет средств ОАО "Газпром" предусматривается строительство 17 магистральных газопроводов-отводов от газопровода проекта "Сахалин-2" в 12 муниципальных образованиях.

Одновременно в муниципальных образованиях за счет средств областного и местных бюджетов будут созданы системы распределительных внутрипоселковых газопроводов.

Стратегическим направлением совместной деятельности Правительства Сахалинской области и предприятий регионального нефтегазового комплекса станет проработка возможностей по осуществлению проектов в сфере нефтепереработки и газохимии, реализация мер, направленных на повышение налоговой отдачи от добычи углеводородов.

Задачами развития нефтепереработки являются повышение эффективности производства за счет увеличения глубины переработки нефти и газа и строительство новых нефтехимических и газохимических комплексов.

#### *5.9.2 Социально-экономическая характеристика Сахалинской области*

Информация представлена по официальным данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Сахалинской области.

Площадь территории Сахалинской области- 87,101 тыс. кв.км

Численность и национальный состав

Численность населения (на 1 января 2018 г.) - 490 181 человек

Национальная структура населения (удельный вес в общей численности населения, в %, по итогам переписи 2010 г.):

- русские - 82,3 %
- корейцы - 5,0 %

- украинцы - 2,4 %
- татары - 1,0 %
- белорусы - 0,6 %
- мордва - 0,3 %
- нивхи - 0,5 %
- другие - 7,9 %

Плотность населения (на 1 января 2018 г.) – 5,63 человек на 1 кв.км

Расстояние от Южно-Сахалинска до Москвы - 10417 км

Наиболее крупные города (число жителей на 1 января 2018 г., тыс. человек):

- Южно-Сахалинск – 193,973
- Корсаков - 33,203
- Холмск – 27,954
- Оха – 20,715

#### *Демографическая ситуация*

Информация представлена по официальным данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Сахалинской области.

Таблица 2.36 – Вероятное число умерших в трудоспособном возрасте на 01 января 2018

	Все население		Городское население		Сельское население	
	мужчины	женщины	мужчины	женщины	мужчины	женщины
Вероятное число умерших	32943	8731	32196	8144	36323	11114

Таблица 2.37 – Специальные показатели рождаемости за 2017 год

	Все население		Городское население		Сельское население	
	средний возраст матери	Суммарный коэффициент рождаемости	средний возраст матери	Суммарный коэффициент рождаемости	средний возраст матери	Суммарный коэффициент рождаемости
Сахалинская область	28.060	2.029	28.170	1.980	27.450	2.351
г.Южно-Сахалинск			28.750	1.759		

Миграционный прирост населения за 2018 год в Сахалинскую область: число прибывших - 24 327 человек, убыль – 24 651 человек.

### **Отрасли социальной сферы**

#### Образование

Островная система образования обеспечивает конституционные права граждан на общедоступное бесплатное образование в объемах, установленных действующим законодательством. На реализацию государственной программы «Развитие образования Сахалинской области» в областном бюджете 2017 года было предусмотрено более 16,1

миллиардов рублей. Данный объем расходов позволил обеспечить стабильное функционирование отрасли образование. На 2018-2020 проектом закона об областном бюджете на сферу образование ежегодно предусмотрено более 54 миллиардов рублей.

В островном регионе более 427, кроме того 10 филиалов, образовательных организаций, реализующих программы дошкольного, общего, профессионального и дополнительного образования, среди них:

- школ -162 (1 филиал);
- муниципальных детских садов-167;
- учреждений профессионального образования-20 (4 филиала);
- учреждений дополнительного образования-79 (5 филиалов).

В них обучается и воспитывается свыше 100 тысяч юных сахалинцев и курильчан.

#### Здравоохранение

На территории области создана комплексная система реабилитации, обеспечена преемственность и непрерывность восстановительных мероприятий. В области организована реабилитация работающих граждан после стационарного лечения на базе АО «Санаторий «Синегорские минеральные воды» и ГАУЗ «Реабилитационный центр «Аралия». В 2016 году пролечено 280 чел. ГБУЗ «Реабилитационный центр «Аралия» осуществлялась реабилитация в дневном стационаре, в стационаре на дому, организована выездная форма обслуживания мультидисциплинарными реабилитационными бригадами. Всего пролечено 1996 чел., из них на дому 190 человек.

#### Культура

Реализация государственной культурной политики осуществлялась на системной основе в соответствии со Стратегией развития культурной политики Сахалинской области на период до 2030 года.

Сеть учреждений культуры и отраслевого образования Сахалинской области в прошедшем году претерпела некоторые изменения и на 1 января 2018 года составила 343 единицы: сеть учреждений клубного типа приросла на 2 единицы – появились клубы в селах Раздольное Корсаковского городского округа и Лесогорское Углегорского городского округа. Вместе с тем, сократилось количество библиотек: в Ногликском (с.Катангли), Смирныховском (с.Буюклы) и Невельском (с.Горнозаводск) городских округах. На одну сетевую единицу увеличилось число библиотек в Углегорском городском округе.

Отраслевое образование в Сахалинской области включает 1 учреждение среднего профессионального образования (Сахалинский колледж искусств) и 33 детских школы искусств (далее – ДШИ), из них 5 – расположены в сельской местности.

Образовательный процесс в сети муниципальных ДШИ обеспечивают 517 педагогических работников (440 – среднесписочная численность без внешних совместителей, включая 48 концертмейстеров, 9 методистов и др.), из них высшей квалификационной категории – 135 чел. (22,4 % от общей численности); молодых специалистов (со стажем до 5 лет) – 40 чел. (ок.8 %).

#### *Коренные малочисленные народы Севера*

По данным Сахалинстата из общей численности коренных народов 42 % составляют мужчины и 55% — женщины. В трудоспособном возрасте находится 60 % представителей. Средний возраст – 31 год. Около 42 % проживают в сельской местности. Молодежь в возрасте от 18 до 35 лет составляет 28,7 %, пожилые граждане (от 55 лет и старше) - 8,7 %..

Деятельность Правительства Сахалинской области направлена на комплексное решение задач социально-экономического и этнокультурного развития коренных этносов. Создание институтов по защите конституционных прав и интересов коренных народов Севера является отличительной особенностью Сахалинской области в выстраивании процессов взаимодействия органов государственной власти, органов местного самоуправления и общественных объединений коренных народов по защите их конституционных прав, исконной среды обитания и традиционного образа жизни. Значительным достижением стало формирование финансовых инструментов государственной поддержки экономического и социального развития коренных народов.

В целях сохранения этнических культур для коренных народов в Сахалинской области ведется преподавание родных языков, постоянно обновляется учебно-методическая база, издаются произведения национальных авторов.

В районах традиционного проживания коренных народов действует 6 национальных ансамблей, принимающих активное участие не только в областных, но и во всероссийских и международных мероприятиях, регулярно проводятся районные, областные и межрегиональные мероприятия по сохранению национальных традиций и обрядов коренных народов, развитию национального спорта.

Согласно постановления Правительства Сахалинской области от 28.03.2011 №99 «Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Сахалинской области на период до 2025 года», импульсом для перспективного развития Северо-Сахалинской системы расселения станет формирование сети поселений в районах реализации проектов нефтедобычи. Пространственное развитие системы расселения будет происходить на базе 2 опорных ядер расселения (г. Оха и пгт. Ноглики), дополняемых сетью временных производственных населенных пунктов. Одним из приоритетов развития расселения в пределах севера острова Сахалин останется сохранение сети традиционного расселения и природопользования коренных малочисленных народов Севера.

## **6 Экологические ограничения реализации проекта**

Ограничение природопользования – это юридически закрепленные или носящие рекомендательный характер ограничения, которые накладываются на хозяйственную деятельность при наличии на территории производства работ зон с особым режимом.

Экологические ограничения – это ограничения, накладываемые на хозяйственную деятельность, с целью сохранения биотического баланса, стабильности и разнообразия экосистемы.

Экологические ограничения напрямую зависят от экологической емкости окружающей среды на рассматриваемой территории. Емкость окружающей среды представляет собой способность природной среды вмещать антропогенные нагрузки, вредные химические и иные воздействия в той степени, в которой они не приводят к деградации окружающей среды.

Нагрузки на природу сверх ее экологической емкости приводят к нарушению естественного закона экологического равновесия.

При строительстве эксплуатационных скважин на Южно-Киринском ГКМ можно выделить следующие возможные основные экологические ограничения реализации проекта:

- наличие геологических ограничений;
- наличие в зоне производства работ мест обитания редких и охраняемых видов животных.

### **6.1 Геологические ограничения природопользования**

Шельф острова Сахалин относится к сейсмически активной зоне. Природный сейсмический режим региона такого типа характеризуется высоким уровнем активности по мировым стандартам.

Сахалин представляет собой северное продолжение Сахалино-Японской островной дуги и трассирует границу Охотоморской и Евразийской плит.

До катастрофического Нефтегорского землетрясения (1995 г.,  $M=7.5$ ,  $I_0=9-10$  баллов) сейсмичность острова представлялась умеренной и до создания в 1991–1997 гг. нового комплекта карт общего сейсмического районирования территории России (ОСР-97, см. рис. 3) здесь ожидалось лишь землетрясения интенсивностью до  $I_0=6-7$  баллов.

Монеронское землетрясение (1971 г.,  $M=7.5$ ), произошедшее на шельфе в 40 км юго-западнее о-ва Сахалин, на побережье ощущалось интенсивностью  $I \leq 7$  баллов. Крупным сейсмическим событием было Углегорское землетрясение (2000 г.,  $M=7.1$ ,  $I_0 \approx 9$  баллов). Возникнув в южной части острова, вдалеке от населенных пунктов, оно практически не принесло ущерба, но подтвердило повышенную сейсмическую опасность Сахалина.

Менее крупное землетрясение ( $M=6,2$ ), но сопровождавшееся человеческими жертвами и разрушениями, случилось 2 августа 2007 г. в Татарском проливе, на юге Сахалина, в районе г. Невельска.

Интенсивность сейсмических воздействий в баллах (сейсмичность) принята на основе карт общего сейсмического районирования территории Российской Федерации – ОСР-97 (Приложение к СНиП II-7-81\*).

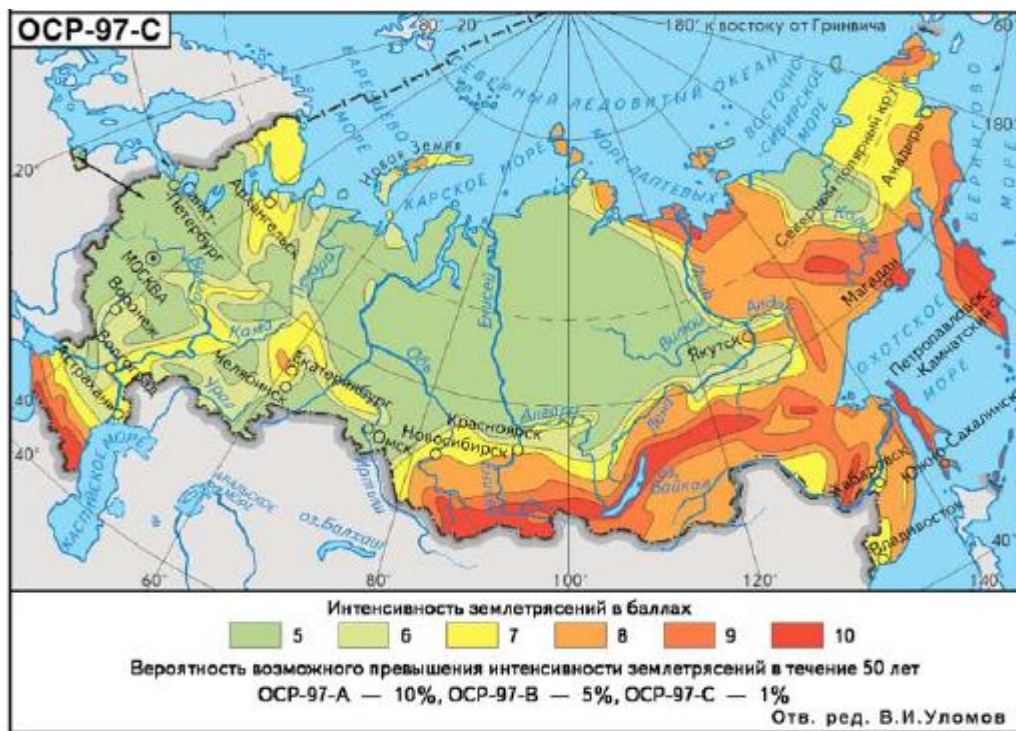


Рисунок 6.1 - Карта сейсмического районирования территории Российской Федерации

## 6.2 Редкие и охраняемые виды птиц и млекопитающих

Сведения о видах, внесенных в Красную книгу России, Красную книгу Сахалинской области (2000), Красную книгу МСОП (IUCN) приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Численность и охранный статус морских млекопитающих, регулярно встречающихся в районе Южно-Кириного месторождения

Вид	Период максимальной встречаемости	Тип жизнедеятельности	Численность в границах лицензионного участка	Общая численность в Охотском море
<b>Ластоногие (Pinnipedia)</b>				
<b>Настоящие тюлени (Phocidae)</b>				
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

Вид	Период максимальной встречаемости	Тип жизнедеятельности	Численность в границах лицензионного участка	Общая численность в Охотском море
Крылатка ( <i>Histriophoca 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	~ 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
Зубатые киты ( <i>Odontoceti</i> )				
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	~ 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
Примечание: * - виды, занесенные в Красную книгу МСОП (IUCN). + - виды, занесенные в Красную книгу России.				

За исключением весенних месяцев (март-апрель), когда на льдах в зоне Киринского лицензионного участка образуются ценно-линные скопления настоящих тюленей (ларги, акибы, лахтака и, в меньшей степени, - крылатки), в летне-осенний безледный период сколько-нибудь существенных концентраций морские млекопитающие здесь не формируют и встречаются небольшими группами или поодиночке лишь при локальных миграциях, поскольку никаких кормовых или других жизненно-важных для них местообитаний в этом районе нет.

Однако учитывая, возможные встречи ряда китообразных и ластоногих в районе дислокации ППБУ при организации работ по ПЛРН будут соблюдаться все необходимые меры по предотвращению или минимизации потенциального негативного воздействия на них.

Также в районе проведения буровых работ отмечено пребывание одного редкого вида – камчатской (алеутской) крачки (*Sterna samtschatica* Pall). Вид внесен в Красную книгу России и Сахалинской области (2000). На Сахалине это редкий вид на периферии ареала с локальным распространением и сокращающейся численностью. Общая численность вида на о-ве Сахалин составляет около 2,3 тыс. пар птиц.

Основываясь на проведенных исследованиях и архивных данных, можно выделить следующие территории, имеющие наибольшее значение для поддержания биоразнообразия в регионе (таблица 6.2).

Таблица 6.2 - Участки концентрации морских птиц регионального значения

№ п/п	Местоположение	Критический период	Характеристика
1	Северо-Восточная и северная часть залива Пильтун	с июня по первую половину октября	Места гнездования «краснокнижных видов» (камчатская крачка, сахалинский чернозобик). Массовые скопления околородных птиц в период миграции, численностью более 20 тыс. особей. Места массовой линьки (около 10 тыс.) нырковых уток.
2	Залив Даги (северная часть Ныйского залива)	конец мая - сентябрь	Места гнездования «краснокнижных» видов - охотский улит, белоплечий орлан, камчатская крачка, сахалинский чернозобик. Крупная колония речной крачки. Места скопления куликов и речных уток во время миграции. Поддерживают в течение дня около 10-20 тысяч околородных птиц.
3	Южная часть залива Пильтун, тундровые озёра между заливами Пильтун и Чайво, чайвинская морская коса	июнь-сентябрь	Места массового гнездования уток. Места скопления мигрирующих птиц численностью до 10 тысяч особей.
4	Северная и северо-западная часть залива Набильский	июнь-октябрь	Имеется крупная колония речной и камчатской крачек, место гнездования сахалинского чернозобика. В период осенней миграции территория поддерживает до 10 тысяч околородных птиц ежедневно.
5	Южная часть Набильского залива	конец мая - август	Большое видовое разнообразие гнездящихся птиц. Места гнездования видов занесенных в Красную книгу России и Сахалинской области.
6	Лунский залив	конец мая - сентябрь	Большое видовое разнообразие гнездящихся птиц. Места гнездования видов занесенных в Красную книгу России и Сахалинской области.



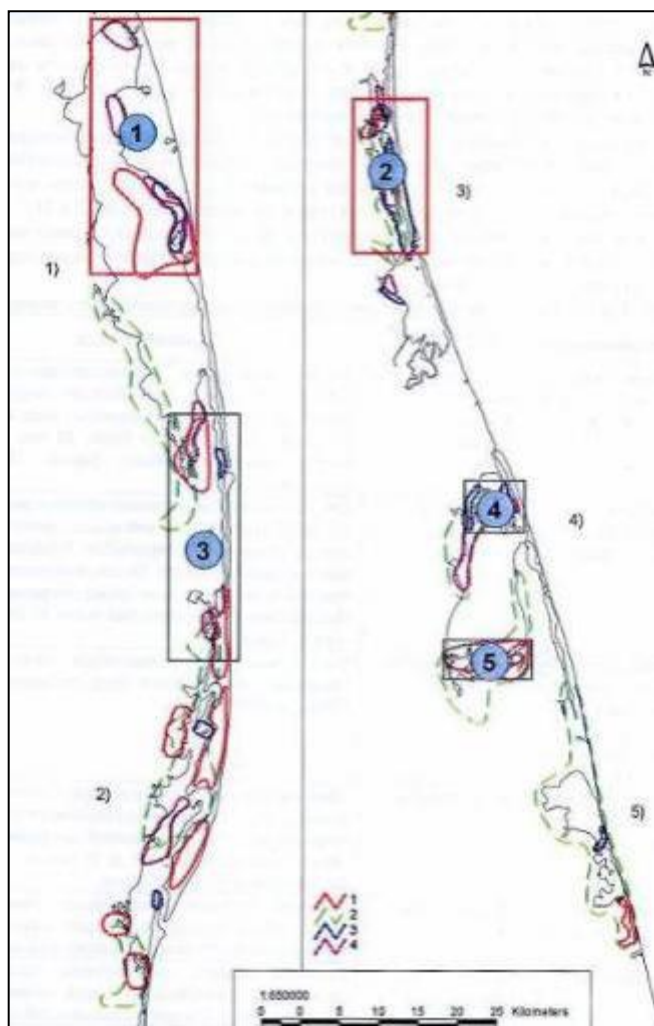


Рисунок 6.2 - Общая схема распределения критических территорий на северо-востоке Сахалина и места, имеющие наибольшее значение для сохранения биоразнообразия региона

«Лунский залив» – комплексный памятник природы областного значения, в котором расположены естественные места обитания редких млекопитающих, естественные места обитания редких видов птиц, а также водные места обитания редких и охраняемых законом видов млекопитающих и птиц.

Площадь особо охраняемой территории «Лунский залив» составляет 221 км<sup>2</sup>, включая акваторию залива и прилегающее побережье.

В Набильском заливе тоже есть особо охраняемая территория – зоологический памятник природы областного значения «Остров Чаячий», где расположена самая крупная на Сахалине смешанная колония алеутской и обыкновенной крачек (рисунок 6.3).

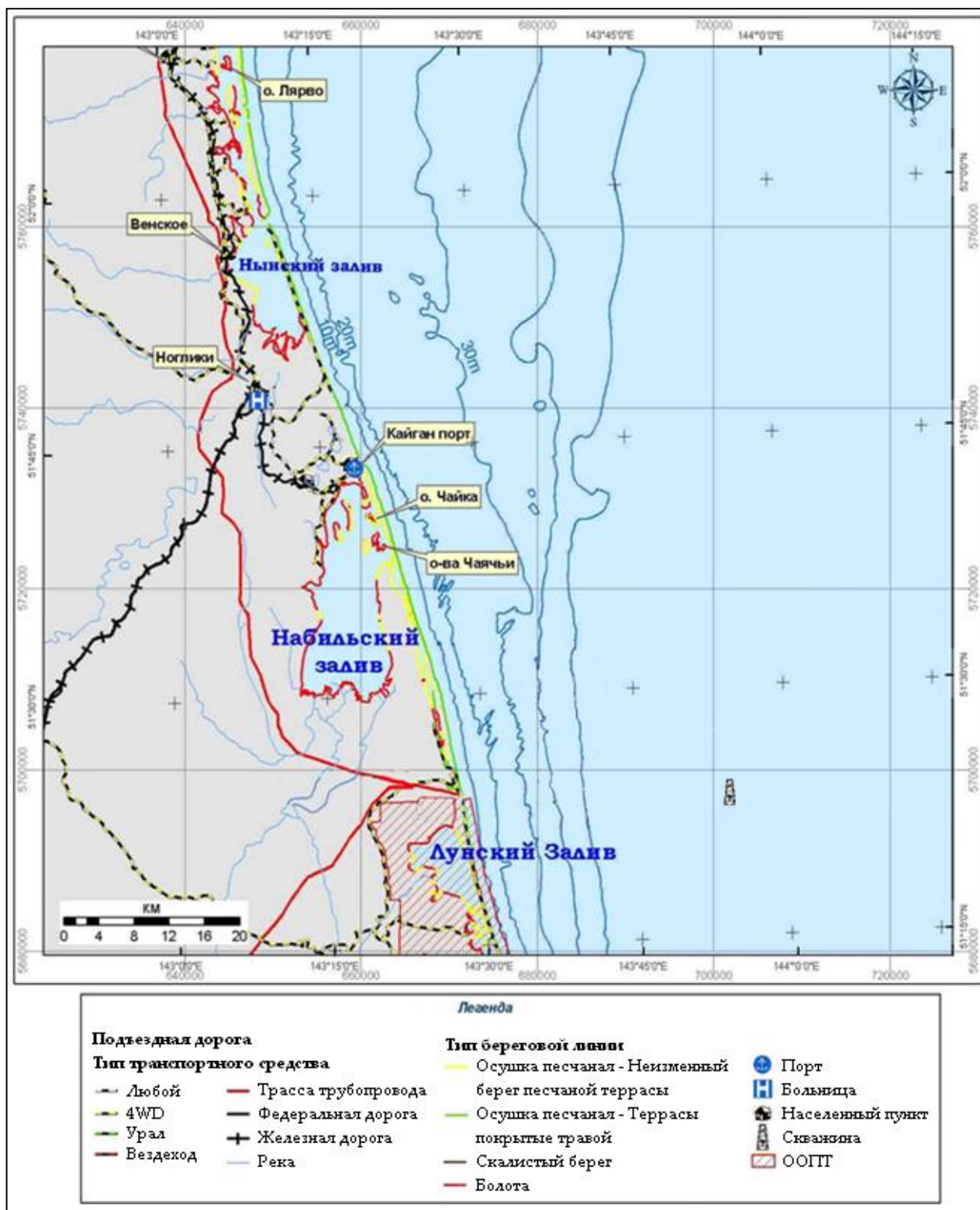


Рисунок 6.3 - Зоны особой значимости

Перечень охраняемых видов птиц Сахалина с указанием статуса популяции, условий обитания и встречаемости на участках работ по рассматриваемому объекту приведено в приложении Ж, «Часть 2 «Приложения», Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов».

Перечень включает все виды, отмечаемые регулярно или зарегистрированные в последнее время на острове Сахалин (исключая Курильские острова) и другие виды, включенные в Российско-Японский договор о мигрирующих птицах, проблема сохранения которых стоит достаточно остро. РКР - Российская Красная книга; СКР - Сахалинская Красная книга; ЯРДМП - птицы, перечисленные в Японско-Российском договоре о мигрирующих птицах, МСОП - птицы, перечисленные в Красной книге МСОП и Азиатской Красной книге организации «Бердлайф Интернэшнэл».

## **7 Оценка воздействия на окружающую среду при разливах нефтепродуктов**

Последствия разливов газоконденсата и нефтепродуктов в рассматриваемом районе могут воздействовать на следующие компоненты окружающей природной среды:

- бентическая среда;
- ихтиофауна;
- морские птицы;
- морские млекопитающие;
- ластоногие;
- атмосферный воздух;
- физическое воздействие;
- воздействие отходов производства и потребления;
- недра;
- водная среда.

Разлив нефтепродуктов (ДТ, газоконденсат) в открытом море по воздействию на биоту обычно проявляется в виде острых стрессов и сопровождается гибелью гидробионтов отдельных систематических групп. Последствия нефтяного загрязнения среды приводят к различным физиолого-биохимическим; морфологическим, поведенческим изменениям у гидробионтов, которые выражаются в биоритмических «сбоях», нарушениях в функциях питания, размножения, снижение темпа роста, созревания и плодовитости. Передача нефти (нефтепродуктов) по пищевым цепям приводит к накоплению их в организме рыб, моллюсков, тюленей, птиц, что делает их непригодными для употребления в пищу.

Чувствительность морских и береговых экосистем, а также время их восстановления происходит по-разному.

В условиях теплого сезона года процессы трансформации нефти (нефтепродукта) будут протекать достаточно интенсивно, а последствия для абиотической и биотической компонент морской экосистемы будут зависеть от конкретных природных и антропогенных факторов в данном месте на момент разлива.

При разливах в море доминирующими миграционными формами нефти (нефтепродукта) в первые часы после аварии являются нефтяные пленки различной толщины, а в воду переходит не более 1 % растворимых углеводородов нефти (нефтепродукта), концентрация которых под пятном редко превышает 0,5 мг/л (Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. М.: изд-во ВНИРО, 2001 г.). Многочисленные наблюдения и экспериментальные исследования (Миронов, Квасников, Патин и др.) показывают, что при разливе в течение нескольких минут (часов)

погибают организмы гипонейстона и нейстона (зоо-, фитопланктон и микробная флора), а также мальки и личинки рыб, и обитающие в верхнем слое воды, находящиеся на ранних стадиях развития и попавшие в зону прямого контакта с пролитым нефтепродуктом.

В целом, вопросы, связанные с поведением, трансформацией, влиянием на флору и фауну разливов нефтепродуктов в море, достаточно хорошо изучены. Это позволяет сделать предварительную оценку и ориентировочный прогноз последствий разлива нефти (нефтепродукта) для морской биоты в районе проведения работ.

## **7.1 Планктонные сообщества и бентическая среда**

### *7.1.1 Планктонные сообщества*

Степень воздействия разлива нефтепродуктов на фитопланктон варьируется от стимулирующего (вспышка численности) до ингибирующего (снижение фотосинтеза). В зоопланктоне токсические эффекты проявляются в первую очередь в фауне планктонных ракообразных и личиночных (науплиальных) форм беспозвоночных, что подтверждено результатами экспериментальных и полевых работ. 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 (Патин, 1997).

Среди экологических группировок планктона наибольшее токсическое воздействие от разлитых на поверхности моря нефтепродуктов должны испытывать организмы и сообщества гипонейстона, обитающие в верхнем (наиболее загрязненном) слое толщиной несколько сантиметров (Патин, 1997).

В целом, имеющийся опыт исследований позволяет однозначно утверждать об отсутствии каких-либо устойчивых нарушений структуры и функций планктонных сообществ при нефтяных разливах в открытой области моря в силу следующих причин: быстрого (в течение часов и суток) снижения концентрации разлитых нефтепродуктов по мере ее диспергирования, биodeградации и разбавления в водной толще до безвредных уровней; высокой скорости восстановления численности и биомассы фито- и зоопланктона как за счет быстрого размножения многих видов (часы и сутки), так и в результате переноса с водными массами из прилегающих областей.

### *7.1.2 Бентическая среда*

Бентосные сообщества обычно относительно малоподвижны, и в силу этого они неспособны перемещаться с территорий, оказавшихся под воздействием разлива нефтепродуктов. Вероятность воздействия поверхностных разливов легких нефтепродуктов и нефти на глубоководные бентические сообщества невелика. Бентосные сообщества мелководий могут подвергнуться воздействию нефти и нефтепродуктов, проникающей в толщу воды под

воздействием волн. Проколы и порывы морских подводных трубопроводов могут привести к локальному загрязнению донных осадков и бентосных сообществ.

## 7.2 Ихтиофауна

Заморы рыбы после разливов нефти и нефтепродуктов случаются редко, особенно в условиях чистой воды. Возможна массовая гибель пелагической икры и личинок рыбы, находящихся непосредственно в районе разлива нефти и нефтепродукта. В таблице 7.1 приведены данные о влиянии нефтяного разлива на морские и береговые ресурсы при разливах в море.

Таблица 7.1 - Влияние нефтяного разлива на морские и береговые ресурсы

Районы и ресурсы	Потенциальные последствия	Чувствительность и время восстановления биоты
1	2	3
Открытое море	Воздействию нефти и нефтепродуктов могут подвергнуться обитающие на поверхности и ныряющие организмы (морские птицы, млекопитающие, планктон). Взрослые особи рыб обычно не подвергаются воздействию. Загрязнение рыбы или ракообразных в толще воды и на глубоководных участках маловероятно, но не исключено	Отдельные компоненты биологической среды чувствительны к воздействию, например, ныряющие морские птицы. Планктон, как правило, быстро восстанавливается
Бентические сообщества мелководий	Массовая гибель может повлиять на видовое разнообразие и распределение	Отдельные компоненты биологической среды чувствительны к воздействию. Предполагается, что уход подвижных организмов из района разлива нефти и нефтепродукта снизит риск негативного воздействия. Неподвижные виды чувствительны к воздействию, однако, пополнение популяций за счет соседних, не пострадавших от разлива участков способствует восстановлению
Водоросли	Увеличение концентрации углеводородов в донных отложениях под воздействием рассеянной капельножидкого нефтепродукта по сравнению с районами, где диспергирование (естественное или искусственное) нефтепродукта не имело место	Умеренная чувствительность. Отмечается снижение риска в местах, где нефть и нефтепродукт остается на поверхности воды. После кратковременного воздействия восстановление проходит быстро. Сохранение нефтепродукта в донных отложениях может привести к долгосрочному негативному зарослями водорослей должны устанавливаться отводящие боновые ограждения. Применение диспергентов не допускается
Птицы	Очень легко поддаются воздействию. Замасливание оперенья и заглатывание нефти и нефтепродукта приводит к гибели	Повышенная чувствительность. При нанесении ущерба размножающейся популяции восстановление проходит медленно. Можно попытаться применить метод ручной очистки загрязненных особей. Рекомендуется применение методов отпугивания птиц

Районы и ресурсы	Потенциальные последствия	Чувствительность и время восстановления биоты
1	2	3
		с загрязненных участков. Опасность вытаптывания гнезд выше отметки прилива на песчаных пляжах. Опасность длительного разлучения птенцов и молодых особей с родителями и взрослыми птицами
Морские млекопитающие	Непосредственный ущерб в результате внешних воздействий может быть незначительным вследствие малочисленности животных, а также благодаря способности обнаруживать нефтепродукт и уходить из загрязненных районов	Достоверные данные о чувствительности отсутствуют
Рыбные ресурсы	Пелагические виды способны избегать контакта с разлитым нефтепродуктом. Не исключается гибель и загрязнение нефтепродуктом. Наибольшей опасности подвергаются популяции в ограниченных (закрытых) водотоках или бентические рыбы, обитающие на сильно загрязненных субстратах	Умеренная чувствительность. Скорость восстановления может колебаться от средней до высокой

Икра и мальки рыбы на ранних стадиях развития более уязвимы чем взрослые особи. Икра рыбы, нерестящейся в прибрежной зоне (например, сельди), может подвергнуться воздействию разлитого нефтепродукта, захваченной донными осадками. Молодь рыб, обитающая на прибрежных мелководьях и в лагунах заливов восточного побережья (например, сахалинский таймень), более уязвима и подвержена большому риску негативных воздействий нефтяного загрязнения по сравнению с молодь рыб, обитающих в открытых и более глубоких морских акваториях.

### 7.3 Орнитофауна

Побережье и акватория Лунского залива и прилегающих участков является важным местом обитания морских и околоводных птиц, которые могут пострадать от воздействия разливов нефтепродукта. Воздействие нефтепродукта может повредить оперение птиц, что приводит к потере теплоизоляции и нарушению терморегуляции, потере плавучести и нарушению водоотталкивающих свойств кожно-перьевого покрова. Птицы могут также подвергнуться токсическому воздействию нефтепродукта, попадающей в их организм через органы дыхания и пищеварения.

Воздействие загрязнения нефтью и нефтепродуктами на птиц может осуществляться несколькими путями:

– 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;

– околотовные 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 околотовных птиц меньше шансов подвергнуться воздействию свежего нефтепродукта, который обладает особо острой токсичностью;

– наземные виды могут подвергнуться загрязнению нефтепродуктом или проглотить ее вместе с пищей во время охоты или кормления в прибрежной зоне.

#### **7.4 Морские млекопитающие**

Потенциальные воздействия крупных разливов нефти и нефтепродуктов на морских млекопитающих, обитающих в районе месторождения, включают:

– прямое вредное воздействие на организм при непосредственном контакте с нефтью (нефтепродуктом);

– опосредованное вредное воздействие, связанное с негативным влиянием загрязнения нефтепродукта на пищевые ресурсы;

– прерывание нагула;

– стремление избегать района разлива из-за шума и беспокойства, связанного с проведением работ по ликвидации последствий разлива;

– столкновения животных с судами, участвующими в ликвидационных мероприятиях.

##### Китообразные

Исследования показали, что прямой контакт нефти и нефтепродуктов с кожей китообразных, как правило, не причиняет серьезного вреда животным, поскольку у них термоизоляционные функции выполняет слой подкожного жира, и загрязнение поверхности тела нефтью не приводит к нарушению терморегуляции организма.

Китообразные могут заглатывать разлитую нефть и нефтепродукты вместе с загрязненной водой или пищей. Кроме того, нефть и нефтепродукты могут попадать в организм животных через органы дыхания. При заглатывании частично усваивается организмом и вызывает токсический эффект. Однако заглатывание нефти и нефтепродукта китообразными при разливах нефти и нефтепродукта вряд ли может вызвать серьезные нарушения деятельности внутренних органов, поскольку в организм попадает лишь незначительное количество нефти и нефтепродукта.

Специально изучался вопрос о воздействии нефти и нефтепродуктов на китовый ус, снижающем эффективность фильтрации при питании и повышает риск заглатывания нефти и



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 нефти и нефтепродуктов, могут подвергнуться сублетальному воздействию вследствие замасливания слизистой оболочки глаз при непосредственном контакте с пятном нефти и 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 ликвидации разлива и его последствий. 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.

Характер воздействия разливов на ластоногих в значительной степени зависит от типа нефтепродуктов/нефти. Несмотря на имеющиеся данные о способности ластоногих обнаруживать и избегать контакта с разлитыми нефтепродуктами/нефти, нельзя гарантировать, что животные всегда будут избегать загрязненных участков.

Потенциальное воздействие разлитых нефтепродуктов/нефти на ластоногих можно охарактеризовать следующим образом:

– Дыхание паров нефтепродуктов/нефти. 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.

– Заглатывание нефтепродуктов/нефти – наблюдения за ластоногими показывают, что после разлива в дикой природе они не заглатывают значительных количеств нефтепродуктов/нефти. В целом вероятность того, что ластоногие будут заглатывать значительные количества нефтепродуктов/нефти, способные оказать существенное воздействие на популяцию, мала.

– Внешний контакт – при контакте с нефтепродуктами/нефти ластоногие обычно страдают от поражения глазных тканей и слизистых оболочек других органов.

– Воздействие нефтепродуктов/нефти на слизистую оболочку глаз. В тяжелых случаях воспаление слизистой может привести к трудностям или даже неспособности животных держать глаза открытыми. Нефтепродукт также может различными путями передаваться от матери детенышу.

– Терморегуляция – нарушение теплового баланса у ластиногих с загрязнённым меховым покровом может привести к гипотермии и слабости. Морские котки 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.

– Поглощение зараженной нефтепродуктом/нефтью добычи – морские зайцы и сивучи питаются на дне, и поэтому подвержены большому риску поглощения нефти при поедании обитающих на дне (бентосных) организмов - фильтраторов, хотя как уже отмечалось выше, воздействие на места обитания бентосных сообществ будет, скорее всего, минимальным.

Очень часто, из-за недостаточности данных о состоянии животных до и после разлива, трудно разграничить воздействие на животных контакта с нефтепродуктом/нефтью и воздействие других существующих во время аварии экологических факторов.

Морские млекопитающие сильно зависят от звука под водой, т.к. пользуются им для общения и получения информации о ситуации вокруг. Поэтому антропогенные шумы (при движении судов, каких-либо надводных и подводных работах) могут вызывать сбои в коммуникации особей, что может привести к изменению их поведения, распределения по акватории и численности. Известно, что если морские млекопитающие при появлении подводного шума не изменяют поведение (уход с миграционных путей, избегание района, прекращение питания и т.п.), то возникающее воздействие для данной особи, стада или вида в целом является незначительным.

Судовой шум связан с работой гребных винтов, двигателей и другого бортового оборудования, в том числе лебедок, генераторов, насосов. Основная часть акустической энергии, генерируемой судами, сконцентрирована в полосе частот от 15 до 3300 Гц. Суда создают подводный шум с уровнем звукового давления в пределах 165—180 дБ отн. 1 мкПа, буксиры — до 190 дБ отн. 1 мкПа.

В таблице 7.2 приведены сводные характеристики по данным различных источников. В таблице 7.3 приведены максимальные значения уровней подводного шума используемых источников для консервативной оценки воздействия.

Таблица 7.2 - Примеры характеристик источников подводного шума

Тип источника	УЗД <sub>RMS</sub> , дБ отн. 1 мкПа	Основной частотный диапазон, Гц	Примечание
Маломерные плавсредства и лодки	160—180	100—1000	[Assessment, 2009]
Суда обеспечения и буксиры	180—190	15—3300	[Assessment, 2009]

Таблица 7.3 - Характеристики используемых источников подводного шума

Тип источника	УЗД <sub>RMS</sub> , дБ отн. 1 мкПа	Основной частотный диапазон, Гц
Крупное судно обеспечения (СБС, ледакол)	190	15—3300
Малое судно обеспечения (пассажирское, транспортное)	180	15—3300

Уровень звукового давления подводных шумов от судов не превышает 190 дБ отн. 1 мкПа, что, учитывая низкую плотность населения морских млекопитающих рассматриваемой территории, позволяет оценить интенсивность воздействия, как незначительную.

Таким образом, воздействие на морских млекопитающих как воздушных, так и наземных шумов, связанных с эксплуатацией судов и расположенного на них оборудования, является допустимым.

Величина ущерба морским млекопитающим будет посчитана по факту возникновения разлива нефтепродукта по точным данным видового состава и количественных показателей по каждому виду.

При выполнении всех предусмотренных материалами мероприятий воздействие на морских млекопитающих будет минимальным.

## 7.5 Атмосферный воздух

В период аварийного разлива нефтепродуктов в акваторию Охотского моря будет происходить выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Состав и объем выбрасываемых веществ зависит от двух факторов:

- отсутствия возгорания;
- наличия возгоранием.

### 7.5.1 Основные источники выбросов загрязняющих веществ

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при *разливе газового конденсата (ГК) без возгорания* являются:

ИЗА 6601 – Площадь курсирования судов при действии плана по ЛРН

ИБ 6601-01 Главные дизель-генераторы (двигатели) АСС

ИБ 6601-02 Вспомогательная котельная АСС

ИВ 6601-03	Танк дизельного топлива АСС
ИВ 6601-04	Танк собранного ГК судна АСС
ИВ 6601-05	Двигатель спасательного катера;
ИВ 6601-06	Топливный танк (ДТ) катера;
ИВ 6601-11	Двигатель шлюпки;
ИВ 6601-12	Топливный танк (ДТ) шлюпки;
ИЗА 6603	– Пятно газового конденсата.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при *разливе газового конденсата (ГК) с возгоранием* являются:

ИЗА 6601 – Площадь курсирования судов при действии плана по ЛРН;

ИВ 6601-01	Главные дизель-генераторы (двигатели) АСС
ИВ 6601-02	Вспомогательная котельная АСС
ИВ 6601-03	Танк дизельного АСС
ИВ 6601-05	Двигатель спасательного катера;
ИВ 6601-06	Топливный танк (ДТ) катера;
ИВ 6601-11	Двигатель шлюпки;
ИВ 6601-12	Топливный танк (ДТ) шлюпки;

ИЗА 6602 – Работа двигателя вертолета;

ИЗА 6604 – Горение пятна газового конденсата.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при *разливе дизельного топлива (ДТ) без возгорания* являются:

ИЗА 6601 – Площадь курсирования судов при действии плана по ЛРН;

ИВ 6601-01	Главные дизель-генераторы (двигатели) АСС
ИВ 6601-02	Вспомогательная котельная АСС;
ИВ 6601-03	Танк дизельного топлива АСС;
ИВ 6601-04	Танк собранного ДТ судна АСС;
ИВ 6601-05	Двигатель спасательного катера;
ИВ 6601-06	Топливный танк (ДТ) катера;
ИВ 6601-07	Дизельгенераторы судна типа ТБС;
ИВ 6601-08	Двигатель судна типа ТБС;
ИВ 6601-09	Танк дизельного топлива судна типа ТБС;
ИВ 6601-10	Танк собранного ДТ судна типа ТБС;
ИВ 6601-11	Двигатель шлюпки;
ИВ 6601-12	Топливный танк (ДТ) шлюпки;

ИЗА 6605 – Пятно дизельного топлива.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при *разливе ДТ с возгоранием* являются:

ИЗА 6601 – Площадь курсирования судов при действии плана по ЛРН;

ИВ 6601-01 Главные дизель-генераторы (двигатели) АСС

ИВ 6601-02 Вспомогательная котельная АСС

ИВ 6601-03 Танк дизельного топлива АСС

ИВ 6601-05 Двигатель спасательного катера;

ИВ 6601-06 Топливный танк (ДТ) катера;

ИВ 6601-07 Дизельгенераторы судна типа ТБС

ИВ 6601-08 Двигатель судна типа ТБС

ИВ 6601-09 Танк дизельного топлива судна типа ТБС

ИВ 6601-11 Двигатель шлюпки;

ИВ 6601-12 Топливный танк (ДТ) шлюпки;

ИВ 6602 – Работа двигателя вертолета;

ИВ 6606 – Горение пятна ДТ.

- Сценарий АС-1 - Резгерметизация топливосодержащего оборудования на судах ТБС

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при *разливе ДТ с без возгорания* являются:

ИЗА 6607 – Пятно дизельного топлива

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при *разливе ДТ с возгоранием* являются:

ИВ 6608 – Горение пятна ДТ.

- Сценарий АС-2 – Крушение воздушного транспортного средства

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при *разливе авиационного топлива без возгорания* являются:

ИЗА 6609 – Пятно авиационного топлива

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при *разливе авиационного керосина с возгоранием* являются:

ИВ 6610 – Горение пятна авиационного топлива.

Таблица 7.4 - Основные характеристики судов, принятые для расчета

АСС	
Бак топлива	295,03 м <sup>3</sup>
Бак дизельного топлива	42,59 м <sup>3</sup>
Бак для нефтеводяной смеси	688,66 м <sup>3</sup>
Главный дизель-генератор	Wartsila 8L20 – 4 x 1370 kW. Расход топлива: 200 г/кВт-ч (при мощности 100 %).
Тип топлива	ДТ
Вспомогательная котельная	MISSION V4-TFO-010 AALBORG. Мощность 1000 кВт, 2 ед.
Максимальная вместимость (человек)	101
Спасательный катер	
Двигатель	ТОНАТСУ 60 l.s
Мощность двигателя	100 кВт
Топливный бак	120 л
Максимальная вместимость (человек)	6
Судно типа ТБС	
Бак топлива	1100 м <sup>3</sup>
Бак для нефтеводяной смеси	3300 м <sup>3</sup>
Механизмы	Количество и мощность главного двигателя: 2 * 6000 кВт Количество и тип двигателя: 2 x ВРШ Количество и мощность генераторов (кВт каждого): 1 * 1070   1 * 550   2 * 2400   1 * 72
Тип топлива	ДТ
Максимальная вместимость (человек)	93
Шлюпка	
Двигатель	ТОНАТСУ 60 l.s
Мощность двигателя	150 кВт
Топливный бак	120 л
Максимальная вместимость (человек)	10

### 7.5.2 Расчет валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ

Расчеты произведены в соответствии с Российскими нормами технологического проектирования, государственными стандартами и с использованием отраслевых методик (рекомендаций) по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Таблица 7.5 - Топливо для работы главных двигателей и дополнительных агрегатов при ликвидации расчетного объема разлива НП при фонтанировании скважины

Наименование судна	Время работы, сут.	Расход топлива			Объем танка ДТ, м <sup>3</sup>	Плотность ДТ, т/м <sup>3</sup>	Расход топлива за период		
		Удельный расход топлива главных агрегатов (дизельгенераторов/двигателей), г/кВт.*ч	Удельный расход топлива дополнительных агрегатов	Суммарный расход топлива, т/сут.			Главные агрегаты, т	Дополнительные агрегаты, т	Всего, т
МАСС «АСС проекта MPSV07»	4	200 (4*1370 кВт)	200 л/час (Вспомогательная котельная 1000 кВт*2)	27,0	295,03 + 42,59 = 337,62	0,86	74,976	33,024	108,0
Катер	4	Двигатель 100 кВт, 24 л/час	-	0,5	0,12	0,86	2,0	-	2,0
Шлюпка	4	Двигатель 150 кВт, 24 л/час	-	0,5	0,12	0,86	2,0	-	2,0

Таблица 7.6 - Топливо для работы главных двигателей и дополнительных агрегатов при ликвидации расчетного объема разлива НП при разгерметизации танка ППБУ

Наименование судна	Время работы, сут.	Расход топлива			Объем танка ДТ, м <sup>3</sup>	Плотность ДТ, т/м <sup>3</sup>	Расход топлива за период		
		Удельный расход топлива главных агрегатов (дизельгенераторов/двигателей), г/кВт.*ч	Удельный расход топлива дополнительных агрегатов	Суммарный расход топлива, т/сут.			Главные агрегаты, т	Дополнительные агрегаты, т	Всего, т
МАСС «АСС проекта MPSV07	0,5	200 (4*1370 кВт)	200 л/час (Вспомогательная котельная 1000 кВт*2)	27,0	295,03 + 42,59 = 337,62	0,86	37,488	16,512	54,0
Катер	0,5	Двигатель 100 кВт, 24 л/час	-	0,5	0,12	0,86	1,0	-	1,0
Судно типа ТБС «Нептун» / «Сатурн»	0,5	Двигатели 195 (2*6000 кВт)	Дизельгенераторы 210 г/кВт.*ч (1*1070 кВт) 231 г/кВт.*ч (1*550 кВт)	64,602	1100	0,86	112,32	16,884	129,204
Шлюпка	0,5	Двигатель 150 кВт, 24 л/час	-	0,5	0,12	0,86	1,0	-	1,0

Таблица 7.7 - Топливо для работы двигателей вертолета

Наименование судна	Расход топлива	
	Удельный расход топлива двигателей, г/кВт.*ч	Суммарный расход топлива, т/период
Ми-8	371,62 (2*1100 кВт)	1,443

Таблица 7.8 - Масса собранного ГК и ДТ при ЛРН

Наименование судна	Объем танка, собранного ГК и нефтепродуктов, м <sup>3</sup>	Плотность ДТ, т/м <sup>3</sup>	Плотность ГК т/м <sup>3</sup>	Собранная нефтеводная смесь при разливе ГК, т	Собранная нефтеводная смесь при разливе ДТ, т
МАСС « АСС проекта MPSV07 »	688,66	0,8656	0,995	17,7	400
Судно типа ТБС «Нептун» / «Сатурн»	548,57	0,8656	0,995	-	405
<b>Всего</b>				<b>17,7 тонн</b>	<b>805 тонн</b>



Расчет выбросов ЗВ в атмосферный воздух от вертолета проведен в соответствии с «Методикой расчета выбросов загрязняющих веществ двигателями воздушных судов гражданской авиации» – М., 2007; «Справочником по удельным показателям выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для некоторых производств — основных источников загрязнения атмосферы» – СПб., 2002.

Расчет выбросов от работы дизельгенераторов и двигателей выполнен согласно «Методике расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», СПб., 2001.

Расчет ЗВ от танков с дизельным топливом и ГК выполнен по «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», Новополюцк, 1997г. и по Дополнениям к «Методическим указаниям ...», СПб, 1999 г.

Расчет выбросов от разлива с возгоранием выполнен согласно «Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов», Самара, 1996 г.

Расчет выбросов от пятен разлива выполнен согласно «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», Новополюцк, 1997г. и по Дополнениям к «Методическим указаниям ...», СПб, 1999 г.

Расчет выбросов от котельных выполнен согласно «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», Москва, 1999. Утверждена Госкомэкологии России 09.07.1999 г., Методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000 "О проведении расчетов выбросов вредных веществ в атмосферу по «Методике определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью до 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час», Методическому письму НИИ Атмосфера № 838/33-07 от 11.09.2001 «Изменения к методическому письму НИИ Атмосфера № 335/33-07 от 17.05.2000», Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное), НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012г.

Расчет валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ приведен в приложении Б.

### *7.5.3 Перечень загрязняющих веществ и групп суммаций, выбрасываемых в атмосферу*

В результате расчета валового и максимально-разового выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух выделяются загрязняющие вещества от 2 до 10 наименований в зависимости от варианта аварии.

Перечень и санитарно-гигиеническая характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, при различных сценариях аварийной ситуации представлены ниже.

Таблица 7.9 - Перечень загрязняющих веществ и групп суммации, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разливе ГК без возгорания

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	7,2790068	1,206548
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	6,2633314	1,038193
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	0,5726692	0,109234
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	7,2556889	1,273230
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	0,0436044	0,008199
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	13,4921054	2,253816
0402	Бутан	ПДК м/р	200,00000	4	442,0729764	114,585316
0405	Пентан	ПДК м/р	100,00000	4	1431,8715900	371,141116
0410	Метан	ОБУВ	50,00000		22809,853450	5912,314015
0417	Этан	ОБУВ	50,00000		1345,6812620	348,800583
0418	Пропан /по метану/	ОБУВ	50,00000		789,6146245	204,668111
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00e-06	1	0,0000157	0,000003
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	0,1411112	0,021978
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		3,3870635	0,548845
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,00000	4	15,5293341	2,919862
Всего веществ : 15					26873,057833	6960,889048
в том числе твердых : 2					0,5726849	0,109237
жидких/газообразных : 13					26872,485148	6960,779811
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	(2) 333 1325					
6043	(2) 330 333					
6204	(2) 301 330					

Таблица 7.10 - Перечень загрязняющих веществ и групп суммации, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разливе ГК с возгоранием

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	59,1092724	14,232233
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	15,8616696	3,174400
0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	ПДК с/с	0,01000	2	0,1180939	0,055673
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	2,1035810	0,827832
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	8,5104304	1,542042
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	0,1187066	0,055679
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	432,9542854	110,578322
0410	Метан	ОБУВ	50,00000		10,4469720	2,707855

0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00e-06	1	0,0000157	0,000003
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	0,2710145	0,083218
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК м/р	0,20000	3	0,4251382	0,200422
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		3,3870635	0,548845
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,00000	4	0,5014642	0,004021
Всего веществ : 13					533,8077075	134,010545
в том числе твердых : 2					2,1035967	0,827835
жидких/газообразных : 11					531,7041108	133,182710
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	(2) 333 1325					
6043	(2) 330 333					
6204	(2) 301 330					

Таблица 7.11 - Перечень загрязняющих веществ и групп суммации, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разливе ДТ без возгорания

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	3,7633268	0,468475
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	3,2382114	0,403105
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	0,3293359	0,045018
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	3,8490222	0,502264
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	1,0031490	0,040803
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	7,0437721	0,880596
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00e-06	1	0,0000081	0,000001
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	0,0715875	0,008428
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		1,7184920	0,210447
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,00000	4	357,2644289	14,531743
Всего веществ : 10					378,2813339	17,090881
в том числе твердых : 2					0,3293440	0,045019
жидких/газообразных : 8					377,9519899	17,045861
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	(2) 333 1325					
6043	(2) 330 333					
6204	(2) 301 330					

Таблица 7.12 - Перечень загрязняющих веществ и групп суммации, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разливе ДТ с возгоранием

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	214,0297798	12,726247
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	38,5824304	2,017058

0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	ПДК с/с	0,01000	2	9,9895430	0,585718
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	129,2019369	7,601200
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	51,5994682	3,268146
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	9,9906900	0,585737
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	79,1532441	5,026065
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00e-06	1	0,0000081	0,000001
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	11,8592475	0,699575
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК м/р	0,20000	3	36,4618310	2,137871
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		1,7184920	0,210447
2754	Углеводороды предельные С12-С19	ПДК м/р	1,00000	4	0,6917519	0,008749
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,50000	3	0,0099900	0,000586
Всего веществ : 13					583,2884129	34,867400
в том числе твердых : 3					129,2119350	7,601787
жидких/газообразных : 10					454,0764779	27,265613
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	(2) 333 1325					
6043	(2) 330 333					
6204	(2) 301 330					

Таблица 7.13 - Перечень загрязняющих веществ и групп суммации, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разливе ДТ без возгорания при сценарии АС-1 - Резгерметизация топливосодержащего оборудования на судах ТБС

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	0,3906514	0,007120
2754	Углеводороды предельные С12-С19	ПДК м/р	1,00000	4	139,1277113	2,535699
Всего веществ : 2					139,5183627	2,542819
в том числе твердых : 0					0,0000000	0,000000
жидких/газообразных : 2					139,5183627	2,542819

Таблица 7.14 - Перечень загрязняющих веществ и групп суммации, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разливе ДТ с возгоранием при сценарии АС-1 - Резгерметизация топливосодержащего оборудования на судах ТБС

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	40,2429340	2,384287
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	6,5394770	0,309957
0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	ПДК с/с	0,01000	2	1,9273440	0,114190
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	24,8627320	1,473051

0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	9,0777880	0,537835
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	1,9273440	0,114190
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	13,6070460	0,806181
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	2,2742650	0,134744
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК м/р	0,20000	3	7,0348040	0,416794
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,50000	3	0,0019270	0,000114
Всего веществ : 10					107,4956610	6,291343
в том числе твердых : 2					24,8646590	1,473165
жидких/газообразных : 8					82,6310020	4,818178
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	(2) 333 1325					
6043	(2) 330 333					
6204	(2) 301 330					

Таблица 7.15 - Перечень загрязняющих веществ и групп суммации, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу при разливе АК без возгорания при сценарии АС-2 – Крушение воздушного транспортного средства

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	0,0060046	0,000083
2754	Углеводороды предельные С12-С19	ПДК м/р	1,00000	4	2,1384989	0,029571
Всего веществ : 2					2,1445035	0,029654
в том числе твердых : 0					0,0000000	0,000000
жидких/газообразных : 2					2,1445035	0,029654

Таблица 7.16 - Перечень загрязняющих веществ и групп суммации, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу при разливе АК с возгоранием при сценарии АС-2 – Крушение воздушного транспортного средства

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	5,8994880	0,001900
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	0,9586670	0,000247
0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	ПДК с/с	0,01000	2	0,2825430	0,000091
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	3,6447980	0,001174
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	1,3307750	0,000429
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	0,2825430	0,000091
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	1,9947500	0,000642
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	0,3334000	0,000107
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК м/р	0,20000	3	1,0312800	0,000332
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,50000	3	0,0002830	0,000001

Всего веществ	: 10	15,7585270	0,005014
в том числе твердых	: 2	3,6450810	0,001175
жидких/газообразных	: 8	12,1134460	0,003839
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:			
6035	(2) 333 1325		
6043	(2) 330 333		
6204	(2) 301 330		

#### 7.5.4 Расчет рассеивания загрязняющих веществ

Расчет приземных концентраций вредных веществ проводится согласно «Методам расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», утвержденные приказом МинПрироды России 06.06.2017 №273 с помощью ЭВМ посредством программы УПРЗА «Эколог» версия 4.60, разработанной фирмой «ИНТЕГРАЛ».

В каждой расчётной и узловой точке рассчитывалась максимальная по величине скорости и направлению ветра концентрация примеси. Перебирались скорости ветра: 0,5 м/с; Ум.с.; 0,5 Ум.с.; 1,5 Ум.с.,  $U^*$ , где Ум.с. – средневзвешенная опасная скорость ветра, автоматически рассчитываемая программой,  $U^*$  – скорость ветра, повторяемость превышения которой (по средним многолетним данным) не больше 5 %. Шаг по углу перебора направлений ветра был принят равным  $1^\circ$ .

При расчете рассеивания использованы следующие исходные данные:

- климатические, метеорологические и фоновые характеристики района расположения объекта;
- характеристика веществ, в том числе санитарно-гигиенические нормативы;
- физические и аэродинамические параметры источников выбросов вредных веществ;
- местоположение источников выбросов вредных веществ.

Расчеты рассеивания выполнены в условной системе координат на расчетных площадках размером: 45000 x 60000 м. При этом учитывались опасные направления и скорости ветра, обуславливающие максимальные значения концентраций загрязняющих веществ в атмосфере. В расчете приняты условия, создающие максимальные выбросы и концентрации загрязняющих веществ в атмосфере.

Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе представлены в Приложении В.

#### Выбор расчетных точек

В соответствии ситуационным планом рассматриваемого объекта для оценки воздействия аварийных ситуаций по фактору загрязнения атмосферного воздуха выбраны расчетные точки (РТ).

РТ1 – в 81 км на границе с. Катангли;

РТ2 – в 52 км на границе ближайшей ООПТ.

**Концентрации загрязняющих веществ в расчетных точках**

Результаты расчета рассеивания концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы в расчетных точках (в долях ПДК) представлены в таблице 7.17.

Таблица 7.17 - Расчетные концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в расчетных точках

Наименование загрязняющих веществ	Код	Предельно допустимая концентрация для населенных мест, мг/м <sup>3</sup>	Максимальные расчётные концентрации, доли ПДК	
			РТ1	РТ2
1	2	3	4	5
<b>При разливе ГК без возгорания</b>				
Азота диоксид	0301	0.200000	0,27	0,27
Азота оксид	0304	0.400000	0,06	0,06
Сажа	0328	0.150000	<0,05	<0,05
Сера диоксид	0330	0.500000	<0,05	<0,05
Сероводород	0333	0.008000	0,5	0,5
Углерод оксид	0337	5.000000	0,48	0,48
Бенз[а]пирен	0703	0.000001	0,15	0,15
Формальдегид	1325	0.035000	<0,05	<0,05
Керосин	2732	1.200000	<0,05	<0,05
Углеводороды предельные C12-C19	2754	1.000000	<0,05	<0,05
Группа суммации 6035	-	-	<0,05	<0,05
Группа суммации 6043	-	-	0,53	0,53
Группа суммации 6204	-	-	0,19	0,19
<b>При разливе ГК с возгоранием</b>				
Азота диоксид	301	0.200000	0,27	0,27
Азота оксид	304	0.400000	0,06	0,06
Водород цианистый	317	0.010000	<0,05	<0,05
Сажа	328	0.150000	<0,05	0,08
Сера диоксид	330	0.500000	<0,05	<0,05
Сероводород	333	0.008000	0,5	0,5
Углерод оксид	337	5.000000	0,48	0,48
Бенз[а]пирен	703	0.000001	0,15	0,15
Формальдегид	1325	0.035000	0,17	0,06
Уксусная кислота	1555	0.200000	<0,05	<0,05
Керосин	2732	1.200000	<0,05	<0,05
Углеводороды предельные C12-C19	2754	1.000000	<0,05	<0,05
Группа суммации 6035	-	-	<0,05	<0,05
Группа суммации 6043	-	-	0,53	0,53
Группа суммации 6204	-	-	0,19	0,19
<b>При разливе ДТ без возгорания</b>				
Азота диоксид	301	0.200000	0,27	0,27

Наименование загрязняющих веществ	Код	Предельно допустимая концентрация для населенных мест, мг/м <sup>3</sup>	Максимальные расчётные концентрации, доли ПДК	
			РТ1	РТ2
1	2	3	4	5
Азота оксид	304	0.400000	0,06	0,06
Сажа	328	0.150000	<0,05	<0,05
Сера диоксид	330	0.500000	<0,05	<0,05
Сероводород	333	0.008000	0,5	0,5
Углерод оксид	337	5.000000	0,48	0,48
Бенз[а]пирен	703	0.000001	0,15	0,15
Формальдегид	1325	0.035000	<0,05	<0,05
Керосин	2732	1.200000	<0,05	<0,05
Углеводороды предельные С12-С19	2754	1.000000	<0,05	<0,05
Группа суммации 6035	-	-	<0,05	<0,05
Группа суммации 6043	-	-	0,53	0,53
Группа суммации 6204	-	-	0,19	0,19
<b>При разливе ДТ с возгоранием</b>				
Азота диоксид	301	0.200000	0,32	0,29
Азота оксид	304	0.400000	0,08	0,07
Водород цианистый	317	0.010000	<0,05	<0,05
Сажа	328	0.150000	0,28	0,11
Сера диоксид	330	0.500000	<0,05	<0,05
Сероводород	333	0.008000	0,61	0,54
Углерод оксид	337	5.000000	0,48	0,48
Бенз[а]пирен	703	0.000001	0,15	0,15
Формальдегид	1325	0.035000	0,07	0,03
Уксусная кислота	1555	0.200000	0,06	<0,05
Керосин	2732	1.200000	<0,05	<0,05
Углеводороды предельные С12-С19	2754	1.000000	<0,05	<0,05
Группа суммации 6035	-	-	0,48	0,19
Группа суммации 6043	-	-	0,64	0,57
Группа суммации 6204	-	-	0,22	0,20

На основании проведенных расчетов по фактору загрязнения атмосферного воздуха, установлено, что концентрации загрязняющих веществ с учетом фоновых концентраций в приземном слое атмосферы для разных сценариев следующие:

– **при разливе ГК без возгорания** – не превышают 0,53 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетных точках на границе ближайшей ООПТ и на границе ближайшего населенного пункта – с. Катангли. Зона влияния (0,05 ПДК) по диоксиду азота составляет 7,5 км.



– **при разливе ГК с возгоранием** – не превышают 0,53 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетной точке на границе на границе ближайшего населенного пункта – с. Катангли и на границе ближайшей ООПТ. Зона влияния (0,05 ПДК) по сероводороду составляет 14,5 км.

– **при разливе ДТ без возгорания** – не превышают 0,53 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетных точках на границе ближайшей ООПТ и на границе ближайшего населенного пункта – с. Катангли. Зона влияния (0,05 ПДК) по диоксиду азота составляет 16 км.

– **при разливе ДТ с возгоранием** – не превышают 0,64 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетной точке на границе ближайшего ООПТ и 0,57 ПДК на границе ближайшего населенного пункта – с. Катангли. Зона влияния (0,05 ПДК) по сероводороду составляет 147 км.

По проведенным расчетам можно сделать вывод, что при возникновении аварийных ситуаций с разливами газового конденсата или нефтепродуктов значения концентраций загрязняющих веществ на границе территории ООПТ «Лунский залив» и пос. Катангли не превысят санитарно-гигиенических норм.

## 7.6 Факторы физического воздействия

Проведение работ по ликвидации разлива нефтепродукта будет сопровождаться набором физических воздействий.

### Воздействие источников воздушного шума

Оценка шумового воздействия выполнена в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» и ГОСТ 31295.2-2005. Санитарное нормирование выполняется согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Для оценки воздействия использовалась программа расчета акустического воздействия «Эколог-Шум» (версия 2.3.2), реализующая положения СП 51.13330.2011 и ГОСТ 31295.2-2005. Консервативные (максимальные) зоны воздействия воздушного шума рассчитаны для одновременно работающего оборудования судов.

Для оценки шумового воздействия в районе проведения работ в акустических расчетах принята расчетная площадка шириной 100000 м с шагом 500x500 м и две расчетные точки, представленные в таблице 7.18.

Таблица 7.18 – Характеристика расчетных точек

№ точки	Координаты точки		Тип точки	Название точки, населенных пунктов
	X	Y		
1	-57253,00	-8815,00	на границе ООПТ	РТ 1 на границе ООПТ «Лунский залив»
2	-76591,00	45373,50	на границе жилой зоны	РТ 2 на границе жилой зоны, пос. Катангли

Исходные данные, принятые в расчете, а также результаты расчетов в виде таблиц и карт шумовых полей представлены в Приложении П.

Расчет уровней звукового давления в расчетных точках от всех источников шума показал, что ожидаемые уровни звукового давления при одновременной работе наиболее мощных источников шума не превысят допустимых величин, установленных СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

### **Воздействие источников подводного шума**

В таблице 7.19 приведены сводные характеристики по данным различных источников. В таблице 7.20 приведены максимальные значения уровней подводного шума используемых источников для консервативной оценки воздействия.

Таблица 7.19 - Примеры характеристик источников подводного шума

Тип источника	УЗД <sub>RMS</sub> , дБ отн. 1 мкПа	Основной частотный диапазон, Гц	Примечание
Маломерные плавсредства и лодки	160—180	100—1000	[Assessment, 2009]
Суда обеспечения и буксиры	180—190	15—3300	[Assessment, 2009]

Таблица 7.20 - Характеристики используемых источников подводного шума

Тип источника	УЗД <sub>RMS</sub> , дБ отн. 1 мкПа	Основной частотный диапазон, Гц
Крупное судно обеспечения (СБС, ледокол)	190	15—3300
Малое судно обеспечения (пассажирское, транспортное)	180	15—3300

Уровень звукового давления подводных шумов от судов не превышает 190 дБ отн. 1 мкПа, что, учитывая низкую плотность населения морских млекопитающих рассматриваемой территории, позволяет оценить интенсивность воздействия, как незначительную.

Электромагнитное излучение исходит от судов обеспечения. Все используемые устройства имеют необходимые гигиенические сертификаты (декларации о соответствии).

В темное время суток источниками светового воздействия являются навигационные огни судов.

Основными источниками теплового воздействия при разливе нефтепродуктов является пламя пожара (если разлив с возгоранием). При выполнении мероприятий по ликвидации разлива нефтепродуктов тепловое воздействие на окружающую среду ожидается местным, и носит кратковременный характер.

### **7.7 Воздействие отходов производства и потребления от разлива нефтепродуктов**

При ликвидации разлива нефтепродуктов образуются следующие отходы:

- всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений

– обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);

– сорбенты из синтетических материалов (кроме текстильных), отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более);

– сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более);

– обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства;

– спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и более);

– коробки, фильтрующе-поглощающие противогазов, утратившие потребительские свойства;

– каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства.

От судов обеспечения образуются следующие отходы:

– лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства;

– отходы минеральных масел моторных;

– отходы минеральных масел промышленных;

– фильтры очистки топлива водного транспорта (судов) отработанные;

– фильтры очистки масла водного транспорта (судов) отработанные;

– фильтры воздушные водного транспорта (судов) отработанные;

– обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);

– лом и отходы стальных изделий незагрязненные;

– отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные;

– отходы полиэтиленовой тары незагрязненной;

– отходы упаковочного картона, не загрязненного;

– мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);

– пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания, несортированные.

Хозяйственно-бытовые стоки, согласно письма МПР России от 13 июля 2015 года № 12-59/16266 отнесены к сточным водам, а не отходам, следовательно, в данном разделе не рассматриваются. Сточные воды собираются в сборный танк (Конвекция МАРПОЛ 73/78, Приложение 4, правило 1 ст. 4).

Таблица 7.21 - Перечень источников отходов и виды деятельности с отходами

Участок производства, технологический процесс	Источники образования отхода, производственные операции	Наименование отхода	Виды деятельности по обращению с опасными отходами
1	2	3	4
Разлив нефтепродуктов	Сбор разлива нефтепродуктов	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	Накопление транспортной партии; передача специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) на обезвреживание
		Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Накопление транспортной партии; передача специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) на обезвреживание
		Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и более)	Накопление транспортной партии; передача специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) на обезвреживание
		Коробки фильтрующе-поглощающие противогазов, утратившие потребительские свойства	Накопление транспортной партии; передача специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) на обезвреживание

Участок производства, технологический процесс	Источники образования отхода, производственные операции	Наименование отхода	Виды деятельности по обращению с опасными отходами
1	2	3	4
		Сорбенты из синтетических материалов, загрязненные нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)	Накопление транспортной партии; передача специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) на обезвреживание
		Сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	Накопление транспортной партии; передача специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) на обезвреживание
		Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	Накопление транспортной партии; передача специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) на утилизацию
		Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	Накопление транспортной партии; передача специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) на обезвреживание

### 7.7.1 Виды и классы опасности отходов

В материалах ОВОС наименования отходов, коды указаны в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО) (Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242).

Сведения о составе и физико-химических свойствах отходов, которые будут образовываться представлены в таблице 7.22.

Таблица 7.22 - Состав и физико-химические свойства отходов

Наименование вида отхода по ФККО-2014	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО-2014	Класс опасности для ОС	Физико-химические свойства отхода			
				Агрегатное состояние по ФККО-2014	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Техническое обслуживание оборудования	9 19 204 01 60 3	3	Изделия из волокон	Целлюлоза Мех. Примеси Масла нефтяные	77,0 3,0 30,0	СТО ГАЗПРОМ 12-2005
Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	Сбор разлива нефтепродуктов	4 06 350 01 31 3	3	Жидкое в жидком	Нефтепродукты Масла нефтяные Механические примеси Вода	70,0 10,0 5,0 15,0	СТО ГАЗПРОМ 12-2005
Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	Спецодежда персонала	4 02 311 01 62 3	3	Изделия из нескольких волокон	Целлюлоза Масла нефтяные	70 30	СТО ГАЗПРОМ 12-2005
Сорбенты из синтетических материалов, загрязненные нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)	Сбор разлива нефтепродуктов	4 42 534 11 29 3	3	Прочие формы твердых веществ	Нефтепродукты Синтетич. материал	96,1 3,9	Объект-аналог

Продолжение таблицы 7.21

1	2	3	4	5	6	7	8
Сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	Сбор разлива нефтепродуктов	4 42 507 11 49 3	3	Прочие сыпучие материалы	Нефтепродукты Торф Земля, песок	36,2 62,1 1,7	Объект-аналог
Коробки фильтрующе-поглощающие противогазов, утратившие потребительские свойства	Сбор разлива нефтепродуктов	4 91 102 01 52 4	4	Изделия из нескольких материалов	Железо Бумага Мех. примеси Резина	38,8 33,6 24,5 3,1	Кузьмин Р.С. Компонентный состав отходов. Часть 1. Казань: Дом печати, 2007 г.
Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	Сбор разлива нефтепродуктов	4 03 101 00 52 4	4	Изделия из нескольких материалов	Кожа Масла нефтяные	98,0 2,0	СТО ГАЗПРОМ 12-2005
Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	Сбор разлива нефтепродуктов	4 91 101 01 52 5	5	Изделия из нескольких материалов	Пластмасса Ткань смешанная	95 5	Объект - аналог

## 7.7.2 Обоснование объемов образования отходов

Обоснование нормативов образования отходов выполнено в Приложении Г, результаты расчетов нормативов представлены в таблице 7.22.

Таблица 7.22 - Результаты расчета объемов образования отходов

Код ФККО	Название отхода по ФККО	Кл. оп.	Количество [т/период] ликвидации аварийных разливов ГК	Количество [т/период] ликвидации аварийных разливов ДТ
1	2	3	4	5
9 19 204 01 60 3	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	3	0,0136	0,0034
4 06 350 01 31 3	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	3	1280,8	805
4 02 311 01 62 3	Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	3	0,0015	0,0003
4 42 534 11 29 3	Сорбенты из синтетических материалов, загрязненные нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)	3	1,906	1,906
4 42 507 11 49 3	Сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	3	0,8797	0,8797
<b>Итого отходов 3 класса опасности:</b>			<b>1283,601</b>	<b>807,789</b>
4 91 102 01 52 4	Коробки фильтрующе-поглощающие противогазов, утратившие потребительские свойства	4	3,2876	0,4883
4 03 101 00 52 4	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4	0,0003	0,0001
<b>Итого отходов 4 класса опасности:</b>			<b>3,2879</b>	<b>0,4884</b>
4 91 101 01 52 5	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	5	0,00013	0,00002
<b>Итого отходов 5 класса опасности:</b>			<b>0,00013</b>	<b>0,00002</b>
<b>ИТОГО:</b>			<b>1286,889</b>	<b>808,278</b>



Таблица 7.23 - Характеристика объектов накопления отходов на судах

Характеристика объекта размещения отходов					Характеристика размещаемого отхода						
Тип объекта	S(V), м <sup>2</sup> (м <sup>3</sup> )	Обустройство	Предельное кол-во накопления/ хранения отходов		Наименование отхода по ФККО	Код по ФККО	Класс опасности	Способ хранения отхода	Количество образования отхода, т/период ГК/ДТ	Фактическая периодичность вывоза	Макс. срок хранения, дни, мес., год
			т	м <sup>3</sup>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
танк нефтесодержащих жидкостей	АСС - 688,66 м <sup>3</sup> ТБС – 3000 м <sup>3</sup>	трюм	3172,25	3688,66	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	4 06 350 01 31 3	3	в закрытой таре в смеси	1288,8 т/ 805 т	формирование транспортной партии	до 11 месяцев
закрытые металлические емкости	4 шт. по 1 м <sup>3</sup>	палуба	2	4	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	9 19 204 01 60 3	3	в закрытой таре в смеси	0,0136 т/ 0,0034 т	формирование транспортной партии	до 11 месяцев
					Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	4 02311 01 62 3	3	в закрытой таре	0,0015 т/ 0,0003 т	формирование транспортной партии	до 11 месяцев

Характеристика объекта размещения отходов					Характеристика размещаемого отхода						
Тип объекта	S(V), м <sup>2</sup> (м <sup>3</sup> )	Обустройство	Предельное кол-во накопления/ хранения отходов		Наименование отхода по ФККО	Код по ФККО	Класс опасности	Способ хранения отхода	Количество образования отхода, т/период ГК/ДТ	Фактическая периодичность вывоза	Макс. срок хранения, дни, мес., год
			т	м <sup>3</sup>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
закрытые металлические емкости	1 шт. по 1 т	палуба	1	-	Сорбенты из синтетических материалов, загрязненные нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)	4 42 534 11 29 3	3	в закрытой таре	1,906 т	формирование транспортной партии	до 11 месяцев
закрытые металлические емкости	1 шт. по 1 т	палуба	1	-	Сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	4 42 507 11 49 3	3	в закрытой таре	0,8797 т	формирование транспортной партии	до 11 месяцев
контейнер	8 шт.	палуба	3,5	8	Коробки фильтрующе-поглощающие противогазов, утратившие потребительские свойства	4 91102 01 52 4	4	в закрытой таре раздельно	3,2876 т / 0,4883 т	формирование транспортной партии	до 11 месяцев
контейнер	1 шт.	палуба	0,1	0,2	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03101 00 52 4	4	в закрытой таре раздельно	0,0003 т / 0,0001 т	формирование транспортной партии	до 11 месяцев

Характеристика объекта размещения отходов					Характеристика размещаемого отхода						
Тип объекта	S(V), м <sup>2</sup> (м <sup>3</sup> )	Обустройство	Предельное кол-во накопления/ хранения отходов		Наименование отхода по ФККО	Код по ФККО	Класс опасности	Способ хранения отхода	Количество образования отхода, т/период ГК/ДТ	Фактическая периодичность вывоза	Макс. срок хранения, дни, мес., год
			т	м <sup>3</sup>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ящик	1 шт.	палуба	0,1	0,2	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	4 91 101 01 52 5	5	Раздельно	0,00013 т / 0,00002 т	формирование транспортной партии)	до 11 месяцев

Большинство отходов (кроме отходов, разрешенных к сбросу согласно МАРПОЛ 73/78), образующих в результате рассматриваемой деятельности передаются специализированной организации, имеющей лицензию по обращению с отходами и соответствующие площадки для принятия данных отходов. Все отходы передаются специализированному предприятию с переходом прав собственности.

Для использования, обезвреживания отходов 1-5 классов опасности для окружающей среды, подрядчиком по обращению с отходами (выбирается на тендерной основе) привлекаются специализированные организации, обладающие технологиями по их использованию и обезвреживанию при наличии лицензий на работу с данными видами отходов.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2014 N 458-ФЗ (ред. от 29.06.2015) "О внесении изменений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления", отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации" время накопления отходов у специализированной лицензированной организации, принимающей отходы с последующей передачей другой специализированной организации имеющей лицензию и соответствующие площадки для дальнейшего (конечного) пункта утилизации отходов – не более 11 мес.

Перечень специализированных предприятий, планируемых для возможной передачи отходов, приведен в таблице 7.24.

Таблица 7.24 - Специализированные предприятия по использованию, переработке и размещению отходов

Наименование отходов по ФККО-2014	Наименование организаций, принимающих отходы на использование, обезвреживание, захоронение	Цель передачи	Наличие разрешительных документов
1	2	3	4
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	ФБУ «Морспасслужба»	транспортирование	№ 07790 от 27.06.2018 г. на транспортирование отходов I, II, III, IV классов опасности
	ООО «ЭкоСтар Технолоджи»	обезвреживание	№ 025№00321 от 15.05.2017 г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности
Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и	ФБУ «Морспасслужба»	транспортирование	№ 07790 от 27.06.2018 г. на транспортирование отходов I, II, III, IV классов опасности

Наименование отходов по ФККО-2014	Наименование организаций, принимающих отходы на использование, обезвреживание, захоронение	Цель передачи	Наличие разрешительных документов
1	2	3	4
аналогичных сооружений	ООО «ЭкоСтар Технолоджи»	обезвреживание	№ 025№00321 от 15.05.2017 г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности
Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	ООО СП «Сахалин-Шельф-Сервис»	транспортирование	№ (65) -4757-СТУ/П от 10.07.18
	ООО «ЭкоСтар Технолоджи»	обезвреживание	№ 025№00321 от 15.05.2017 г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности
Сорбенты из синтетических материалов, загрязненные нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)	ООО СП «Сахалин-Шельф-Сервис»	транспортирование	№ (65) -4757-СТУ/П от 10.07.18
	ООО «ЭкоСтар Технолоджи»	обезвреживание	№ 025№00321 от 15.05.2017 г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности
Сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	ФБУ «Морспасслужба»	транспортирование	№ 07790 от 27.06.2018 г. на транспортирование отходов I, II, III, IV классов опасности
	ООО «ЭкоСтар Технолоджи»	обезвреживание	№ 025№00321 от 15.05.2017 г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности
<b>4 класс</b>			
Коробки фильтрующе-поглощающие противогазов, утратившие потребительские свойства	ООО СП «Сахалин-Шельф-Сервис»	транспортирование	№ (65) -4757-СТУ/П от 10.07.18
	ООО «ЭкоСтар Технолоджи»	обезвреживание	№ 025№00321 от 15.05.2017 г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности
Обувь кожаная рабочая, утратившая	ООО СП «Сахалин-Шельф-Сервис»	транспортирование	№ (65) -4757-СТУ/П от 10.07.18

Наименование отходов по ФККО-2014	Наименование организаций, принимающих отходы на использование, обезвреживание, захоронение	Цель передачи	Наличие разрешительных документов
1	2	3	4
потребительские свойства	ООО «ЭкоСтар Технолоджи»	обезвреживание	№ 025№00321 от 15.05.2017 г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности

Все отходы пятого класса передаются по договору со специализированным предприятием, имеющим лицензию по обращению с отходами и соответствующие площадки для приема отходов. Отходы передаются специализированной организации в портах Корсаков и Холмск с правом собственности.

#### *7.7.3 Мероприятия по обращению с опасными отходами*

Система сбора отходов предусмотрена с учетом требований задания на разработку проекта, наличия технологического оборудования, характеристики отходов, объемов отходов, образующихся при разливе.

На рассматриваемом объекте запланировано выполнение следующих мероприятий по охране окружающей среды:

- привлечение лицензированных предприятий для обезвреживания, использования и захоронения отходов;
- безопасное хранение отходов на судах, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства РФ и требованиями экологической и пожарной безопасности, оборудованных: гидроизоляционным покрытием; специальными накопительными промаркированными (в соответствии с видом и классом опасности отхода) емкостями и контейнерами; противопожарным оборудованием.

#### Порядок транспортировки опасных отходов

Транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам. Транспортировка опасных отходов допускается только специально оборудованным транспортом, имеющим специальное оформление согласно действующим инструкциям.

Все работы, связанные с загрузкой, транспортировкой, выгрузкой и захоронением отходов должны быть механизированы и герметизированы. Транспортировку отходов следует производить

в специально оборудованном транспорте, исключающем возможность потерь по пути следования и загрязнение окружающей среды, а также обеспечивающем удобства при перегрузке. Отходы передаются в порту Корсаков специализированному предприятию, имеющему лицензию по обращению с отходами и соответствующие площадки для приема отходов.

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 опасных отходов с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения их транспортирования.

#### *7.7.4 Выводы*

В период локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов предполагается образование 8 видов отходов потребления.

Общее количество образующихся отходов в процессе ликвидации аварийного разлива ГК составляет 1294,889 т/период, из них III-го класса опасности – 1291,601 т/период, IV-го класса опасности – 3,288 т/период, V-го класса опасности – 0,00013 т/период.

Общее количество образующихся отходов в процессе ликвидации аварийного разлива ДТ составляет 808,278 т/период, из них III-го класса опасности – 807,789 т/период, IV-го класса опасности – 0,4884 т/период, V-го класса опасности – 0,00002 т/период.

При предлагаемой системе сбора, хранения и вывозе отходов может быть исключено попадание загрязняющих веществ в подземные воды и атмосферный воздух.

При соблюдении предусмотренных проектом правил и требований обращения с отходами, в том числе надзора за их складированием и вывозом, объект не окажет значительного отрицательного воздействия на окружающую среду.

### **7.8 Воздействия на недра (донные отложения)**

В результате аварии возможно загрязнение недр и донных отложений нефтепродуктами.

В связи с тем, что плотность морской воды в акватории Охотского моря больше плотности углеводородов Киринского месторождения (плотность морской воды 1030 кг/м<sup>3</sup>, плотность углеводородов – 780-786 кг/м<sup>3</sup>) и плотности стационарных объектов хранения нефтепродуктов (топливные танки и т.п., плотность ДТ составляет 8656 кг/м<sup>3</sup> по паспорту,

приложение В ПЛРН) происходит удержание пятна на морской поверхности в виде нефтепленки. В срочном порядке начинается реализация плана ликвидации разлива нефтепродуктов.

Следовательно, загрязнение недр и донных отложений не произойдет.

*Мероприятия по охране недр и морской среды*

Проектной документацией на строительство скважин № СК3, СК9 и СК10 предусмотрен комплекс технических средств и технологических приемов, обеспечивающих безаварийную проводку скважин, в т. ч. контроль параметров бурового раствора, долив скважины, установка ПВО, режим спуска бурильной и обсадной колонн. Проектом предусмотрен также комплекс мероприятий по раннему обнаружению газонефтеводопроявлений. Соблюдение предусмотренных мер как технического, так и технологического характера при надлежащем их исполнении практически исключает возникновение сложных аварий, связанных с проявлениями и открытыми фонтанами, то есть риск становится минимальным.

Первоочередными действиями при ЧС(Н) является информирование (оповещение) о ЧС(Н) и принятие скорейших мер по:

- оценке масштабов разлива нефтепродуктов, степени и характера угрозы особо чувствительным природным зонам и реальных возможностей выполнения работ по ЛРН;
- прекращению или ограничению истечения нефтепродукта с источника разлива, ликвидации причины разлива нефтепродуктов;
- локализация разлива нефтепродуктов всеми возможными средствами (время локализации разлива на акватории не должно превышать 4 часов с момента поступления сообщения о разливе нефтепродукта). При невозможности локализации осуществляют наблюдение и прогнозирование распространения пятна нефтепродукта;
- обеспечению защиты особо чувствительных природных районов;
- обеспечению безопасности персонала и имущества.

При ликвидации разлива работы по ЛРН организуются в две-три смены и ведутся, как правило, непрерывно, днем и ночью, смена личного состава формирований (подразделений) проводится непосредственно на рабочих местах.

Воздействие на недр, геологическую среду в процессе проведения операций по локализации и ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов оказано не будет. Все действия по устранению разлива направлены на быстрый сбор загрязнения. Для защиты окружающей среды предусмотрен целый ряд мероприятий, направленных на минимизацию воздействия на грунты. Технологии, применяемые для устранения разливов нефтепродуктов, не окажут дополнительного воздействия.



## 7.9 Воздействия на водную среду

Воздействие на морские воды разлива нефтепродуктов обуславливается спецификой его поведения в морской среде. Поведение разливов нефтепродуктов в море определяется как физико-химическими свойствами, так и гидрометеорологическими условиями среды.

На начальной стадии разлива происходит достаточно быстрое растекание углеводородной пленки по поверхности моря, обусловленное ее положительной плавучестью. Растекание нефтепродуктов происходит по периферии пятна, при этом в центре пятна, как правило, сохраняется утолщенный слой (линза). С начала разлива, происходит быстрое испарение летучих фракций.

Один из наиболее важных процессов в плане загрязнения водной толщи нефтепродуктами – это диспергирование, то есть попадание нефтяных капель в водную толщу благодаря энергии волн на поверхности моря.

Взаимодействуя с водой, нефтяная пленка может сорбировать воду, и образовывать эмульсию типа вода-в-нефти. При строительстве эксплуатационных скв. № СКЗ, СК9 и СК10 прогнозируются аварийные ситуации с дизельным топливом и газоконденсатом, нефтяное загрязнение не рассматривается.

### *Дизельное топливо*

Благодаря низкой вязкости светлые нефтепродукты (ДТ) быстро растекаются по поверхности воды в виде тонких пленок (до 5-30 мкм) и не образуют эмульсий. Для ДТ характерно быстрое диспергирование с последующим распределением в толще воды. Одновременно и достаточно быстро происходит растворение полиароматических углеводородов [Патин, 2008].

Воздействие на морскую среду при разливе дизельного топлива обычно не оказывает значительного влияния, в силу того, что продолжительность присутствия загрязнения в морской среде незначительна [Small Diesel Spills..., 2006].

### *Газовый конденсат*

Газовый конденсат представляет собой жидкую смесь углеводородов различного строения, выделяемую при их добыче на газоконденсатных месторождениях.

При контакте с окружающей средой происходит быстрое, в течение нескольких часов, испарение легколетучих фракций с поверхности пятна и снижение его токсичности. Оставшиеся соединения собираются и вывозятся на переработку.

Смесь нефтепродуктов с водой, собранная с поверхности акватории, будет перекачиваться в емкости судов ЛРН. Отходы всплывающей пленки нефтепродуктов передаются специализированной организации, имеющей лицензию по обращению с отходами и соответствующими площадками для принятия отходов.

***Водоснабжение*****Использование морской воды**

Морская заборная 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 0,5x0,5 см, что отвечает требованиям СНИП 2.06.07-87, для предотвращения захвата морских организмов.

Прием заборной воды из кингстонной магистрали осуществляется электронасосами.

На судах (АСС, ТБС) имеется по 2 насоса:

– НЦВ 40/30,  $Q = 40 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  $H = 0,3 \text{ МПа}$  ( $3 \text{ кгс/см}^2$ ) - охлаждения генератора переменного тока, прокачки дейдвуда, охлаждение подшипников валопровода, системы смазки ВРШ и маслоохладителя редуктора;

– НЦВ 63/20,  $Q = 63 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  $H = 0,2 \text{ МПа}$  ( $2 \text{ кгс/см}^2$ ) - охлаждение главного двигателя.

Максимальный расход составляет  $103 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  $2472 \text{ м}^3/\text{сут.}$  на судно, **8 652,00**  $\text{м}^3/\text{период}$  ликвидации разлива газоконденсата и **1236**  $\text{м}^3/\text{период}$  ликвидации разлива дизельного топлива.

**Использование пресной технической воды**

Для получения пресной воды на судах обеспечения используются опреснительные установки. Используются системы типа «обратный осмос». Подготовленная вода направляется в накопительный бак и затем потребителям пресной воды. При необходимости, пресная техническая вода может доставляться с береговой базы снабжения.

Пресная техническая вода используется в системе двухконтурного охлаждения в качестве доливочной воды внутреннего контура и на технологические цели.

**Использование пресной воды питьевого качества**

Для обеспечения водоснабжения суда оборудованы танком для хранения пресной питьевой воды. Питьевая вода доставляется с береговой базы снабжения или готовится из пресной технической воды, поступающей из системы опреснения путем обработки на специальном оборудовании, до соответствия ее качеству «Вода питьевая» [СанПиН 2.1.4.1074-01].

На бортах судов имеются танки пресной воды. Объем танков приведен в таблице 7.25.

Таблица 7.25 - Объемы танков для сбора стоков

Наименование судна	Объем танка пресной воды, $\text{м}^3$	Объем танка для приема сточных вод, $\text{м}^3$	Объем танка для приема нефтесодержащих и дождевых вод, $\text{м}^3$
АСС	78,33	23,7	15,67+688,66
ТБС	72,5	42,88	540

Наименование судна	Объем танка пресной воды, м <sup>3</sup>	Объем танка для приема сточных вод, м <sup>3</sup>	Объем танка для приема нефтесодержащих и дождевых вод, м <sup>3</sup>
Катер	5	6	2
Шлюпка	-	6	2

Питьевая вода используется для приготовления пищи и пр. согласно требованиям «Санитарных правил для морских судов СССР» Минздрав, М.1982 г. (табл.12) потребность воды на питьевые нужды составляет 50 л на человека в сутки. На мытье нужды 100 л на человека в сутки. Расчет потребности в питьевой воде выполнен на весь период проведения работ. Расчеты потребления питьевой воды на судах приведены в таблице 7.26.

Таблица 7.26 - Расчёт потребления воды питьевого качества

Наименование судна	Потребность в воде, м <sup>3</sup> /чел. в сутки	Период потребления, сут.	Кол-во человек	Расход воды за период, м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5
Ликвидация разлива г/к				
АСС	0,15	3,5	32	16,8
Спасательный катер	0,15	3,5	4	2,1
Шлюпка	0,15	3,5	2	1,05
<b>Итого:</b>				<b>19,95</b>
Ликвидация разлива д/т				
АСС	0,15	0,5	32	2,4
Судно типа ТБС	0,15	0,5	28	2,1
Спасательный катер	0,15	0,5	4	0,3
Шлюпка	0,15	0,5	2	0,15
<b>Итого:</b>				<b>4,95</b>

#### Использование пресной воды для хозяйственно-бытовых целей

Объем воды на хозяйственно-бытовые нужды (мытьё полов, вода для санузлов) согласно требованиям «Санитарных правил для морских судов СССР» Минздрав, М.1982 г. составляет 50 литров на человека в сутки. Расчет приведен в таблице 7.27.

Таблица 7.27 - Объемы водопотребления на хозяйственно-бытовые нужды

Наименование судна	Потребность в воде, м <sup>3</sup> /чел. в сутки	Период потребления, сут.	Кол-во человек (среднее)	Расход воды за период, м <sup>3</sup>
Ликвидация разлива г/к				
АСС	0,05	3,5	32	5,6
Спасательный катер	0,05	3,5	4	0,7
Шлюпка	0,05	3,5	2	0,35
<b>Итого:</b>				<b>6,65</b>
Ликвидация разлива д/т				
АСС	0,05	0,5	32	0,8
Судно типа ТБС	0,05	0,5	28	0,7
Спасательный катер	0,05	0,5	4	0,1
Шлюпка	0,05	0,5	2	0,05
<b>Итого:</b>				<b>1,65</b>

Таблица 7.28 - Объемы водопотребления за период проведения работ по ЛРН

Вода		Расход воды за период, м <sup>3</sup>
1		2
Ликвидация разлива г/к		
Морская (забортная)	Охлаждение механизмов	8652,00
Пресная (привозная)	Питьевого качества	19,95
	Для хозяйственно-бытовых нужд	6,65
Всего морской (забортной) воды:		8652,00
Всего пресной (привозной) воды:		26,6
<b>Итого:</b>		<b>8 678,600</b>
Ликвидация разлива д/т		
Морская (забортная)	Охлаждение механизмов	1236,0
Пресная (привозная)	Питьевого качества	4,95
	Для хозяйственно-бытовых нужд	1,65
Всего морской (забортной) воды:		1236,0
Всего пресной (привозной) воды:		6,6
<b>Итого:</b>		<b>1242,6</b>

### ***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 МАРПОЛ 73/78 (РД 31.04.23–94) 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).

Очистка хозяйственно-бытовых и хозяйственно-фекальных сточных вод не предусмотрена.

Хозяйственно-бытовые и хозяйственно-фекальные стоки накапливаются в танках в течение всего периода проведения работ.

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. Согласно приложению 4 к МАРПОЛ 73/78 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 уз.

Общее количество хозяйственно-бытовых и хозяйственно-фекальных сточных вод, образующихся на судах за время работ равно объему водоснабжения, и составляет **26,6** м<sup>3</sup>/период ликвидации разлива газоконденсата и **6,6** м<sup>3</sup>/период ликвидации разлива дизельного топлива.

В соответствии с таблицей 7.25 вместимость танков, для данного вида стоков, достаточна.

#### 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 «Геологоразведка морская» сброс охлаждающих вод допускается без предварительной очистки.

Расчетный объем нормативно-чистых вод из системы охлаждения судовых двигателей, сбрасываемых за борт, составляет **8652,00** м<sup>3</sup>/период ликвидации разлива газоконденсата и **1236,0** м<sup>3</sup>/период ликвидации разлива дизельного топлива.

#### Дренажные воды

Дренажные воды подразделяются на два типа:

- дождевые и штормовые стоки с незагрязненных участков палубы, отводимые по системе открытых коллекторов;
- технологические сточные воды, отводимые посредством закрытой системы дренажных коллекторов с участков палубы загрязненных нефтепродуктами (ляльные воды, образующиеся в трюмах машинных отделений).

#### *Ляльные воды*

К данному виду стоков относятся стоки, образующиеся во время работы механизмов и вырабатываемые во время технологического процесса. Ляльные 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 ляльных 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.

Таблица 7.29 - Объем образования льяльных вод

Наименование судна	Норматив образования, м <sup>3</sup> /сут.*	Кол-во дизелей, шт.	Продолжительность, сут.	Объем, м <sup>3</sup> /период
Ликвидация разлива г/к				
АСС	0,27	4	3,5	3,78
Спасательный катер	0,14	1	3,5	0,49
Шлюпка	0,14	1	3,5	0,49
<b>Всего:</b>				<b>4,76</b>
Ликвидация разлива д/т				
АСС	0,27	4	0,5	0,54
Судно типа ТБС	0,27	2	0,5	0,27
Спасательный катер	0,14	1	0,5	0,07
Шлюпка	0,14	1	0,5	0,07
<b>Всего:</b>				<b>0,95</b>

\* - согласно Письму Минтранса РФ № НС-23-667 от 30.03.2001 г.

#### *Дождевые воды*

К дождевым водам относятся воды, загрязненные в результате смыва загрязняющих веществ с палуб. Стоки дождевых и поливочных вод отводятся по специальной системе ливневой канализации.

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод определяется в соответствии с Методическим пособием «Рекомендациями по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятия и определению условий выпуска его в водные объекты», АО «НИИВОДГЕО» М., 2015.

В соответствии с указанными рекомендациями годовое количество дождевых  $W_d$  вод в м<sup>3</sup>, стекающих с площади (га) водосбора, определяется по следующим формулам:

$$W_d = 10 \cdot h_d \cdot F \cdot \psi_d ;$$

где:

$h_d$  – слой осадков в миллиметрах за теплый период года;

$F$  – площадь водосбора.

При определении среднегодового количества дождевых вод  $W_d$ , стекающих с территорий, общий коэффициент стока  $\psi_d$  для общей площади стока  $F$  рассчитывается как средневзвешенная величина из частных значений для площадей стока с разным видом поверхности, согласно п. 5.1.4 Рекомендаций АО «НИИВОДГЕО».

$\alpha_1$  – коэффициент стока с водонепроницаемых покрытий – 0,6-0,8;

$\alpha_2$  – коэффициент стока с грунтовых покрытий – 0,2;

$\alpha_3$  – коэффициент стока с газонов и зеленых насаждений – 0,1.

Средневзвешенный коэффициент стока рассчитывается по формуле:

$$\psi_{\sigma} = \frac{F_1 \cdot \alpha_1 + F_2 \cdot \alpha_2 + F_3 \cdot \alpha_3}{F_1 + F_2 + F_3},$$

где  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  соответственно площади водосборов с твердых поверхностей, грунтовых поверхностей и газонов.

При определении среднегодового объема талых вод общий коэффициент стока  $\Psi_d$ , согласно Рекомендаций АО «НИИВОДГЕО», принимается в пределах 0,6-0,8.

Расчет объема поверхностных сточных вод представлен ниже.

Климатические характеристики и коэффициенты для расчета объема поверхностных сточных вод приняты по данным наиболее близко расположенной метеостанции Ноглики и представлены в таблице 7.32.

Согласно п. 5.1.9 Методического пособия «Рекомендаций по расчёту систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты», НИИ ВОДГЕО, 2015, которое является дополнением к СП 32.13330.2012 Канализация. Наружные сети и сооружения «К первой группе относятся предприятия чёрной металлургии (за исключением коксохимического производства), машино- и приборостроительной, электротехнической, угольной, нефтяной, лёгкой, хлебопекарной, молочной, пищевой промышленности, серной и содовой подотраслей химической промышленности, энергетики, автотранспортные предприятия, речные порты, ремонтные заводы, а также отдельные производства нефтеперерабатывающих, нефтехимических, химических и других предприятий, на территорию которых не попадают специфические загрязняющие вещества».

В пункт 7.3.2 СП 32.13330.2012 указано, что для промышленных предприятий первой группы величина  $h_a$  принимается равной суточному слою осадков от малоинтенсивных часто повторяющихся дождей с периодом однократного превышения расчетной интенсивности  $P = 0,05-0,1$  года, что для большинства населенных пунктов Российской Федерации обеспечивает прием на очистку не менее 70% годового объема поверхностного стока.

$h_a$  - –максимальный суточный слой осадков, мм, образующихся за дождь, сток от которого подвергается очистке в полном объёме (расчётный дождь).

В качестве исходных данных для расчёта  $h_a$  используются статистически обработанные данные многолетних наблюдений метеостанций (не менее чем за 10–15 лет) за атмосферными осадками в конкретной местности или на ближайших репрезентативных метеостанциях. При

отсутствии указанных данных рекомендуется применять статистически обработанные данные многолетних наблюдений, приведенные в Научно-прикладном справочнике по климату СССР, серия 3, многолетние данные, части 1-6, выпуск 34, Сахалинская область.

Метеорологическую станцию можно считать репрезентативной относительно рассматриваемой площади стока, если выполняются следующие условия:

- расстояние от станции до площади водосбора объекта менее 100 км;
- разница высотных отметок площади водосбора над уровнем моря и метеостанции не превышает 50 м.

Данные по максимальному суточному слою осадков принята по станции Ноглики.

Для определения  $h_n$  строится график зависимости принимаемой на очистку части осадков  $H_i$ , (в % от их суммарного за тёплый период года слоя) от величины максимального суточного слоя дождя  $h_{ср.i}$  (в мм), принимаемого на очистку в полном объёме.

Заданный суточный слой  $h_n$  определяется как среднее арифметическое суточных слоёв осадков из таблицы 4.31 «Среднее число дней с различным количеством осадков» научно-прикладного справочника для п.г.т. Ноглики.

Таблица 7.30 Среднее число дней с различным количеством осадков за тёплый период года

Месяц	0,10	0,50	1,00	5,00	10,00	20,00	30,00
6	11,50	9,00	7,70	3,00	1,50	0,40	0,10
7	12,70	9,60	8,10	3,70	2,00	0,50	0,20
8	14,50	11,80	9,70	4,70	2,80	0,80	0,30
9	15,40	12,70	10,90	5,60	2,90	1,20	0,60
Сумма	54,10	43,10	36,40	17,00	9,20	2,90	1,20

Таблица 7.31 Расчет параметров определения зависимости принимаемой части дождевых осадков от величины суточного слоя дождя.

Суточный слой осадков, мм	Число дней с суточным слоем осадков	Средний суточный слой	Число дней со средним суточным слоем осадков	Суммарный за тёплый период года слой дождевых осадков	
				мм	%
0,10	54,10	0,30	11,00	16,23	5,45
0,50	43,10	0,75	6,70	35,63	11,96
1,00	36,40	3,00	19,40	117,53	39,44
5,00	17,00	7,50	7,80	194,03	65,11
10,00	9,20	15,00	6,30	263,03	88,26
20,00	2,90	25,00	1,70	292,025	97,99
30,00	1,20	30,00	1,20	298,025	100,00



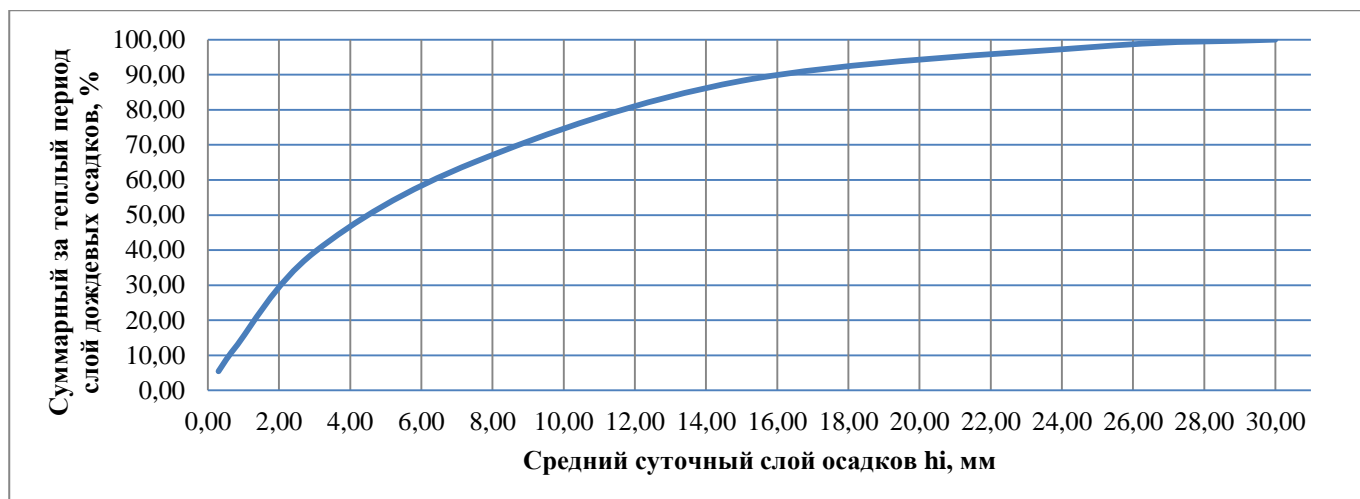


Рисунок 7.1 - График зависимости принимаемой на очистку части осадков от величины максимального суточного слоя дождя

По графику определяем, что максимальный суточный слой осадков  $h_a$ , при котором обеспечивается приём на очистные сооружения 70% суммарного количества осадков, для п.г.т Ноглики составляет 8,73 мм. Это означает, что на очистные сооружения направляются: полный объём стока от всех дождей с суточным слоем осадков не более 8,73 мм, и часть объёма стока от дождей с суточным слоем осадков более 8,73 мм.

Таблица 7.32 – Климатические характеристики и коэффициенты для расчета объема поверхностных сточных вод

№ п/п	Показатели	Значения
1.1	F – общая площадь загрязненного стока, га для всех судов при ликвидации г/к	0,1259
1.2	F – общая площадь загрязненного стока, га для всех судов при ликвидации д/т	0,2541
<i>Для расчета среднегодового объема дождевых вод</i>		
2.1	$h_d$ – слой осадка за теплый период года, мм (согласно данным м/с Ноглики (СП 131.13330.2012))	522
2.2	$\Psi_d$ – общий коэффициент стока дождевых вод	0,8
<i>Для расчета среднегодового объема талых вод</i>		
3.1	$h_t$ – слой осадка за холодный период года, мм (согласно данным м/с Ноглики (СП 131.13330.2012))	188
3.2	$\Psi_t$ – общий коэффициент стока талых вод	0,7
<i>Для расчета максимального суточного объема дождевых стоков</i>		
4.1	$h_a$ – максимальный слой осадка за дождь, мм (согласно данным м/с Ноглики (СП 131.13330.2012))	8,73
4.2	$\Psi_{mid}$ – коэффициент стока для расчетного дождя (таблица 11, п.5.3.8 «Рекомендаций...»)	0,95

Расчет объема дождевого стока представлен в таблице 7.31.

Таблица 7.31 - Объем образования дождевых вод

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	Формула расчета	Всего (год)
1	2	3	4	5
1.1	Среднегодовой объем дождевых вод для	м <sup>3</sup> /год	$W_d = 10 \cdot h_d \cdot F \cdot \Psi_d$	532,93

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	Формула расчета	Всего (год)
1	2	3	4	5
	судов при ликвидации г/к			
1.2	Среднегодовой объем дождевых вод для судов при ликвидации д/т	-//-	-//-	1061,12
2	Среднегодовой объем талых вод*	м <sup>3</sup> /год	$W_T = 10 \cdot h_T \cdot F \cdot \Psi_T$	334,40
2.1	Максимальный объем дождевых стоков в сутки (с расчетной площади) для судов	м <sup>3</sup> /сут.	$W_{оч} = 10 \cdot h_a \cdot F \cdot \Psi_{mid}$	21,074
<i>Примечание: * строительство скважины ведется в теплое время года.</i>				

Период ликвидации аварии составляет 3,5 сут. (разлив газоконденсат) и 0,5 сут. (дизельное топливо), количество дней в теплом периоде с апреля по октябрь составляет 214, следовательно, среднегодовой объем поверхностных сточных вод составит:

$$W_d = (532,93 \cdot 3,5) / 214 = \mathbf{8,716} \text{ м}^3/\text{период ликвидации разлива газоконденсата.}$$

$$W_d = (1061,12 \cdot 0,5) / 214 = \mathbf{2,479} \text{ м}^3/\text{период ликвидации разлива дизельного топлива.}$$

Стоки из систем сбора ливневых вод также, как и льяльные воды перекачиваются в емкости нефтесодержащих (ляльных) вод. Объемы емкостей для приема льяльных и дождевых вод представлены в таблице 7.25. В соответствии с таблицей 7.25 вместимость танков, для данного вида стоков, достаточна.

Сдача собранных нефтесодержащих вод производится на береговые очистные сооружения в порту приписки судна.

При выполнении всех мероприятий по локализации и ликвидации чрезвычайных ситуаций, предусмотренных ПЛРН и в ОВОС воздействие на морскую среду при разливе и в процессе проведения операций по ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов будет носить исключительно кратковременный характер. Все действия по устранению разлива направлены на быстрый сбор загрязнения.

Таблица 7.32 - Характеристика водопотребления и водоотведения

Водопотребление							Водоотведение										
Наименование производства, цеха, оборудования	Режим водопотребления	Количество потребляемой воды (м <sup>3</sup> /период)			Особые требования к качеству воды	Используемый водный источник	Режим водоотведения	Количество отводимых сточных вод (м <sup>3</sup> /период)				Температура сточных вод, °С	Загрязняющие вещества в сточных водах, класс опасности	Концентрация загрязнений (мг/л)	Место отведения сточных вод	Примечание	
		Всего	в том числе					Всего	в том числе								
			Хозяйственно-питьевой	На производственные нужды					На очистные сооружения	В бытовую канализацию	В накопитель пром-стоков						Передано другим организациям
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<b>Ликвидация разлива г/к</b>																	
Хозяйственно-бытовая вода (пресная)	Периодически	6,65	6,65	-	Пресная	Привозная	Периодически	6,65	6,65	6,65	-	-	18	Взв. вещ-ва БПК Азот Фосфаты СПАВ Фенолы Н/п	-	Сброс стоков в море	-
Хозяйственно-бытовая вода (питьевая)	Периодически	19,95	19,95	-	Питьевая	Привозная	Периодически	19,95	19,95	19,95	-	-	18	Взв. вещ-ва БПК Азот Фосфаты СПАВ Фенолы Н/п	-	Сброс стоков в море	-
Охлаждение механизмов	Периодически	8652,0	-	8652,0	-	Забортная	Периодически	8652,0	-	-	-	-	Фон	Фон	Фон	Сброс в море	-

Водопотребление							Водоотведение										
Наименование производства, цеха, оборудования	Режим водопотребления	Количество потребляемой воды (м <sup>3</sup> /период)			Особые требования к качеству воды	Используемый водный источник	Режим водоотведения	Количество отводимых сточных вод (м <sup>3</sup> /период)				Температура сточных вод, °С	Загрязняющие вещества в сточных водах, класс опасности	Концентрация загрязнений (мг/л)	Место отведения сточных вод	Примечание	
		Всего	в том числе					Всего	в том числе								
			Хозяйственно-питьевой	На производственные нужды					На очистные сооружения	В бытовую канализацию	В накопитель пром-стоков						Передано другим организациям
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Льяльные воды		-	-	-	-	-	Периодически	4,76	4,76	-	4,76	4,76	-	-	-	-	Вывоз в порт приписки
Ливневые воды*		-	-	-	-	-	Периодическое	8,716 *	8,716 *	-	8,716 *	8,716 *	-	-	-	-	Вывоз в порт приписки
<b>Итого:</b>		<b>8678,6</b>	<b>26,6</b>	<b>8652,0</b>				<b>8683,36</b>	<b>31,36</b>	<b>26,6</b>	<b>4,76</b>	<b>4,76</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>Ликвидация разлива д/т</b>																	
Хозяйственно-бытовая вода (пресная)	Периодически	1,65	1,65	-	Пресная	Привозная	Периодически	1,65	1,65	1,65	-	-	18	Взв. вещ-ва БПК Азот Фосфаты СПАВ Фенолы Н/п	-	Сброс стоков в море	-

Водопотребление							Водоотведение										
Наименование производства, цеха, оборудования	Режим водопотребления	Количество потребляемой воды (м <sup>3</sup> /период)			Особые требования к качеству воды	Используемый водный источник	Режим водоотведения	Количество отводимых сточных вод (м <sup>3</sup> /период)				Температура сточных вод, °С	Загрязняющие вещества в сточных водах, класс опасности	Концентрация загрязнений (мг/л)	Место отведения сточных вод	Примечание	
		Всего	в том числе					Всего	в том числе								
			Хозяйственно-питьевой	На производственные нужды					На очистные сооружения	В бытовую канализацию	В накопитель пром-стоков						Передано другим организациям
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Хозяйственно-бытовая вода (питьевая)	Периодически	4,95	4,95	-	Питьевая	Привозная	Периодически	4,95	4,95	4,95	-	-	18	Взв. вещ-ва БПК Азот Фосфаты СПАВ Фенолы Н/п	-	Сброс стоков в море	-
Охлаждение механизмов	Периодически	1236,0	-	1236,0	-	Забортная	Периодически	1236,0	-	-	-	-	-	Фон	Фон	Сброс в море	-
Льяльные воды		-	-	-	-	-	Периодически	4,16	4,16	-	4,16	4,16	-	-	-	-	Вывоз в порт приписки
Ливневые воды*		-	-	-	-	-	Периодическое	2,479*	2,479*	-	2,479*	2,479*	-	-	-	-	Вывоз в порт приписки
<b>Итого:</b>		<b>1242,6</b>	<b>6,6</b>	<b>1236,0</b>				<b>1246,76</b>	<b>10,76</b>	<b>6,6</b>	<b>4,16</b>	<b>4,16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

Примечание: \*- не учитывается в водобалансе

### **7.10 Воздействия на особо охраняемые природные территории**

Ближайшей к участку работ ООПТ является памятник природы «Лунский залив», который расположен на расстоянии 57 км к западу от участка планируемого строительства скважины.

По результатам моделирования разлива дизельного топлива и газоконденсата пятна не достигают береговой линии. Разлив дизельного полностью рассеивается не более чем за 39 ч, а разлив газоконденсата – около 2 ч. После прекращения фонтанирования скважины.

Возможные разливы НП не окажут прямого воздействия на население восточного побережья острова и систем его жизнеобеспечения в связи со значительной удаленностью населенных пунктов от прогнозируемых границ РН. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважин № СКЗ, № СК9, № СК10 – около 86 км.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе при разливе дизельного топлива и газоконденсата показал не превышение предельно-допустимых концентраций на границе ООПТ «Лунский залив».

Набильский залив и «Остров Чаячий» расположены на более удаленных расстояниях и как следствие не попадают в зону потенциального влияния разливов газоконденсата и нефтепродуктов.

Таким образом, при возникновении аварийных сценариев с разливами ДТ и ГК, воздействия на ООПТ будет минимальным.

## **8 Мероприятия по локализации и ликвидации разливов нефтепродуктов (аварийных ситуаций)**

### **8.1 Мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов и среды их обитания, в том числе условий их размножения, нагула, путей миграции**

При проведении буровых работ выбраны наиболее экологически чистые технологии, обеспечивающие минимальное поступление очищенных стоков и в максимальной степени уменьшающих воздействие на морскую среду сточных вод.

Сброс хозяйственно-бытовых вод будет происходить на поверхность за пределами 12-ти мильной зоны в соответствии с МАРПОЛ. Зона влияния загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах, для наиболее неблагоприятных гидрологических условий и при максимальной интенсивности сброса будет ограничиваться расстоянием менее 1-2 м от точки сброса.

Сбросы сточных вод с судов, обслуживающих работы по установке платформы, будут осуществляться в строгом соответствии с требованиями Международной Конвенции МАРПОЛ 73/78 (РД 31.04.23-94). Все суда перед началом работ будут оборудованы в соответствии с природоохранными нормами и международными требованиями. Основные сбросы с судов производятся из систем охлаждения. Данные стоки не содержат загрязняющих веществ (контур изолирован от потенциально опасных объектов) и оказывают только незначительное температурное воздействие на окружающую водную среду.

Для оценки фактического состояния морской среды и биоты, а также оценки реального воздействия на морскую биоту будет реализована Программа экологического мониторинга, включающая определения содержания загрязняющих веществ в воде и донных отложениях, а также видового состава и количественных показателей планктона и бентоса.

Величина ущерба ВБР в случае возникновения аварийной ситуации при разливе газоконденсата по наихудшему сценарию аварийной ситуации (100 %-я гибель) в натуральном выражении составит 3217,57 кг, а размер суммарной величины ущерба водным биоресурсам и его составляющих компонентов в денежном выражении составит 1496,205 тыс. рублей. Для компенсации ущерба необходимо вырастить и выпустить в водные объекты области 110 002 шт. покатников кеты навеской не менее 0,8 г.

Величина ущерба ВБР в случае возникновения аварийной ситуации при разливе дизельного топлива по наихудшему сценарию аварийной ситуации (100 %-я гибель) в натуральном выражении составит 139616,253 кг, а размер суммарной величины ущерба водным биоресурсам и его составляющих компонентов в денежном выражении составит 52258,780 тыс.

рублей. Для компенсации ущерба необходимо вырастить и выпустить в водные объекты области 4773205 шт. покатников кеты навеской не менее 0,8 г.

Фактический учет масштабов загрязнения будет выполнен инспектором местного управления Росрыболовства, направленным в район при возникновении аварийной ситуации.

## **8.2 Первоочередные действия при возникновении разливов нефти и нефтепродуктов**

Первоочередные действия при возникновении разливов ННП включают:

- оповещение о ЧС(Н);
- первоочередные мероприятия по обеспечению безопасности персонала, оказание медицинской помощи;
- мониторинг обстановки и окружающей среды;
- организацию локализации РН.

### *8.2.1 Оповещение о ЧС(Н)*

Оповещение о разливах ННП в море производится в соответствии с:

- Порядком сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24.03.1997 г. № 334;
- Инструкцией о порядке передачи сообщений о загрязнении морской среды, утвержденной Минприроды России, Минтрансом России и Роскомрыболовства в 1994 году, зарегистрированной Министерством юстиции Российской Федерации 14.06.1994 г. № 598;
- Положением о предоставлении информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 14.02.2000 г. № 128;
- Международной конвенцией МАРПОЛ 73/78 и резолюцией ИМО А. 468(16);
- постановлением Правительства РФ от 14.11.2014 г. № 1189 «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»;
- постановлением Правительства Сахалинской области от 05.09.2012 г. № 442 «О Сахалинской территориальной подсистеме единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

В целях обеспечения оперативности принятия мер по ликвидации аварийных и чрезвычайных ситуаций в ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» разработаны схемы и



порядок оповещения всех заинтересованных лиц и организаций с указанием их адресов и телефонов. Независимо от источника поступления сигнала вся информация об аварийных ситуациях на объектах ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» поступает начальнику смены центрального инженерно-технологического управления (ЦИТУ), который действует по разработанной схеме оповещения (рисунок 5.2). Первый заметивший аварию по доступному средству связи сообщает начальнику смены ЦИТУ о местонахождении, характере, масштабе и времени обнаружения аварии. К проверке принимается вся информация о выходе нефти и нефтепродуктов, независимо от источника поступления. Начальник смены ЦИТУ оповещает об аварии начальника структурного подразделения, на объекте которого произошла авария, производственный персонал, аварийно-спасательные формирования, руководство ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск», и по указанию председателя КЧС ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» информирует об аварии членов КЧС ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» согласно списку оповещения (рисунок 4.2). Руководство ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» докладывает об аварии в контролирующие и надзорные органы. Начальник смены ЦИТУ и начальник структурного подразделения, на объекте которого произошла авария, работают в тесной связи между собой, согласовывая все предпринимаемые действия. Информация, предоставляемая участниками ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, должна быть оперативной, достоверной, направленная конкретному абоненту, короткой по содержанию. При ликвидации аварий все работы производятся под контролем КЧС ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск». Связь КЧС ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» с аварийно-спасательными службами осуществляется по имеющимся каналам связи.

#### *Каналы связи оповещения о ЧС (Н)*

Вся информация об обстановке и состоянию окружающей среды на месте разлива и проведения работ передается через диспетчерский узел связи ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» Сахалинскому филиалу «Росморречфлота», либо через сеть Интернет. Также через узел связи осуществляются запросы о предоставлении необходимой дополнительной информации с места разлива и проведения работ.

#### *Системы связи на ППБУ.*

Оповещение о ЧС(Н) на ППБУ осуществляется с использованием спутникового телефона, переносных УКВ радиостанций, системы телефонной связи, системы громкой связи.

Средства связи ППБУ включают оборудование ГМССБ (GMDSS Sea Area 3) для морского района А1, А2, А3). Также на ППБУ установлены два комплекта оборудования системы связи Inmarsat, станция приема «Ямал» со сдвоенной антенной системой Norsat C Link с пропускной способностью 512 Кб/с, с помощью интерфейса V35/G703 на мультиплексор/РАВХ (телефонный

коммутатор) для обеспечения телефонной связи и видеоконференций. В диапазоне частот Ку имеется возможность приема теле- и радиоканалов.

В соответствии с резолюцией IMO MISC.147 ППБУ оборудована судовой системой охранного оповещения ССОО (SSAS).

Аварийное радиооборудование ППБУ и радиооборудование спасательных шлюпок соответствует требованиям Конвенции «СОЛАС-74» правилам РМРС и включает:

- АРБ - аварийный радиобуй (EPIRB) (406.025/121.5 МГц) системы КОСПАС-САРСАТ с элементом подогрева, установленный на крыше рулевой рубки, с автоматическим отделением (является частью GMDSS);

- два радиолокационных ответчика в главном пункте управления (MCR);
- две переносные спутниковые радиостанции типа Iridium;
- семь переносных УКВ радиостанций (VHF/FM) для спасательных шлюпок и рабочей шлюпки (MOB), оснащенных водонепроницаемыми кожухами с элементами подогрева, водонепроницаемой телефонной трубкой и водонепроницаемым громкоговорителем;

- четыре АРБ радиобуя (EPIRB) с частотами 406.025 и 121.5 МГц;
- пять радиолокационных ответчиков с кронштейном для крепления – в спасательных шлюпках и MOB-шлюпке;

Местная и локальная (внутренняя) связь ППБУ обеспечивается следующими средствами:

- морские УКВ радиостанции;
- авиационный приемопередатчик;
- передатчик УВЧ;
- связью с авиационными средствами;
- автоматической телефонной связью;
- системой аварийного оповещения и сигнализации;
- системой двусторонней оперативной связи.

На ППБУ размещены девять морских УКВ радиостанций мощностью 25 Вт, покрывающих все морские каналы плюс шесть частных каналов

Связь с авиационными средствами обеспечивается:

- двумя стационарными УКВ-приемопередатчиками с амплитудной модуляцией для гражданской авиации, полностью синтезированные, действующие на частоте 118-136.975 МГц в пункте управления безопасностью вертолетов и на ЦПУ;

- переносным УКВ/АМ приемопередатчиком на частоты 118 - 136.975 МГц, в пункте управления безопасностью вертолетов.

Комплект системы передатчиков УВЧ, включает в себя:

- центральную стойку УВЧ (в том числе: 3 базовые станции, мультиблок сопряжения, сумматор и т.д.);
- два стационарных передатчика УВЧ (в главном посту управления (тип GM950));
- фиксированный УВЧ передатчик в главном посту управления (тип GM900);
- стационарный УВЧ передатчик во вспомогательном пункте управления (ACR) (тип GM900);
- два радио УВЧ/УКВ с селекторным переключателем УВЧ/УКВ с педальным переключателем, громкоговорителем и наушниками, каждый для судового крана;
- одиннадцать переносных передатчиков УВЧ, водонепроницаемых, типа Eexi (для взрывоопасных сред) с наушниками и перезаряжаемой батареей и зарядным устройством на ЦПУ и на вспомогательном посту управления.

Система внутренней связи постоянно обеспечивает гарантированную передачу сообщений персоналу установки через системы вызова, командный телефон, телефонные установки, портативные радиостанции дуплексной связи и т.д. Функция аварийной сигнализации имеет приоритет над функцией связи.

Системы общего оповещения и аварийной сигнализации (А и В) организованы следующим образом:

- все громкоговорители;
- все громкоговорители, за исключением тех, которые установлены в коридорах и каютах в жилом отсеке;
- открытые палубы и швартовочные лебедки;
- области бурового оборудования;
- промежуточная/главная палуба и ниже;
- каюта и прилегающие коридоры.

Шумные зоны оснащены слышимыми и видимыми сигналами - то есть проблесковыми маячками и сиреной. На ППБУ предусмотрены две независимых цепи усилителя сигнала с защитой от перегрузок из-за замыканий на землю и коротких замыканий и автоматическим переключением в случае возникновения ошибки на одной из цепей.

Система аварийного оповещения укомплектована следующими средствами:

- пятьсот семьдесят громкоговорителей мощностью по 25 Вт, Ех зона 1, для областей IP56;
- двести двадцать громкоговорителей с мощностью по 6 Вт, Ех зона 1, IP22, смонтированных заподлицо к потолку для использования в помещениях, например, в каютах, офисах и в коридорах;
- сорок громкоговорителей с напряжением 8 Вт, Ех зона, для областей IP44;

- сто желтых проблесковых маячков, Ех зона 1, для использования вне помещения;
- две выделенных системы бесперебойного питания (UPS) на 1 час полной загрузки.

Станции двусторонней оперативной связи (8 ед.) установлены в зонах буровых шахт/бурового портала/ буровой вышки с громкоговорящими станциям.

### 8.2.2 Первоочередные мероприятия по обеспечению безопасности персонала, оказание медицинской помощи

При возникновении ЧС(Н), исходя из складывающейся обстановки, для обеспечения безопасности и защиты населения в соответствии с требованиями Федерального закона от 11.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» на ППБУ проводится комплекс мероприятий, направленных на предотвращение или предельное снижение угрозы жизни и здоровью людей, потери имущества и нарушения условий жизнедеятельности в зонах чрезвычайных ситуаций.

Перечень первоочередных мероприятий по обеспечению безопасности персонала при разливе ННП приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Перечень первоочередных мероприятий по обеспечению безопасности персонала при разливе ННП

Перечень мероприятий	Ответственный за выполнение	Способы/ силы и средства ЛЧС (Н)
Оповещение капитана ППБУ	лицо, обнаружившее разлив	радиотелефон/рация/ПГС
Оценка обстановки и принятие решения о введении Плана в действие	капитан ППБУ	
Оповещение капитана АСС проекта MPSV07	капитан ППБУ/помощник капитана ППБУ	радиотелефон/рация
Оповещение персонала ППБУ	капитан ППБУ	ПГС
Объявление тревоги для экипажа АСС проекта MPSV06	капитан АСС проекта MPSV07	средства связи судна (сирена/громкоговорящая связь)
Оповещение диспетчерской службы ООО «Газпром флот» и ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск»	капитан ППБУ/радист	спутниковая связь
Остановка технологических операций	начальник морского бурового комплекса главный инженер энергетик буровой	в соответствии с действующими инструкциями
Организация контроля состояния воздуха рабочей зоны на ППБУ	помощник капитана	газоанализаторы
Выдача СИЗ	инженер по охране труда	СИЗ
Приведение в готовность к применению средств первичного пожаротушения ППБУ	капитан ППБУ	средства пожаротушения
Подготовка к оказанию доврачебной/ медицинской помощи	врач	медицинские средства
Координация действий персонала и	руководители служб/капитан	средства связи

экипажей	АСС проекта MPSV07	
Организация эвакуации/эвакуация персонала ППБУ (при необходимости)	руководители служб/капитан АСС проекта MPSV07	средства спасения

Действия персонала при угрозе возникновения/возникновении аварийных ситуаций определены Планом мероприятий по локализации и ликвидации последствий аварий на ППБУ «Полярная звезда» и «Северное сияние» и Декларацией промышленной безопасности ППБУ.

Лицом, ответственным за ликвидацию аварии и выполнение мероприятий по спасению (эвакуации) персонала является начальник ППБУ или лицо, его замещающее.

### 8.2.3 Организация локализации РН

Перечень обязательных действий, выполняемых в ходе локализации РН, приведен в таблице 8.4.

Таблица 8.4 - Первоочередные действия по локализации РН

Действия	Ответственные за выполнение	Способы/ силы и средства ЛЧС (Н)
1. Прекращение буровых работ/технологических операций	начальник морского бурового комплекса/ специалисты ООО «Газпром газобезопасность»	в соответствии с инструкциями на аварийную остановку
2. Устранение: - фонтанирования (герметизация) - повреждений оборудования	специалисты ООО «Газпром газобезопасность»	в соответствии с действующими инструкциями
3. Локализация нефтяного пятна на акватории – спуск на воду боновых заграждений, выстраивание ордера	капитаны АСС/ТБС	экипажи АСС и ТБС, плавсредства (АСС, катер и ТБС), боновые заграждения

Локализация разливов в море обеспечивается мобильной линией боновых заграждений, буксируемых АСС «Спасатель Заборщиков», несущим ПАСГ/ЛРН, и катером. Боновые заграждения обеспечивают перекрытие вероятных направлений распространения РН по фактическим и прогнозируемым гидрометеорологическим условиям.

Рекомендуемые схемы организации нефтесборных ордера приведены на рисунке 8.2.

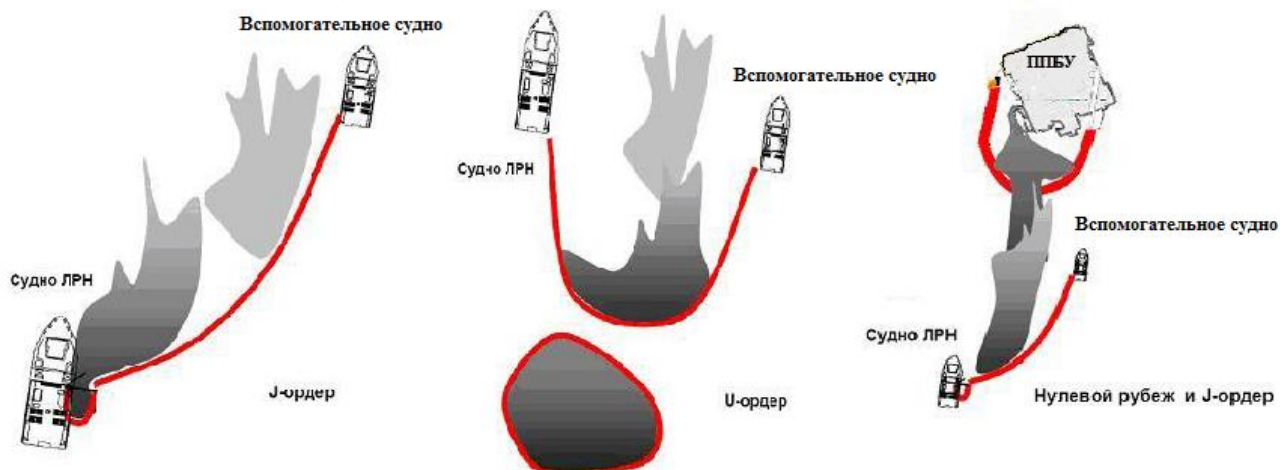


Рисунок 8.1. Схемы организации нефтесборных ордеров

При продолжительном истечении НП из источника используется тактика подтягивания бонового ограждения для перехвата разлива на минимально возможном расстоянии от источника с целью максимальной концентрации НП в боновой ловушке и сужения разброса возможных направлений распространения разлива при изменении гидрометеорологических условий.

Для удержания дрейфующих НП в ловушке используется траление разлива согласованной буксировкой бонового ограждения в U- или J-ордере АСС и катером.

Для сбора удерживаемых НП используется J-ордер со спуском нефтесборного скиммера и плавучих емкостей с судна-нефтесборщика (АСС).

Резервирование локализации обеспечивается постановкой дополнительных надувных и сорбентных боновых ограждений.

При выходе разлива на свободную акваторию наиболее применимым в условиях ограниченного количества плавсредств (2 единицы, которые могут быть оперативно привлечены на начальном этапе операций ЛРН) является J - форма нефтесборного ордера:

- короткая ветвь бонового ограждения закреплена на АСС, а вторая - выносится вверх по течению с охватом максимального скопления НП;
- НП отклоняется вдоль ограждения и собирается в нефтесборной ловушке, которая располагается непосредственно у борта судна-нефтесборщика (АСС).

J-образный ордер - формируется 2-3-мя плавсредствами. Он удобен для маневра судов, которые могут двигаться с различной скоростью или иметь разную мощность.

Основные характеристики мобильного (J - образного) ордера для эффективного сбора РН должны быть следующими (рисунок 8.2):

- шаг  $\Delta S = 150 \div 200$  м;
- смещение  $\Delta L = 100 \div 120$  м;

- перекрытие  $\Delta H = 30 \div 40$  м.

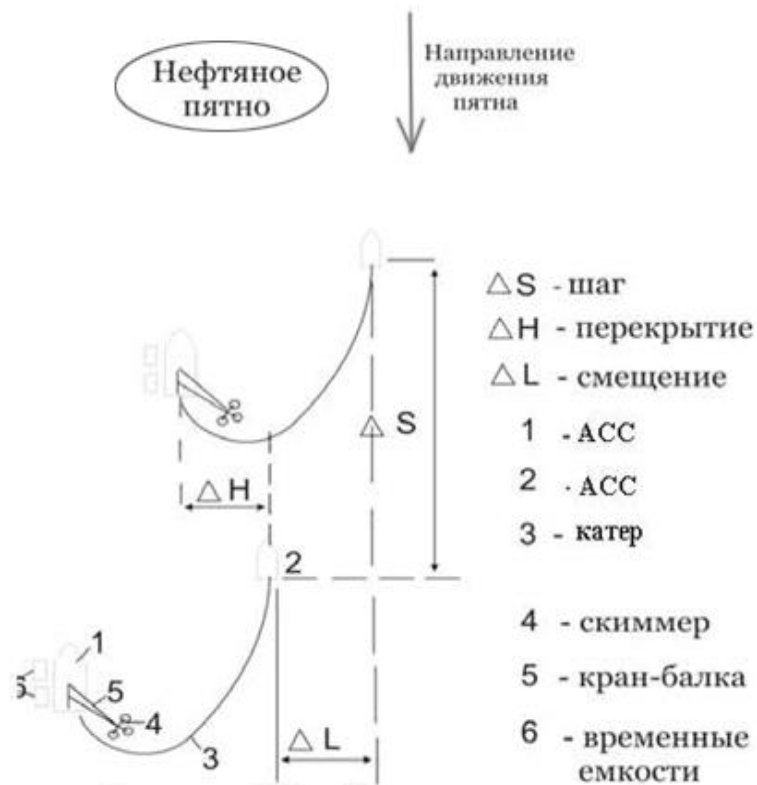


Рисунок 8.2 Организация мобильного (J - образного) ордера

Боновые ограждения рекомендуется устанавливать и удерживать так, чтобы угол набегания потока ННП на линии бонов был минимальным. Это достигается удержанием линии бонов против направления поступления ННП с раствором, равным примерно 1/3 длины линии бонов при относительной скорости набегания воды свыше 1,0 м/сек (при меньших течениях допускается увеличение раствора).

Для оперативной локализации возможных разливов ННП при строительстве скважин № СКЗ, №СК9, №СК10 планируется использовать плавучие боны, находящиеся на борту АСС, несущего ПАСГ.

### 8.3 Алгоритм (последовательность) проведения операций по ЛЧС(Н)

Последовательность проведения операций по ликвидации ЧС(Н), в зависимости от сложившейся ситуации при РН, должна выполняться с учетом следующих условий:

- выполнение работ не должно быть связано с угрозой для жизни людей;
- работы по ЛРН не должны привести к возникновению новых аварий.

Общий алгоритм принятия решений и проведения операций по ЛЧС(Н) в случае РН при осуществлении буровых работ представлен на рисунке 8.3.

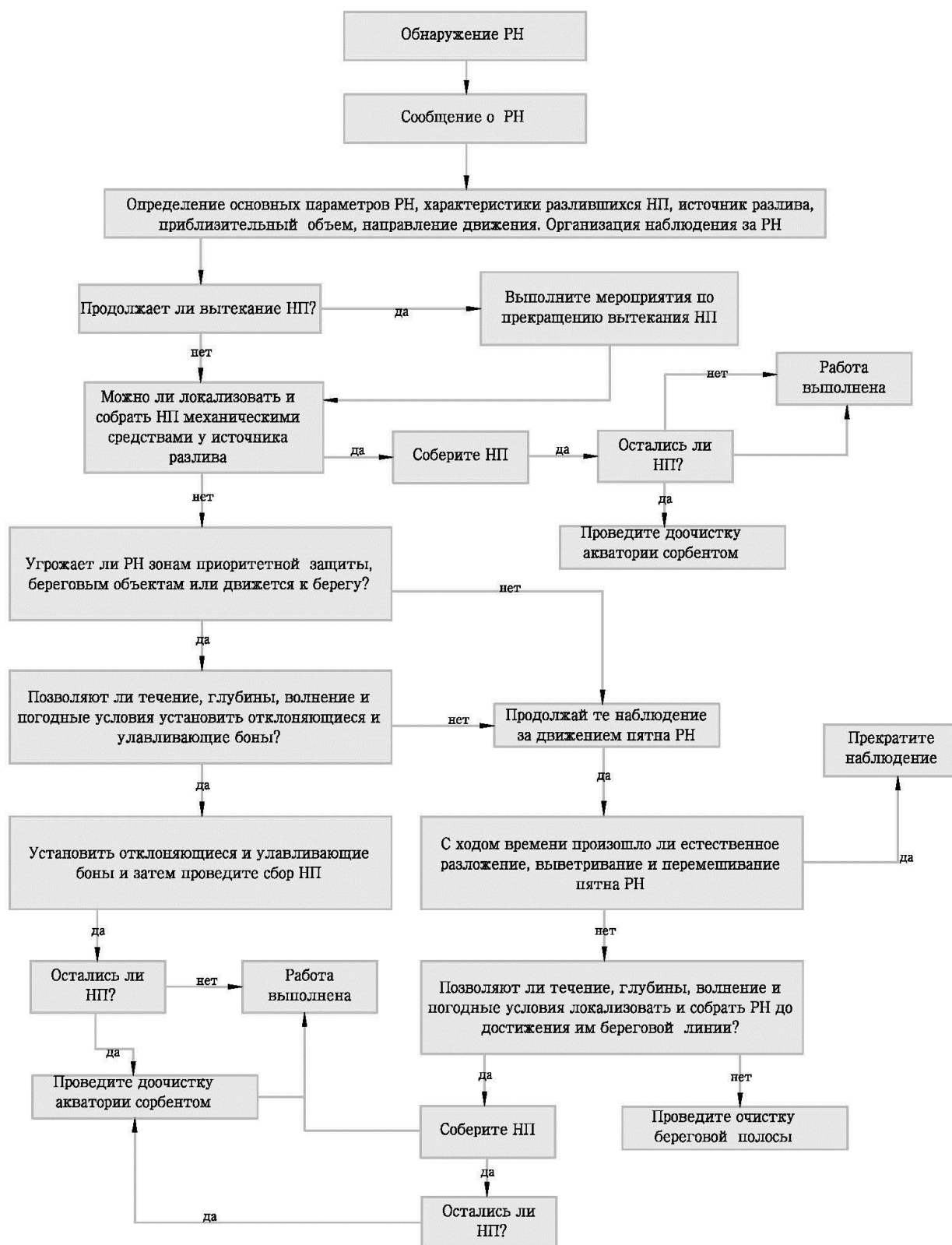


Рисунок 8.3. Алгоритм проведения операций ЛЧС (Н)



### 8.3.1 Сбор ННП механическими способами

Для сбора НП на воде механическими способами могут быть запланированы два основных типа нефтесборных работ:

- стационарный сбор НП, при котором применяют боны и нефтесборщики для локализации и удаления пятен НП, начиная от источника разлива или на расстоянии от него;
- передвижной способ сбора НП, при котором применяются забортные скиммеры, при этом другие скиммеры размещаются в контактной подвеске буксируемого двумя судами бонового заграждения U-, V- или J-образной конфигурации. Применение скиммеров эффективно при толщине пленки более 2 мм.

Выбор передвижных систем сбора выполняется исходя из условия скорейшего сбора НП (в течение начальной фазы работ по ЛРН).

На рисунке 8.4 представлены схемы разворачивания оборудования в U-, J-, и V- образных конфигурациях.

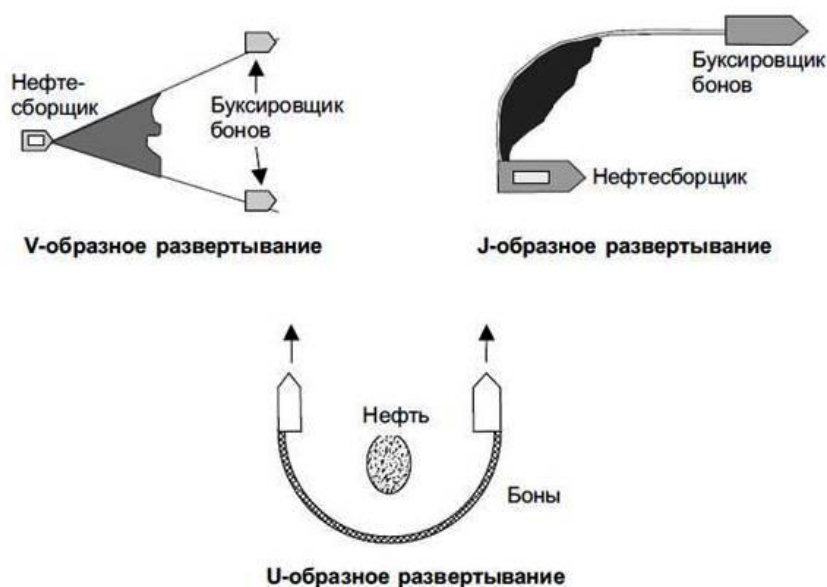


Рисунок 8.4 Схемы разворачивания оборудования в U-, J-, V-образных конфигурациях

Наибольшая эффективность механического сбора достигается в первые часы после РН. Наиболее рациональное положение скиммера во время сбора нефтеводяной смеси - в месте наибольшей концентрации ННП, как правило, - в вершине ордера.

В зависимости от технических возможностей скиммеров (производительности, соотношения ННП и воды в нефтеводяной смеси) подготавливаются порожние емкости достаточного суммарного объема для сбора жидких нефтеотходов.

Определение суммарной производительности и количества нефтесборных систем для ликвидации РН максимального расчетного объема приведено в п. 11 Плана ПЛРН.

### 8.3.2 Методы очистки загрязненного ННП оборудования

Загрязнение конструктивных элементов буровой установки ликвидируется с применением метода смыва водой под давлением. Смываемый нефтепродукт попадает на участки акватории, заблаговременно ограниченные боновыми заграждениями, откуда удаляется скиммером или сорбентами.

Пятно НП из-под корпуса буровой установки можно перемещать с помощью струй пожарных гидрантов (без попадания струй на нефтяное пятно, т.е. на расстоянии 1,5 м от края пятна) на участки акватории, ограниченные боновыми заграждениями.

## 8.4 Мероприятия по защите особо охраняемых территорий, орнитофауны и морских млекопитающих

Сведения об экологических особенностях района ведения работ приведены в п. 5.10 настоящего Плана.

Согласно результатам моделирования, возможные РН территорий ООПТ не достигают, мероприятия по их защите настоящим Планом не предусматриваются.

### 8.4.1 Мероприятия по защите объектов животного мира (мониторинг)

В ходе операций по ликвидации разливов нефтепродуктов осуществляется экологический мониторинг и при проведении морских наблюдений производится регистрация присутствия в местах загрязнения и на возможных направлениях его распространения скоплений морских животных и птиц.

При прогнозе или факте массового поражения морских животных и птиц должны быть приняты следующие меры:

- в срочных случаях – отпугивание скоплений животных и птиц от опасных участков акватории с использованием судовых сирен с имеющихся плавсредств, вертолетами и/или шумовыми средствами;
- немедленное оповещение органов государственного экологического контроля и надзора;
- установление связи со специализированными организациями биологического профиля и их привлечение к участию в наблюдениях, для спасения и оказания помощи пораженным животным и птицам;
- оказание максимально возможного содействия в доставке, развертывании и жизнеобеспечении специализированных организаций и экспертов;
- сбор замасоченных трупов птиц должен осуществляться в кратчайшие сроки, чтобы не допустить вторичного загрязнения хищных животных в результате поедания загрязненных трупов.

При осуществлении мониторинга фиксируются по характеру, месту и времени обнаружения:

- все случаи необычного поведения рыб, животных и птиц с оценкой их видов и количества;
- все случаи появления рыб, животных и птиц с явными следами нефтяных загрязнений с оценкой их видов и количества.

При возникновении ЧС(Н) проводятся отборы проб для определения следующих показателей:

- фитопланктон (видовой состав, количественные показатели, наличие детрита, поврежденных клеток);
- зоопланктон (видовой состав, количественные показатели, наличие мертвых и поврежденных организмов).

Отбор проб производится в соответствии с Планом оперативного экологического контроля.

#### *8.4.1.1 Мероприятия по охране китов*

Если окажется, что в зону РН могут попасть киты, необходимо учитывать следующее:

- на участвующие в ликвидационных мероприятиях суда будут допущены наблюдатели морских млекопитающих;
- капитаны судов должны немедленно сообщать наблюдателям о любом появлении китов;
- капитаны должны вести свои суда со скоростью, не превышающей установленные для окрестностей мест нагула китов пределы;
- наблюдатели, которым поручено проведение воздушной разведки, должны вести специальное наблюдение за китами и сообщать об их появлении;
- для того чтобы помешать проникновению нефтепродуктов/нефти на морские участки, где наблюдаются киты, разворачиваются боновые ограждения;
- особое внимание уделяется разворачиванию боновых ограждений для того чтобы помешать проникновению нефтепродуктов/нефти в зоны нагула западных серых китов;
- вблизи морских участков, где наблюдаются западные серые киты, а также вблизи мест их нагула запрещается использование диспергентов.

#### *8.4.2 Мероприятия по защите особо охраняемых территорий*

Лунский залив является памятником природы с буферной прибрежной зоной в 200 м. При проведении ликвидационных мероприятий особое внимание будет также уделяться местам летнего нагула охотско-корейской популяции серых китов.

В первую очередь должны проводиться мероприятия по защите входов в заливы, расположенные на северо-востоке Сахалина: Набильский и Лунский.

Основными задачами оперативных планов является предотвращение попадания разлившейся нефтепродуктов/нефти в заливы и своевременная локализация разливов нефтепродуктов.

На рисунке 8.6 приведены районы приоритетной защиты.

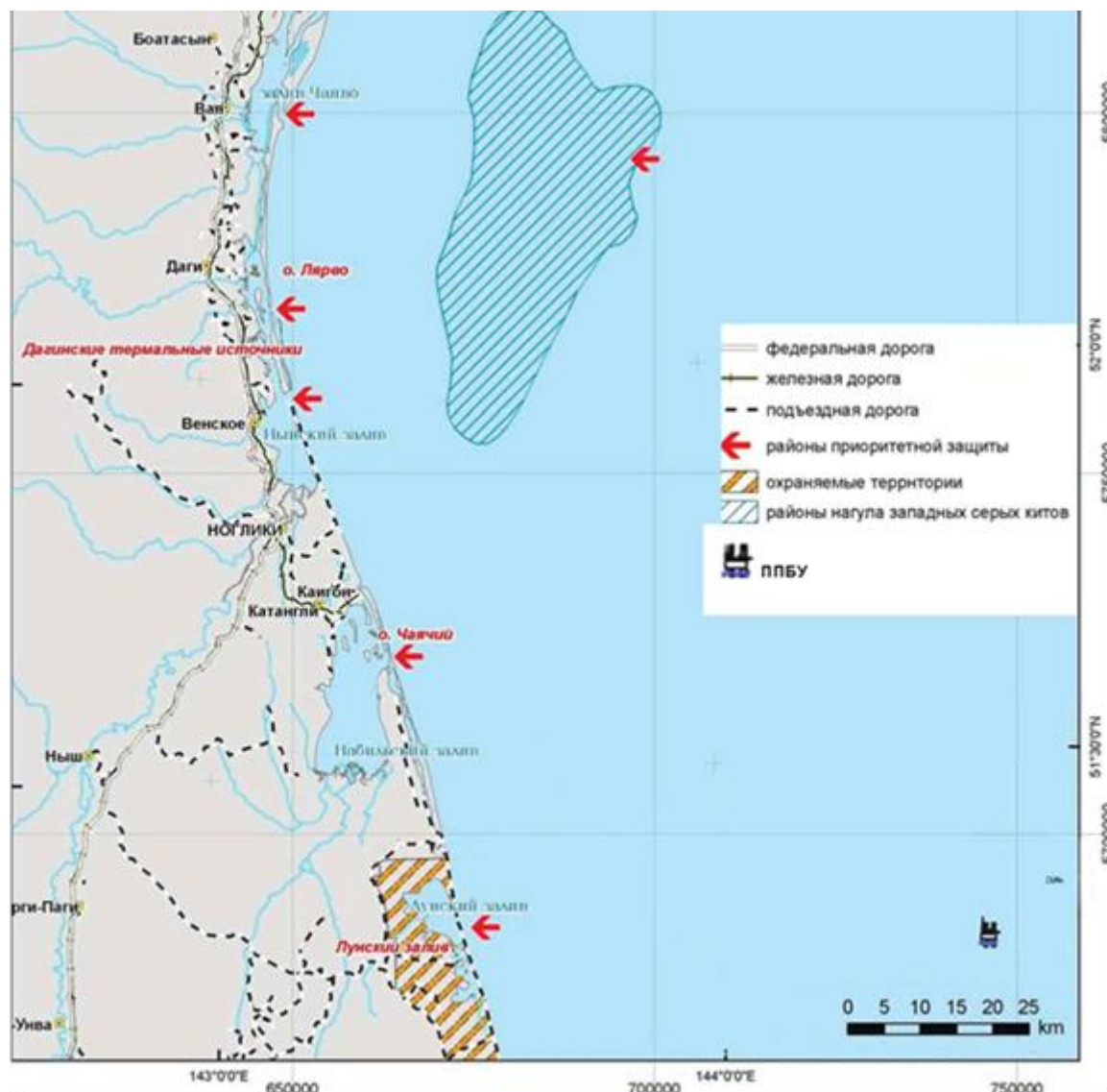


Рисунок 8.5 Районы приоритетной защиты

На основании моделирования разлива газового конденсата и дизельного топлива сделан вывод, что разлив не достигает береговой черты Лунского и Набильского заливов, следовательно, угрозы загрязнения заливов нет.

### Лунский залив

Фотография входа в Лунский залив приведена на рисунке 8.6. Существенные характеристики Лунского залива приведены в таблице 8.7.



Рисунок 8.6 ООПТ Лунский залив

Таблица 8.5 - Существенные характеристики Лунского залива

Характеристика	Описание
Экологическая чувствительность или характеристика	Все акватория Лунского залива и прилегающая к нему территория является природоохранным комплексом (памятником природы) областного значения
	Этот район представляет собой важное место обитания орлов, а также других птиц и представителей животного мира
	Морская часть природоохранного комплекса, примыкающая к отделяющей залив от моря косе, представляет собой часть акватории шириной 2 км, распространяющуюся на 10 км на север и на 20 км на юг от входа в залив
Особенности или характеристика аварийных мероприятий	Ликвидаторы могут воспользоваться преимуществами относительно небольшой скорости приливных течений на входе в залив, что позволяет оставлять заградительные боны при полной воде (период между малой водой и началом прилива) в течение более длительного времени
	В 3 км к югу от входа ширина залива уменьшается до 200 м, поэтому там с успехом могут применяться заградительные боны
	Внутренняя акватория залива свободна от любых островов и отмелей, поэтому буксировка собирающих бонов вполне удобна. Единственным препятствием могут оказаться большие скопления водорослей

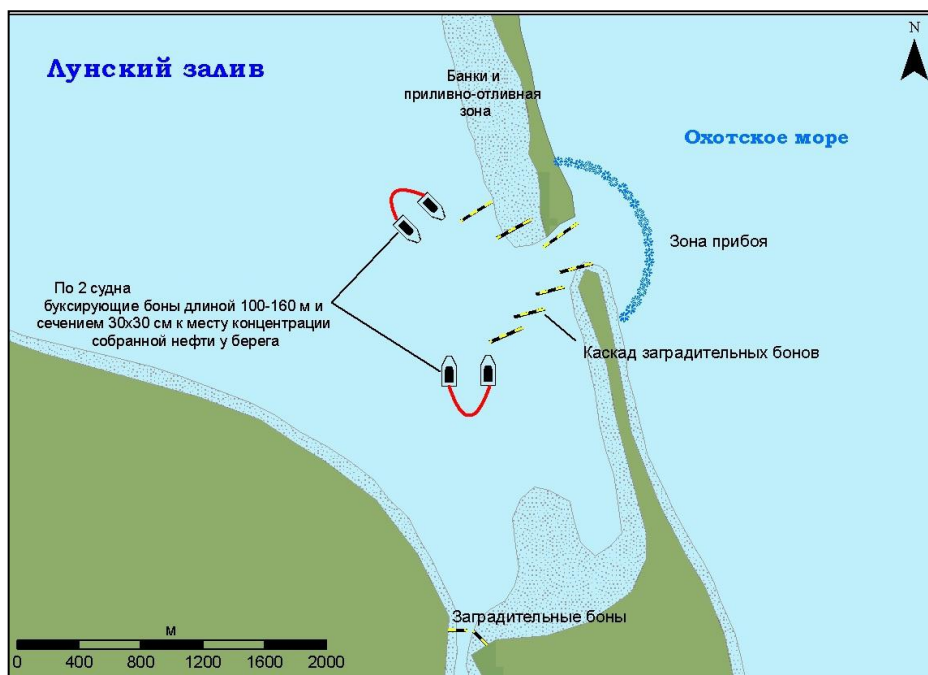


Рисунок 8.7 Постановка боновых заграждений при защите Лунского залива

Для входов в заливы характерны мели и приливо-отливные течения, которые в период между малой водой и началом прилива могут достигать скорости 2-4 узлов на входах и 1-3 узлов внутри входов. Максимальной скорости течение достигает посередине каналов-входов, минимальной – на мелководье. Прибойные волны чаще всего наблюдаются в море на расстоянии примерно в 0,25-0,5 км от входов.

### Набильский залив

Фотография входа в Набильский залив приведена на рисунке 8.8.



Рисунок 8.8. Набильский залив

Таблица 8.6 - Существенные характеристики Набильского залива

Характеристика	Описание
Экологическая чувствительность или характеристика	Залив окружен засоленными болотистыми участками, используемыми гнездящимися и перелетными птицами
	К югу от залива протекает множество лососевых нерестовых рек и ручьев
	В центральной заросшей водорослями зоне находятся нерестилища сельди
Особенности или характеристика аварийных мероприятий	Набильский залив сравнительно глубокий (несколько метров) на всем своем протяжении начиная со входа из Охотского моря
	На южной стороне устья входа расположены обширные мелководья и межприливная зона
	Причалы пристани Кайган расположены идеально с точки зрения поддержки развертывания оборудования и сбора разлитой нефти (нефтепродукта)
	С учетом перечисленных преимуществ боновое заграждение размещается к северу от свайных стенок южного и северного доков

#### 8.4.3 Мероприятия по спасению загрязнения орнитофауны нефтепродуктами

Для спасения птиц от загрязнения нефтепродуктами (газоконденсатом, дизельным топливом) предусматривается комплекс мероприятий:

- целевая локализация нефтяного загрязнения. Использование боновых заграждений и сорбентов.

- отпугивание. Задача данного мероприятия – это не позволить водоплавающим птицам попасть в пятно загрязнения, отпугнуть их. Отпугивание является одним из немногих потенциально эффективных вариантов действий.

- *профилактический отлов и передержка*. Применимо, прежде всего, для тех, которых можно легко отловить (например, линяющих). Птиц собирают, если они сильно ослаблены, или отлавливают при помощи сетей.

- *отмывание, выхаживание и возврат в природу*. При прогнозировании результатов операций по отмыванию птиц необходимо учитывать их видовой состав. Некоторые виды (обычно утки) обычно более успешно переносят операции по отмыванию. Другие (гагарки) – менее успешно, а потому требуют специального подхода. В России отмывание птиц, загрязненных нефтью, не входит в число стандартных мер, рекомендуемых при проведении работ по ликвидации разливов нефти и их последствий. Нормативная база для этого отсутствует, хотя на законодательном уровне явно выраженных препятствий для таких действий нет.

- *содействие восстановлению численности популяций*. После завершения работ по ликвидации разлива эффективным может быть содействие восстановлению численности

*популяций пострадавших пернатых за счет снижения беспокойства, улучшения мест их обитания и размножения.*

В случае экстремальных природных условиях может быть рассмотрен «Нулевой вариант» - ничего не делать. Применим в случаях, когда загрязнение нефтью происходит на удаленных и труднодоступных территориях и акваториях; при очень тяжелых природных условиях, создающих опасность для человека; для ситуаций, когда популяция успешно сохранится или восстановится самостоятельно. В российских условиях, при действующей нормативной базе «нулевой вариант» действий, направленных на спасение птиц, фактически будет являться наиболее «комфортным» как для системы органов государственной власти, так и для компаний.

Утилизация погибших представителей животного мира, в связи с отсутствием в Сахалинской области данных услуг, планируется путем передачи на комплекс утилизации биоотходов в г. Владивосток.



## **9 Программа производственного экологического мониторинга и контроля (ПЭМ и ПЭК)**

Анализ объемов работ, проводимых на акватории, времени и сезона проведения, качественных и количественных характеристик используемой техники, оборудования и материалов, а также месторасположения размещаемых объектов показывает, что источниками возможных ЧС при бурении (строительстве) разведочных скважин являются проявления определенных опасностей: природных (штормы, ураганы, землетрясения и т.д.), техногенных (аварии технологического оборудования и транспортных средств, в которых предусматривается обращение нефтепродуктов, пожары и взрывы на оборудовании ППБУ) и социальных (несанкционированные действия, проектные неточности, неверные организационные решения).

Основной задачей системы мониторинга в аварийном режиме работы является информационная поддержка плановых и экстренных мероприятий, направленных на устранение последствий нарушения технологического режима, локализация и минимизация причиненного ущерба. Эта задача решается путем проведения измерений экологических параметров по программе, включающей в себя расширенный список объектов и увеличение количества параметров мониторинга, уменьшение интервала времени между измерениями. Данная программа оперативно разрабатывается службой ПЭМ и ПЭК на основании исходных данных об аварийной или нештатной ситуации, полученных от технологических служб и должна включать следующие действия:

- расширение сети мониторинга, включающее увеличение количества объектов природной среды и пунктов мониторинга;
- увеличение частоты отбора проб в местах подверженных воздействию возникших аварийных или нештатных технологических ситуаций, а также других точках контролируемой территории, подверженных опасности усиленного негативного воздействия;
- увеличение частоты измерения метеопараметров (гидрологических параметров) и непрерывное отслеживание обстановки в заданных точках;
- оценку тенденции развития экологической ситуации на основе моделирования процессов переноса загрязняющих веществ в различных природных (в частности, в атмосферном воздухе – ветрами, на акватории – течениями) средах.

При составлении графиков дополнительного оперативного контроля учитываются:

- время и место выявления факта сверхнормативного загрязнения компонентов природной среды;
- время ликвидации причин, приведших к возникновению сверхнормативного загрязнения;

- масштаб аварии;
- количество загрязняющих веществ, попавших в окружающую среду в результате аварии.

В «Плане по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов», разработанном ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» представлен перечень возможных аварийных ситуаций и проведено моделирование распространения загрязнения и определение площадей разливов.

Согласно «Плану по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов» наихудший сценарий происходит при разгерметизации танка с дизельным топливом в акваторию Охотского моря.

На основании полученных результатов моделирования сделаны следующие выводы:

- при фонтанировании скважины:
  - разлив береговой линии не достигает;
  - расчетное время испарения (рассеивания) ГК, поступившего в окружающую среду после прекращения фонтанирования скважины, составляет около 2 часов;
- при полной разгерметизации топливного танка ППБУ:
  - разлив береговой линии не достигает;
  - пятно ДТ полностью рассеивается при средних скоростях ветра не более чем за 39 часов;
- при разгерметизации топливной емкости ТБС:
  - пятно ННП береговой линии не достигает;
  - разлив ННП полностью рассеивается при средних скоростях ветра не более чем за 20 часов;
- при разгерметизации топливной емкости МИ-8П:
  - пятно ННП береговой линии не достигает;
  - разлив ННП полностью рассеивается при средних скоростях ветра не более чем за 5 часов.
- возможные разливы ННП не окажут прямого воздействия на население восточного побережья острова и систем его жизнеобеспечения в связи со значительной удаленностью населенных пунктов от прогнозируемых границ разлива ННП. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважины № СК3 – около 89 км. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважины № СК9 – около 86 км. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважины № СК10 – около 86 км.

В данном разделе представлена программа экологического мониторинга для гипотетически наихудших сценариев разливов нефти и нефтепродуктов как наиболее опасных с экологической и социально-экономической точки зрения аварийных ситуаций.

Объектами производственного экологического мониторинга и контроля будут являться:

- морские воды и донные отложения;
- морские млекопитающие;
- гидробионты и ихтиофауна;
- орнитофауна;
- атмосферный воздух;
- почвенный покров.

Предусмотрено производить контроль сбора нефтепродуктов, объемов их сбора и передачи на переработку.

При возникновении аварии осуществляется оповещение организаций в соответствии с Планом ПЛРН, а также организации, осуществляющей производственный экологический мониторинг и контроль, после чего они выдвигаются в кратчайшие сроки на точку выполнения работ. Исследования предусмотрено проводить по всем компонентам окружающей среды в соответствии с разработанной и представленной ниже программой.

Организация, осуществляющая ПЭМиК при возникновении аварийной ситуации, выбирается на конкурсной основе до начала навигационного сезона. При необходимости могут быть привлечены суда Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), которые имеют разрешение Росрыболовства на изъятие водных биологических ресурсов в научных целях (т.е. имеют возможность тралить рыбу и беспозвоночных в море).

Для отбора и выполнения исследований проб морской воды, донных отложений и почв организация, осуществляющая ПЭМиК, в обязательном порядке должна иметь лицензию в области гидрометеорологии и аттестацию в системе Росаккредитации (либо привлекать на договорной основе субподрядную организацию, имеющую соответствующие документы).

Программа разработана для всех возможных сценариев разливов нефтепродуктов, контроль будет производиться по всем затронутым средам.

Расчет затрат на проведение работ по производственному экологическому мониторингу и контролю выполнен при возникновении наихудшего сценария аварийной ситуации.

## **9.1 Морские воды и донные отложения**

### *9.1.1 Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений*

При мониторинге морских вод определяется следующий перечень параметров: органолептические показатели, цветность, минерализация, растворенный кислород, БПК<sub>5</sub>,

водородный показатель, взвешенные вещества, железо, нефтепродукты, фенолы, цинк, марганец, никель, медь, алюминий, хром, свинец, кадмий, мышьяк, ртуть, кобальт, азот, фосфор, смолы, асфальтены, ПАУ.

Кроме определения концентрации загрязняющих веществ проводится измерение гидрологических параметров: температуры морской воды, соленость, мутность, прозрачность, волнение моря, уровень моря, направление течения, скорость течения. Для выполнения данных наблюдений привлекаются специализированные организации имеющую лицензию в области гидрометеорологии.

При отборе проб морских вод регистрируются метеорологические параметры такие, как температура, влажность, атмосферное давление, скорость и направление ветра, а также видимость и природные явления.

В донных отложениях контролируется следующий перечень параметров: гранулометрический состав, содержание органического углерода, рН, цвет, запах, консистенция, включения, медь, никель, алюминий, кадмий, цинк, мышьяк, фракционный состав нефтепродуктов, ПАУ, а также сопутствующие наблюдения – механический состав, окраска, запах, консистенция, пленки, масляные пятна, органические и другие включения.

Отбор проб морских вод и донных отложений в районе разлива осуществляется ежедневно (при благоприятных метеорологических условиях) до полной ликвидации аварийной ситуации и один раз после её устранения.

Отбор проб морских вод, донных отложений и грунта береговой полосы Лунского залива предусмотрен 1 раз во время аварии и 1 раз после её устранения. Визуальные наблюдения береговой черты в районе побережья Лунского и Набильского заливов – ежедневно до ликвидации аварии.

#### *9.1.2 Размещение пунктов контроля*

Отбор проб осуществляется в зонах потенциального воздействия при разливах с учетом гидрометеорологических условий.

Пункты мониторинга представлены на рисунке 9.1.

Отбор проб морских вод осуществляется с трех горизонтов водной толщи: поверхностного (0-1 м), промежуточного и придонного (1 м от дна).

Также организуется контрольные экземпляры проб морской воды и донных отложений в районе разлива нефти и нефтепродуктов.



Рисунок 9.1. Схема размещения пунктов отбора проб при разливе НП

### 9.1.3 Условия отбора, хранения и транспортировки проб

Отбор, консервация, хранение и транспортировка проб воды проводятся в соответствии с требованиями нормативно-методических документов и методик измерений. Требования приведены в таблице 9.1. Отбор проб должен осуществляться пластиковым батометром.

Таблица 9.1 – Условия хранения и транспортировки проб морской воды

Наименование показателя	Материал, из которого изготовлена емкость для отобранных проб	Метод хранения и консервации	Максимальный рекомендуемый срок хранения	Объем пробы, дм <sup>3</sup>
Цветность	Полимерный материал	Охлаждение до 2 °С - 5 °С и хранение в темном месте	24 ч	1
Минерализация				
Растворенный кислород	Полимерный материал	Фиксация кислорода при отборе проб и хранение в темном месте	4 сут	0,5
БПК <sub>5</sub>	Стекло	-	24 ч	0,5
Водородный показатель	Полимерный материал или стекло	Транспортирование при температуре ниже температуры отбора проб	6ч	0,1
Взвешенные вещества	Полимерный материал или стекло	-	24 ч	1
Нефтепродукты	Стекло	Добавляют вещество, применяемое для экстракции (при возможности на месте) и охлаждение до 2 °С - 5 °С	24 ч	0,1

Фенолы	Боросиликатное стекло	Охлаждение до 2 °С - 5 °С и хранение в темном месте. При наличии активного хлора добавление 20 мг тиосульфата натрия на 1 дм <sup>3</sup> пробы	24 ч	1
Цинк	Полимерный материал	Подкисление до рН менее 2	1 мес	1
Марганец				
Железо				
Никель				
Медь				
Алюминий				
Хром				
Свинец				
Кадмий				
Мышьяк				
Кобальт				
Ртуть	Боросиликатное стекло	Подкисление до рН менее 2 и добавление двуххромовокислого калия или перманганата калия	1 мес	0,5
Азот	Боросиликатное стекло	Подкисление серной кислотой до рН менее 2, охлаждение до 2 °С - 5 °С и хранение в темном месте	24 ч	0,5
Фосфор			1 мес	
Смолы	Стекло	хранение при температуре 2 °С - 5 °С.	3 сут	1
Асфальтены	Стекло			
ПАУ (бенз(а)пирен)	Стекло			

Отбор и хранение проб донных отложений проводятся в соответствии с требованиями следующих нормативно-методических документов:

- ГОСТ 17.1.5.01-80. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность;
- РД 52.24.609-2013. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов;
- Методик анализа лабораторий.

Отбор должен осуществляться дночерпателем Ван-Вина из горизонта донного осадка 0–5 см в двойные полиэтиленовые пакеты, масса пробы должна быть не менее 1 кг. Транспортировка проб производится при температуре 2 °С - 5 °С, срок хранения не должен превышать 1 месяца.

Дальнейший анализ проб должен быть выполнен аккредитованными лабораториями.

## 9.2 Морские гидробионты и ихтиофауна

Мониторинг осуществляется с целью обеспечения контроля изменений качественных и количественных характеристик морской экосистемы, связанных с РН.

### 9.2.1 Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений

Мониторингу подлежат:

- фитопланктон (общая численность водорослей и их виды, общая биомасса видов, доля каждого вида в суммарной численности и биомассе, доминирующие виды по численности и

биомассе, виды-индикаторы сапробности воды (наименование, % от общей численности, тип сапробионта (поли-, мезо-, олиго-));

– зоопланктон (общая численность организмов и их виды, общая биомасса видов, доля каждого вида в суммарной численности и биомассе, доминирующие виды по численности и биомассе, виды-индикаторы сапробности воды (наименование, % от общей численности, тип сапробионта (поли-, мезо-, олиго-));

– зообентос и фитобентос (общая численность организмов и их виды, общая биомасса видов, доля каждого вида в суммарной численности и биомассе, доминирующие виды по численности и биомассе, виды-индикаторы сапробности воды (наименование, % от общей численности, тип сапробионта (поли-, мезо-, олиго-));

– ихтиопланктон (видовой состав; фаза развития; биомасса и численность; морфологические аномалии, число погибших организмов каждого вида);

– бактериопланктон (видовой состав; фаза развития; биомасса и численность; морфологические аномалии, число погибших организмов каждого вида);

– промысловые беспозвоночные (виды, плотность распределения, биомасса, средние масса и длина, число погибших организмов каждого вида);

– ихтиофауна (видовой состав, возрастная и половая структура улова, количество промысловых, редких и занесенных в Красные Книги видов рыб, весовой и размерный состав рыб в уловах, виды-индикаторы качества поверхностных вод, количество морфологических отклонений (по видам), число погибших организмов каждого вида).

При отборе гидробиологического материала необходимо проводить сопутствующие измерения (гидрологические и метеорологические условия).

В соответствии с Программой предусмотрены замеры в течение всего периода ликвидации аварии (ежедневно), после ликвидации аварии (1 раз) и через 1 год после нее.

#### *9.2.2 Размещение пунктов контроля*

Пункты отбора проб гидробионтов размещаются в пунктах контроля морских вод и донных отложений (4 пунктов) в зоне максимально возможного загрязнения (рисунок 9.1). Пробы отбираются с поверхностного, промежуточного, и придонного горизонтов. Для изучения ихтиофауны проводится вертикальный и горизонтальный отлов разноглубинным тралом в пределах области возможного загрязнения. Отбор проб планктона согласно ГОСТ 17.1.3.08-82 производят планктонной сетью в слоях 0-10, 10-25, 25-50, 50 - 75 м, да дне – 75 м.

Пробоотбор осуществляется в ходе маршрутного обследования с одного из вспомогательных судов.

#### *Методы отбора проб, полевых и лабораторных исследований*

В данном разделе приведены рекомендуемые в рамках проведения мониторинга методы исследования гидробионтов и ихтиофауны морской экосистемы.

#### *Фитопланктон*

Отбор проб на определение количественных и качественных показателей фитопланктона производится батометром с трех горизонтов (поверхность, слой скачка солености, дно), при отсутствии скачка солености – с двух горизонтов (поверхностного и придонного), при глубине станции менее 5 м – с одного горизонта. Пробы фиксированного объема фиксируют 40%-ным раствором нейтрального формалина до конечной концентрации 1%. В стационарной лаборатории проводят таксономическое определение микроводорослей под световым микроскопом (Сорокин, 1979). Расчет численности проводят по стандартной методике (Федоров, 1979).

#### *Зоопланктон*

Пробы отбираются методом фильтрации 100 литров воды через планктонную сеть Апштейна или Джеди. Рекомендуется на каждом пункте мониторинга брать воду для фильтрации в разных участках водоема. После процеживания концентрированные 50 мл воды сливают в стеклянный сосуд с крышкой, маркируются и фиксируют 4%-ным раствором формалина. Последующая обработка проб проводится в лаборатории.

Камеральная обработка проб проводится в лабораторных условиях, счетно-весовым методом. Каждая проба полностью просматривается под бинокулярным микроскопом, каждый вид для идентификации - при большем увеличении под микроскопом. Таким образом, подсчитывается количество особей беспозвоночных в пробе, определяется линейный размер каждой особи и ее таксономическая принадлежность. Для идентификации видов используют определители. Биомасса организмов рассчитывается по уравнению степенной зависимости массы организма от длины тела (Балушкина, Винберг, 1979).

#### *Зообентос*

Выполнение данного вида исследований регламентируют (применительно) РД 51-01-11-85 (п. 1.11, 3.1), СП 47.13330.2012 (актуализированная редакция СНиП 11-02-96, п. 8.4, 8.8). Отбор проб на определение количественных и качественных показателей зообентоса осуществляется с борта судна ковшовым дночерпателем (системы «Ван-Вина», «Океан» или «Петерсена»), в трехкратной повторности на каждой станции. Отобранные пробы промывают через капроновое сито с малой ячейей (0.5-0.75 мм), что позволяет сохранить достаточно мелкие организмы (2-3 мм) и учесть их в последующем анализе. Оставшихся на сите беспозвоночных с грунтом фиксируют 4%-ным формалином, нейтрализованным тетраборатом натрия (для большей сохранности донных организмов, имеющих раковины и кальцинированные покровы).



В стационарной лаборатории подсчитывают количество экземпляров каждого вида и взвешивают с погрешностью до 0,001 г. Полученные усредненные значения биомассы и численности по станциям пересчитывают на 1 м<sup>2</sup> площади дна.

Выделение донных сообществ осуществляется по видам, доминирующим по биомассе, при этом учитываются беспозвоночные с максимальной численностью.

Дополнительных исследований не предусмотрено, т.к. редкие и охраняемые виды на территории ранее не отмечены.

#### *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 опущенного на дно пробирки или сифона – резинового шланга со стеклянными трубками на концах, в который засасывают наилок.

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, 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.). В дальнейшем собранный материал продолжают учить параллельно в живом и фиксированном состоянии.

Водоросли в живом состоянии в зависимости от их размеров и остальных особенностей изучают с помощью бинокулярной стереоскопической лупы (МБС-1) либо почаше с помощью световых, микроскопов разных марок с внедрением различных систем окуляров и объективов, в проходящем свете либо способом, фазового контраста, с соблюдением обыденных правил микроскопирования.

При исследовании видового состава водорослей измеряют их размеры, являющиеся необходимыми диагностическими признаками. Для измерения микроскопических объектов используют окуляр-микрометр с измерительной линейкой.

Подсчет численности водорослей осуществляют на особых счетных стеклах (разграфленных на полосы и квадраты), на поверхность которых штемпель-пипеткой

определенного размера (большой частью 0,1 см<sup>3</sup>) наносят каплю воды из тщательно перемешанной исследуемой пробы.

### *Ихтиофауна*

Исследование ихтиофауны осуществляется с привлечением профильных рыбохозяйственных организаций, имеющих разрешение на добычу водных биоресурсов. Для проведения исследований можно использовать различные орудия лова: разноглубинные тралы, сети с ячеей 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 4% 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.

## **9.3 Морские млекопитающие и орнитофауна**

Мониторинг осуществляется с целью обеспечения контроля изменений качественных и количественных характеристик морской экосистемы, связанных с разливом газоконденсата.

Во время бурения скважины на судах сопровождения будут находиться квалифицированные наблюдатели за морскими млекопитающими и птицами. Кроме того, во время производственного экологического мониторинга также будут проводиться наблюдения за морской орнитофауной и териофауной. Таким образом, в случае аварийного разлива в районе работ будут находиться специалисты, способные проводить мероприятия по защите животных и сообщать оператору актуальную информацию о местоположении уязвимых объектов.

Мероприятия по защите охраняемых видов морских млекопитающих и птиц приведены в гл. 8.4.

### *9.3.1 Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений*

Контролю подлежат морские млекопитающие и морские птицы.

Визуальные наблюдения за морскими млекопитающими и птицами проводятся непрерывно на протяжении каждого этапа работ по ЛРН.

Пострадавшие от разлива газоконденсата животные и птицы могут быть обнаружены при проведении мониторинга обстановки и окружающей среды во время осуществления операций по

ликвидации разлива газоконденсата. В этом случае, данные о загрязненных животных будут переданы дежурному координатору аварийных работ.

### 9.3.2 *Размещение пунктов контроля*

Наблюдения за морскими млекопитающими и птицами во время мероприятий на акватории будут проводиться специалистами на судах сопровождения.

Мониторинг морских млекопитающих и орнитофауны осуществляется посредством непрерывного визуального контроля на всем протяжении работ на акватории.

Наблюдения проводятся в светлое время суток с использованием бинокля разрешающей способностью  $10^{\wedge}50$ , включая следующие действия:

- постоянный осмотр акватории с целью обнаружения морских млекопитающих и птиц;
- видовая идентификация, количественный учет и регистрация ряда параметров встречи морских млекопитающих и птиц;
- регистрация данных по параметрам окружающей среды и судовых параметров, соответствующих по времени обнаружению морских млекопитающих и птиц.
- фиксация 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 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 будут применяться отпугивающие мероприятия, такие как подача звуковых сигналов сиренами судов сопровождения и судов, участвующих в ликвидации разлива.

Учетная площадь определяется зоной разлива и ограничивается зоной возможного загрязнения (рисунок 9.1).

Для процесса учета и контроля за реабилитацией загрязненных нефтепродуктами морских животных и птиц организуется пункт контроля в пункте реабилитации животных (ПРЖ).

Организация ПРЖ на территории производственной базы ООО «Газфлот» в г. Южно-Сахалинске. Для размещения и реабилитации загрязненных нефтепродуктами животных должны быть установлены временные сооружения, такие как палатки, загоны с сеточным дном, клетки, вольеры для птиц, бассейны и т.д.

Контроль осуществляется по средствам ведения журнала по учету пострадавших и потупивших в пункт приема животных.

1. Идентификация животного. Определяется вид животного, его возраст, пол. Каждое животное снабжается ножным кольцом с уникальной цветовой/числовой комбинацией. Таким образом, может быть отслежен процесс реабилитации каждого пострадавшего животного.

2. Сбор образцов для анализа. Все загрязненные нефтепродуктами животные фотографируются для документирования вида, степени загрязнения нефтепродуктами и состояния.

3. Контроль за оказанием помощи в восстановление терморегуляции. Подвергшиеся переохлаждению птицы помещаются в специальные клетки с инфрокрасными нагревательными лампами или устройствами для обогрева воздуха с тем, чтобы предупредить дальнейшую потерю температуры тела.

4. Физическое обследование. Проверка реакции животного, веса тела, измерение температуры тела, состояния организма, определение типа нефтепродукта и места поражения газоконденсатом на теле, процент загрязнения тела животного и глубины проникновения нефтепродукта, гидратация и т.д.)

5. Лечение. Контроль за зоной мытья, ополаскивания, сушки, приготовления пищи, наличием соответствующего обученного персонала.

6. Уход за животными. Проверка бассейнов, вольеров для птиц и т.д.

Также ведется журнал по контролю за возвратом в среду обитания пострадавших животных и журнал по передачи биологических отходов для утилизации на специализированное предприятие.

#### *Методы отбора проб, полевых и лабораторных исследований*

Мониторинг морских млекопитающих и орнитофауны осуществляется посредством непрерывного визуального контроля на всем протяжении работ на акватории.

При наблюдениях за морскими птицами используются методика точечного учета в фиксированное время, птицы учитываются как в непосредственной близости, так и на некотором удалении от места разлива и места дрейфа нефтепродукта (газоконденсата).

Наблюдения за морскими млекопитающими проводятся ежедневно в светлое время суток в зависимости от видимости и состояния моря.

Отбор проб компонентов природной среды в результате разлива нефтепродуктов производится у источника разлива, в районе дрейфа пятна нефтепродукта (газоконденсата).

Пробы должны быть зарегистрированы по месту, времени, условиям, методам и количествам отбора. Сведения о факте отбора проб вносятся в судовые журналы (место, время и

условия отбора проб, кем произведен отбор, маркировка, ответственное место хранения и другие сведения).

Емкости с пробами должны быть соответствующим образом промаркированы, опечатаны и сданы на хранение.

В соответствии с Программой предусмотрены замеры в течение всего периода ликвидации аварии, после аварии и через 1 год после нее.

#### **9.4 Атмосферный воздух**

Мониторинг атмосферного воздуха организуется с целью выявления, прогнозирования и уменьшения негативных процессов, связанных с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

##### *9.4.1 Наблюдаемые параметры и периодичность контроля*

Основными контролируемыми параметрами являются: при разливе газоконденсата - диоксид азота.

Согласно требованиям РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы» и РД 52.04.52-85 «Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» параллельно с отбором проб необходимо контролировать такие метеорологические параметры, как температуру, влажность, атмосферное давление, скорость и направление ветра, а также видимость и природные явления.

Пункты мониторинга располагаются на границе ООПТ «Лунский залив» и п. Катангли (рисунок 9.1).

В соответствии с Программой предусмотрены замеры в течение всего периода ликвидации аварии, после аварии и через 1 год после нее.

##### *9.4.2 Методы наблюдений*

В зависимости от методики измерений (отбора), используемой организацией-исполнителем, определение концентраций отдельных веществ может производиться как непосредственно в точке контроля, так и в лаборатории.

Технические средства, используемые для отбора проб воздуха, должны удовлетворять требованиям, РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».

Метрологическое обеспечение контроля атмосферного воздуха должно отвечать требованиям ГОСТ Р 8.589-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения».

В соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации от 30.11.1995 № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» полученные данные передаются в основные международные синоптические сроки в ГУ «Сахалинский УГМС».

## **9.5 Почвенный покров**

Целью почвенного мониторинга является оценка состояния почв, своевременное обнаружение неблагоприятных (с точки зрения природоохранного законодательства) изменений свойств почвенного покрова, возникающих вследствие техногенной деятельности.

### *9.5.1 Наблюдаемые параметры и периодичность контроля*

Контроль почвенного покрова осуществляется визуальным и инструментальными методами. Первый заключается в осмотре территории и регистрации мест нарушений и возможного загрязнения земель от разлива. Второй – дает качественную и количественную информацию о содержании загрязняющих веществ.

На точках мониторинга определяется количественный состав почв по следующим физико-химическим показателям: уровень кислотности, (рН) водной вытяжки, гранулометрический состав, фенолы, нефтепродукты.

Наблюдения проводятся во время и после завершения работ по ликвидации аварии и через год после неё. Пункты мониторинга располагаются на границе ООПТ «Лунский залив» и в месте возможного загрязнения берега НП при разливе (рисунок 9.1).

Для определения динамики изменения концентрации загрязняющих веществ, сроки, способы отбора проб и места расположения пробных площадок должны быть одинаковыми в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 и ГОСТ 17.4.3.01-83.

### *9.5.2 Методы наблюдений*

Пробоотбор почв осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 и ГОСТ 17.4.3.01-83. На каждый почвенный образец заполняется этикетка, в которой регистрируется дата и место отбора, номер и географические координаты пробной площадки, глубина взятия и номер пробы.

Согласно ГОСТ 17.4.4.02-84 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа, для контроля загрязнения поверхностно распределяющимися веществами – нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы и др. – точечные пробы отбирают послойно с глубины 0-5 и 5-20 см массой не более 200 г каждая.

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 ЗВ.

Информация о превышении концентраций загрязняющих веществ в отобранных пробах и о мероприятиях по устранению попадания ЗВ в окружающую среду предоставляется в специально уполномоченные органы в области охраны окружающей среды.

### **9.6 Производственный экологический контроль**

Производственный экологический контроль осуществляется в соответствии с требованием ст.67 Федерального закона от 10.01.02 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» экологической службой, которая должна быть организована исполнителем работ. Сведения об организации производственного экологического контроля предприятия обязаны представлять в уполномоченный Правительством Российской Федерации федеральный орган исполнительной власти или орган исполнительной власти соответствующего субъекта Российской Федерации.

Основными задачами является контроль за выполнением требований природоохранного законодательства, нормативных документов в области охраны окружающей среды, касающихся:

- соблюдения установленных нормативов воздействия на компоненты окружающей природной среды;
- соблюдения лимитов пользования природными ресурсами и лимитов размещения отходов;
- соблюдения нормативов качества окружающей природной среды в зоне влияния предприятия;
- выполнение природоохранных мероприятий по снижению техногенной нагрузки на окружающую среду.

**Объектами** производственного экологического контроля являются:

- контроль сбора нефтепродуктов;
- контроль обращения с отходами (собранными нефтепродуктами);
- ведение природоохранной документации;
- контроль документации судов АСФ и суда ПЭК.

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.

Требования к судам, обеспечивающим ликвидацию аварии и ПЭМ окружающей среды, определены в соответствии с международным законодательством, представленными в п. 4.1.5.

Для выполнения ПЭМ необходимо иметь следующее оборудование: лебедка, дночерпатель, илосос, планктонная сеть, батометр, сифон, микробентометр, разноглубинный трал и устройство для его спуска и прочее оборудование, согласно программе и выбранным методикам отбора проб.

Перечень судовых документов, необходимых при заключении договоров на привлечение судов, определяется в рамках подготовки конкурсной документации по выбору подрядчика.

Основными документами являются:

- Международное свидетельство по предотвращению загрязнения моря нефтью;
- Международное свидетельство по предотвращению загрязнения моря сточными водами;
- Международное свидетельство по предотвращению загрязнения моря мусором;
- Международное свидетельство по предотвращению загрязнения атмосферы;
- Журнал операций с мусором;
- Журнал учета водопотребления (водоотведения) забортных вод;
- Журнал учета сброса сточных вод;
- Судовой план операций с мусором.



## 10 Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат

### 10.1 Расчет платы на реализацию природоохранных мероприятий

В ООО «Газпром добыча шельф» издан приказ № 33 от 20.03.2013 г. о создании финансового резерва для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (приложение Б ПЛРН).

Данные средства будут использованы для решения следующих задач:

- аварийно-спасательные работы;
- восстановление работоспособности объекта;
- оказание первой помощи пострадавшим.

Таблица 10.1 - Смета затрат на природоохранные мероприятия

Статья затрат	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, тыс. руб. с НДС	Суммарная стоимость, тыс. руб. с НДС
Договор на авиаобеспечение (в том числе с целью облёта территории для мониторинга дрейфа пятна разлива нефтепродуктов)	час.	-	40 <sup>1</sup>	40 <sup>1</sup>
Содержание собственного персонала ЛАРН	скв.	1	0	0
Приобретение/обслуживание собственного оборудования ЛАРН	скв.	1	0	0 <sup>2</sup>
Резерв финансовых средств Заказчика на ликвидацию последствий разливов нефтепродуктов и ЧС	скв.	1	30 000	30 000 <sup>3</sup>
<b>Итого:</b>				<b>30 040</b>
Примечания: 1 – стоимость летного часа вертолёт. Общая стоимость будет зависеть от количества лётных часов в случае ЧС; 2 – на борту ППБУ имеется оборудование ЛАРН. Стоимость данного оборудования входит в арендную ставку ППБУ и выделению не поддаётся; 3 – не представляется возможным выделение из общей страховой премии части касающейся ущерба окружающей среде.				

## 10.2 Расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха при аварийных разливах нефтепродуктов

Эколого-экономические показатели охраны атмосферного воздуха представлены расчетом платы за выбросы загрязняющих веществ.

Расчеты платы за выбросы вредных веществ в атмосферу произведены от стационарных источников выбросов.

Расчет платы произведен в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13 сентября 2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».

### Расчет платы за загрязнение атмосферного воздуха

Таблица 10.2 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе ГК без возгорания

Код	Наименование вещества	Величина валовых выбросов, $M_{i,атм}$ , (т)	Ставка платы за выброс 1т, $H_{бнi,атм}$ , (руб.) в ценах 2018г.	Коэф-фициент сверхлимитных выбросов $K_{инд}$	Плата за выбросы загрязняющих веществ, $P_{н,атм}$ , (руб.)
301	Азота диоксид	1,206548	138,8	25	4186,72
304	Азот (II) оксид	1,038193	93,5	25	2426,78
328	Углерод	0,109234	36,6	25	99,95
330	Сера диоксид	1,27323	45,4	25	1445,12
333	Серводород	0,008199	686,2	25	140,65
337	Углерод оксид	2,253816	1,6	25	90,15
410	Метан	5912,314	108	25	15963247,84
703	Бенз/а/пирен	0,000003	5472968,7	25	410,47
1325	Формальдегид	0,021978	1823,6	25	1001,98
2732	Керосин	0,548845	6,7	25	91,93
2754	Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	2,919862	10,8	25	788,36
Всего на 2018 год:					15 973 929,95
Всего на 2019 год (с учетом коэффициента 1,04):					16 612 887,15

Таблица 10.3 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе ГК с последующим возгоранием

Код	Наименование вещества	Величина валовых выбросов, $M_{i,atm}$ , (т)	Ставка платы за выброс 1т, $H_{бнi,atm}$ , (руб.) в ценах 2018г.	Коэф-фициент сверхлимитных выбросов $K_{инд}$	Плата за выбросы загрязняющих веществ, $P_{н,atm}$ , (руб.)
301	Азота диоксид	14,232233	138,8	25	49385,85
304	Азот (II) оксид	3,1744	93,5	25	7420,16
317	Гидроцианид	0,055673	547,4	25	761,89
328	Углерод	0,827832	36,6	25	757,47
330	Сера диоксид	1,542042	45,4	25	1750,22
333	Серводород	0,055679	686,2	25	955,17
337	Углерод оксид	110,57832	1,6	25	4423,13
703	Бенз/а/пирен	2,707855	108	25	7311,21
1325	Формальдегид	0,000003	5472968,7	25	410,47
1555	Этановая кислота	0,083218	1823,6	25	3793,91
2732	Керосин	0,200422	93,5	25	468,49
2754	Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	0,548845	6,7	25	91,93
Всего на 2018 год:					77 530,98
Всего на 2019 год (с учетом коэффициента 1,04):					80 632,22

Таблица 10.4 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе ДТ без возгорания

Код	Наименование вещества	Величина валовых выбросов, $M_{i,atm}$ , (т)	Ставка платы за выброс 1т, $H_{бнi,atm}$ , (руб.) в ценах 2018г.	Коэф-фициент сверхлимитных выбросов $K_{инд}$	Плата за выбросы загрязняющих веществ, $P_{н,atm}$ , (руб.)
301	Азота диоксид	0,468475	138,8	25	1625,61
304	Азот (II) оксид	0,403105	93,5	25	942,26
328	Углерод	0,045018	36,6	25	41,19
330	Сера диоксид	0,502264	45,4	25	570,07
333	Серводород	0,040803	686,2	25	699,98
337	Углерод оксид	0,880596	1,6	25	35,22
703	Бенз/а/пирен	0,000001	5472968,7	25	136,82
1325	Формальдегид	0,008428	1823,6	25	384,23
2732	Керосин	0,210447	6,7	25	35,25

2754	Углеводороды предельные C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	14,531743	10,8	25	3923,57
Всего на 2018 год:					8 394,20
Всего на 2019 год (с учетом коэффициента 1,04):					8 729,97

Таблица 10.5 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе ДТ с последующим возгоранием

Код	Наименование вещества	Величина валовых выбросов, M <sub>i,атм</sub> , (т)	Ставка платы за выброс 1т, Н <sub>бнi,атм</sub> , (руб.) в ценах 2018г.	Коэф-фициент сверхлимитных выбросов K <sub>инд</sub>	Плата за выбросы загрязняющих веществ, П <sub>н,атм</sub> , (руб.)
301	Азота диоксид	12,726247	138,8	25	44160,08
304	Азот (II) оксид	2,017058	93,5	25	4714,87
317	Гидроцианид	0,585718	547,4	25	8015,55
328	Углерод	7,6012	36,6	25	6955,10
330	Сера диоксид	3,268146	45,4	25	3709,35
333	Серводород	0,585737	686,2	25	10048,32
337	Углерод оксид	5,026065	1,6	25	201,04
703	Бенз/а/пирен	0,000001	5472968,7	25	136,82
1325	Формальдегид	0,699575	1823,6	25	31893,62
1555	Этановая кислота	2,137871	93,5	25	4997,27
2732	Керосин	0,210447	6,7	25	35,25
2754	Углеводороды предельные C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	0,008749	10,8	25	2,36
2902	Взвешенные вещества	0,000586	10,8	25	0,16
Всего на 2018 год:					114 869,80
Всего на 2019 год (с учетом коэффициента 1,04):					119 464,59

Таблица 10.6 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе ДТ без возгорания при сценарии АС-1 - Резгерметизация топливосодержащего оборудования на судах ТБС

Код	Наименование вещества	Величина валовых выбросов, M <sub>i,атм</sub> , (т)	Ставка платы за выброс 1т, Н <sub>бнi,атм</sub> , (руб.) в ценах 2018г.	Коэф-фициент сверхлимитных выбросов K <sub>инд</sub>	Плата за выбросы загрязняющих веществ, П <sub>н,атм</sub> , (руб.)
333	Серводород	0,00712	686,2	25	122,14
2754	Углеводороды предельные C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	2,535699	10,8	25	684,64

Всего на 2018 год:	806,78
Всего на 2019 год (с учетом коэффициента 1,04):	839,05

Таблица 10.7 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе ДТ с последующим возгоранием с возгоранием при сценарии АС-1 - Резгерметизация топливосодержащего оборудования на судах ТБС

Код	Наименование вещества	Величина валовых выбросов, $M_{i,atm}$ , (т)	Ставка платы за выброс 1т, $H_{обнi,atm}$ , (руб.) в ценах 2018г.	Коэф-фициент сверхлимитных выбросов $K_{инд}$	Плата за выбросы загрязняющих веществ, $P_{н,atm}$ , (руб.)
301	Азота диоксид	2,384287	138,8	25	8273,48
304	Азот (II) оксид	0,309957	93,5	25	724,52
317	Гидроцианид	0,11419	547,4	25	1562,69
328	Углерод	1,473051	36,6	25	1347,84
330	Сера диоксид	0,537835	45,4	25	610,44
333	Серводород	0,11419	686,2	25	1958,93
337	Углерод оксид	0,806181	1,6	25	32,25
1325	Формальдегид	0,134744	1823,6	25	6142,98
1555	Этановая кислота	0,416794	93,5	25	974,26
2902	Взвешенные вещества	0,000114	10,8	25	0,03
Всего на 2018 год:					21 627,42
Всего на 2019 год (с учетом коэффициента 1,04):					22 492,51

Таблица 10.8 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе АК без возгорания при сценарии АС-2 – Крушение воздушного транспортного средства

Код	Наименование вещества	Величина валовых выбросов, $M_{i,atm}$ , (т)	Ставка платы за выброс 1т, $H_{обнi,atm}$ , (руб.) в ценах 2018г.	Коэф-фициент сверхлимитных выбросов $K_{инд}$	Плата за выбросы загрязняющих веществ, $P_{н,atm}$ , (руб.)
333	Серводород	0,000083	686,2	25	1,42
2754	Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	0,029571	10,8	25	7,98
Всего на 2018 год:					9,41
Всего на 2019 год (с учетом коэффициента 1,04):					9,78

Таблица 10.9 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе АК с возгоранием при сценарии АС-2 – Крушение воздушного транспортного средства

Код	Наименование вещества	Величина валовых выбросов, $M_{i,атм}$ , (т)	Ставка платы за выброс 1т, $H_{бнi,атм}$ , (руб.) в ценах 2018г.	Коэф-фициент сверхлимитных выбросов $K_{инд}$	Плата за выбросы загрязняющих веществ, $P_{н,атм}$ , (руб.)
301	Азота диоксид	0,0019	138,8	25	6,59
304	Азот (II) оксид	0,000247	93,5	25	0,58
317	Гидроцианид	0,000091	547,4	25	1,25
328	Углерод	0,001174	36,6	25	1,07
330	Сера диоксид	0,000429	45,4	25	0,49
333	Серводород	0,000091	686,2	25	1,56
337	Углерод оксид	0,000642	1,6	25	0,03
1325	Формальдегид	0,000107	1823,6	25	4,88
1555	Этановая кислота	0,000332	93,5	25	0,78
2902	Взвешенные вещества	0,000001	10,8	25	0,00
Всего на 2018 год:					17,22
Всего на 2019 год (с учетом коэффициента 1,04):					17,91

### 10.3 Расчет платы за загрязнение водной среды

Расчет платы за загрязнение водной среды выполнен согласно Приказу МПР № 87 от 19.04.2009 г. «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства».

В случаях загрязнения в результате аварий водных объектов органическими и неорганическими веществами, пестицидами и нефтепродуктами, исключая их поступление в составе сточных вод и (или) дренажных (в том числе шахтных, рудничных) вод, исчисление размера вреда производится по формуле

$$У = K_{вг} * K_{в} * K_{ин} * K_{дл} * \sum_{i=1}^n H_i;$$

где

У - размер вреда, млн.руб.;

$K_{вг}$ ,  $K_{в}$ ,  $K_{ин}$  - коэффициенты, значения которых определяются в соответствии с пунктом 11 Методики;

$K_{дл}$  - коэффициент, учитывающий длительность негативного воздействия вредных (загрязняющих) веществ на водный объект при непринятии мер по его ликвидации, определяется в соответствии с таблицей 4 приложения 1 к Методике.

$N_i$ - такса для исчисления размера вреда при загрязнении в результате аварий водных объектов  $i$ -м вредным (загрязняющим) веществом определяется в зависимости от его массы ( $M$ ) в соответствии с таблицами 8 приложения 1 к Методике, млн.руб.

При принятии мер по ликвидации загрязнения водного объекта или его части в результате аварии размер вреда, исчисленный в соответствии с пунктом 13 Методики, уменьшается на величину фактических затрат на устранение загрязнения, которые произведены виновником причинения вреда.

Таблица 10.10 - Плата за аварийный разлив при фонтанировании скважины (ГК)

Ингредиенты загрязняющих веществ	Масса сброса, $M_{i,вод}$ , (т)	Такса, (млн. руб.)	$K_{ВГ} * K_{В} * K_{ИН}$	$K_{ДЛ}$	Размер вреда $У$ , (млн. руб.)
Нефтепродукты	1746	823,375	$1,1*0,9*3,99$	1,1	6 246 585,54

Таблица 10.11 - Плата за аварийный разлив ДТ

Ингредиенты загрязняющих веществ	Масса сброса, $M_{i,вод}$ , (т)	Такса, (млн. руб.)	$K_{ВГ} * K_{В} * K_{ИН}$	$K_{ДЛ}$	Размер вреда $У$ , (млн. руб.)
Нефтепродукты	787	475,62	$1,1*0,9*3,99$	1,1	1 626 430,90

Таблица 10.12 - Плата за аварийный разлив ДТ судового (ДТс)

Ингредиенты загрязняющих веществ	Масса сброса, $M_{i,вод}$ , (т)	Такса, (млн. руб.)	$K_{ВГ} * K_{В} * K_{ИН}$	$K_{ДЛ}$	Размер вреда $У$ , (млн. руб.)
Нефтепродукты	181	141	$1,1*0,9*3,99$	1,1	110891,55

Таблица 10.13 - Плата за аварийный разлив авиационного топлива (АТ)

Ингредиенты загрязняющих веществ	Масса сброса, $M_{i,вод}$ , (т)	Такса, (млн. руб.)	$K_{ВГ} * K_{В} * K_{ИН}$	$K_{ДЛ}$	Размер вреда $У$ , (руб.)
Нефтепродукты	1,6	0,5	$1,1*0,9*3,99$	1,1	3,48

#### 10.4 Расчет платы от размещения отходов

Все отходы накапливаются не более 11 месяцев и передаются специализированным предприятиям имеющим лицензии на обращение с данными видами отходов на обезвреживание и утилизацию.

Плата за размещение отходов отсутствует.

### **10.5 Расчет платы за реализацию программы производственного экологического мониторинга и контроля при аварийной ситуации и после устранения ее последствий**

Расчет платы за проведение производственного экологического мониторинга и контроля в аварийной ситуации представлен в таблице 10.14.



Таблица 10.14 - Расчет платы на ПЭМиК в аварийной ситуации

Настоящий сметный расчет составлен в соответствии с положениями "Справочника базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства", принятого и введенного в действие с 01.01.1999

Наименование работ	Нормативный документ	Ед. изм.	Цена, руб.	Козф.	Периодичность	Объем работ в ед. изм.	Стоимость, руб.	Козф. инфляции, 2018 г.	Стоимость с учетом коэф. инфляции, руб.
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1. Полевые работы</b>									
<i>Атмосферный воздух</i>									
Отбор проб атмосферного воздуха для анализа на загрязненность	СБЦ-99, табл. 60, п. 8	проба	9,7	1	1 раза в сутки в течении 5 дней, 1 раз после и ликвидации, 1 раз через год, 2 пункта	14	135,8	47,12	<b>6 398,90</b>
<i>Почвенный покров</i>									
Отбор проб почвы для анализа на загрязненность	СБЦ-99, табл. 60, п. 8	проба	9,7	1	1 раз в сутки в течении 5 дней, 2 пункт, 2 горизонта (0,5 см, 5-20 см), 1 раз после ликвидации, 1 раз через год	28	271,6	47,12	<b>12 797,79</b>
<i>Морские воды</i>									
Гидрологическая рекогносцировка акватории для выбора пунктов наблюдений	СЦИ "Изыскательские работы для кап. строительства (1982) табл.340, п.3-2 (письмо 21-Д)	0,5 км2 акватории	69	1,4	4 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год с трех горизонтов	28	2704,8	47,12	127 450,18
Отбор точечных проб для анализа на загрязненность по химическим показателям: воды с поверхности	СБЦ-99, табл.60, п. 1	проба	4,6	1		28	128,8	47,12	6 069,06

отбор точечных проб для анализа на загрязненность по химическим показателям: воды со средней глубины и у дна	СБЦ-99, табл.60, п. 2	проба	7,6	1		56	425,6	47,12	20 054,27
Измерение скорости и направления течения вертушкой: продолжительность 1 ч	СЦИ "Изыскательские работы для кап.строительства (1982) табл.344, п.2-1 (письмо 21-Д)	проба	14	1,4		28	548,8	47,12	25 859,46
<b>Донные отложения</b>									
Отбор точечных проб для анализа на загрязненность по химическим показателям	СБЦ-99, Таблица 60, п.5	проба	6,1	1	4 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год	28	170,8	47,12	8 048,10
Визуальное описание донных отложений	СБЦ-99, Таблица 11, п.2	описание	21,3	1		28	596,4	47,12	28 102,37
<b>Морские млекопитающие, птицы и ихтиофауна</b>									
Наблюдение за птицами, морскими млекопитающими и ихтиофауной	Положения "Методического пособия по определению стоимости инженерных изысканий для строительства", введенного в действие письмом Госстроя России от 31.03.2004 г. № НЗ-2078/10, и "Методических указаний по разработке Справочников базовых цен на изыскательские	визуальный контроль, траление	6788,01	1	Непрерывно в течение всего этапа работ в светлое время суток, если позволяет видимость и волнение моря, 2 специалиста посменно. Из расчета ежедневно в период ликвидации, 1 раз после ликвидации и через год после ликвидации	14	95032,14	1	95 032,14

	работы для строительства, утвержденных Постановлением Госстроя РФ от 18.10.02 г. № 132.								
<b>Гидробионты и ихтиофауна</b>									
Отбор проб для бактериологического анализа: воды (фитопланктон, зоопланктон, ихтиопланктон) - с поверхности	СБЦ-99, Таблица 60, п.9	проба	18,8	1	4 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год с трех горизонтов	28	526,4	47,12	24 803,97
Отбор проб для бактериологического анализа: воды (фитопланктон, зоопланктон, ихтиопланктон) - средняя глубина и у дна	СБЦ-99, Таблица 60, п.11	проба	20,3	1		56	1136,8	47,12	53 566,02
Отбор проб для бактериологического анализа: донных отложений (зообентос)	СБЦ-99, Таблица 60, п.11	проба	20,3	1		56	1136,8	47,12	53 566,02
								<b>ИТОГО по разделу 1</b>	<b>461 748,25</b>
<b>2. Лабораторные работы</b>									
<b>Морские воды</b>									

84	109,2	47,12	5 145,50
84	84	47,12	3 958,08
84	75,6	47,12	3 562,27
84	386,4	47,12	18 207,17
84	67,2	47,12	3 166,46
84	117,6	47,12	5 541,31
84	420	47,12	19 790,40
84	865,2	47,12	40 768,22
84	243,6	47,12	11 478,43
84	386,4	47,12	18 207,17
84	344,4	47,12	16 228,13
84	1176	47,12	55 413,12
84	949,2	47,12	44 726,30
84	680,4	47,12	32 060,45
84	378	47,12	17 811,36
84	907,2	47,12	42 747,26
84	403,2	47,12	18 998,78
84	1176	47,12	55 413,12
84	1318,8	47,12	62 141,86
84	1024,8	47,12	48 288,58
84	512,4	47,12	24 144,29

4 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год с трех горизонтов

органолептические показатели	СБЦ-99, Таблица 72, п.81	анализ	1,3	1
соленость	СЦИ, Таблица 349, п.1	анализ	1	1
прозрачность	СБЦ-99, Таблица 72, п.83	анализ	0,9	1
мутность	СБЦ-99, Таблица 72, п.90	анализ	4,6	1
цветность	СБЦ-99, Таблица 72, п.84	анализ	0,8	1
минерализация	СБЦ-99, Таблица 72, п.89	анализ	1,4	1
растворенный кислород	СБЦ-99, Таблица 72, п.21	анализ	5	1
БПК5	СБЦ-99, Таблица 72, п.78	анализ	10,3	1
водородный показатель (рН)	СБЦ-99, Таблица 72, п.24	анализ	2,9	1
взвешенные вещества	СБЦ-99, Таблица 72, п.90	анализ	4,6	1
железо общее	СБЦ-99, Таблица 72, п.8	анализ	4,1	1
нефтепродукты	СБЦ-99, Таблица 72, п.38	анализ	14	1
фенолы	СБЦ-99, Таблица 72, п.66	анализ	11,3	1
цинк	СБЦ-99, Таблица 72, п.75	анализ	8,1	1
марганец	СБЦ-99, Таблица 72, п.30	анализ	4,5	1
никель	СБЦ-99, Таблица 72, п.39	анализ	10,8	1
медь	СБЦ-99, Таблица 72, п.33	анализ	4,8	1
алюминий	СБЦ-99, Таблица 72, п.1	анализ	14	1
хром	СБЦ-99, Таблица 72, п.74	анализ	15,7	1
свинец	СБЦ-99, Таблица 72, п.49	анализ	12,2	1
кадмий	СБЦ-99, Таблица 72, п.15	анализ	6,1	1

мышьяк	СБЦ-99, Таблица 72, п.35	анализ	9,6	1		84	806,4	47,12	37 997,57
ртуть	СБЦ-99, Таблица 72, п.48	анализ	8,7	1		84	730,8	47,12	34 435,30
кобальт	СБЦ-99, Таблица 72, п.23	анализ	11,3	1		84	949,2	47,12	44 726,30
азот	СБЦ-99, Таблица 70, п.11	анализ	8,6	1		84	722,4	47,12	34 039,49
асфальтены	СБЦ-99, Таблица 70, п.64	анализ	95,8	1		84	8047,2	47,12	379 184,06
смолы	СБЦ-99, Таблица 70, п.65	анализ	95,8	1		84	8047,2	47,12	379 184,06
ПАУ	СБЦ-99, Таблица 70, п.66	анализ	95,8	1		84	8047,2	47,12	379 184,06
фосфор	СБЦ-99, Таблица 72, п.69	анализ	2,8	1		84	235,2	47,12	11 082,62
								<b>ИТОГО</b>	<b>1 847 631,74</b>
<i>Донные отложения</i>									
водородный показатель (рН)	СБЦ-99, табл.70, п.14	анализ	2	1	4 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год	28	56	47,12	2 638,72
гранулометрический состав	СБЦ-99, табл.62, п.21	анализ	19,6	1		28	548,8	47,12	25 859,46
нефтепродукты	СБЦ-99, табл.70, п.66	анализ	19,7	1		28	551,6	47,12	25 991,39
мышьяк	СБЦ-99, табл.72, п.35	анализ	9,6	1		28	268,8	47,12	12 665,86
фенолы	СБЦ-99, табл.72, п.66	анализ	11,3	1		28	316,4	47,12	14 908,77
железо общее	СБЦ-99, табл.72, п.25	анализ	8,9	1		28	249,2	47,12	11 742,30
свинец	СБЦ-99, табл.72, п.49	анализ	12,2	1		28	341,6	47,12	16 096,19
цинк	СБЦ-99, табл.72, п.52	анализ	62,5	1		28	1750	47,12	82 460,00
медь	СБЦ-99, табл.72, п.32	анализ	23,5	1		28	658	47,12	31 004,96
никель	СБЦ-99, табл.72, п.39	анализ	10,8	1		28	302,4	47,12	14 249,09
кадмий	СБЦ-99, табл.72, п.15	анализ	6,1	1		28	170,8	47,12	8 048,10
ПАУ	СБЦ-99, табл.72,	анализ	95,5	1		28	2674	47,12	125 998,88

	п.60								
СПАВ	СБЦ-99, табл.72, п.85	анализ	15,7	1		28	439,6	47,12	20 713,95
НПАВ	СБЦ-99, табл.72, п.85	анализ	9,6	1		28	268,8	47,12	12 665,86
								<b>ИТОГО</b>	<b>405 043,52</b>
<b>Почвенный покров</b>									
водородный показатель (рН)	СБЦ-99, табл.70, п.14	анализ	2	1	2 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год. Для нефтепродуктов на 2 горизонтах (0,5 см и 5-20 см)	42	84	47,12	3 958,08
гранулометрический состав	СБЦ-99, табл.62, п.21	анализ	19,6	1		42	823,2	47,12	38 789,18
нефтепродукты	СБЦ-99, табл.70, п.63	анализ	19,7	1		84	1654,8	47,12	77 974,18
фенолы	СБЦ-99, табл.72, п.67	анализ	95,8	1		42	4023,6	47,12	189 592,03
								<b>ИТОГО</b>	<b>310 313,47</b>
<b>Гидробионты</b>									
Единичные определения состава воды: фитопланктон	СБЦ-99, Таблица 72, п.92	анализ	147,1	1	4 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год с трех горизонтов	84	12356,4	47,12	582 233,57
Единичные определения состава воды: ихтиопланктон	СБЦ-99, Таблица 72, п.92	анализ	147,1	1		84	12356,4	47,12	582 233,57
Единичные определения состава воды: зоопланктон	СБЦ-99, Таблица 72, п.92	анализ	147,1	1		84	12356,4	47,12	582 233,57
Единичные определения состава воды: бактериопланктон	СБЦ-99, Таблица 72, п.92	анализ	147,1	1		84	12356,4	47,12	582 233,57
Единичные определения состава воды: беспозвоночные	СБЦ-99, Таблица 72, п.92	анализ	147,1	1		84	12356,4	47,12	582 233,57
Единичные определения: ихтиофауна	СБЦ-99, Таблица 72, п.92	анализ	147,1	1		28	4118,8	47,12	194 077,86

Единичные определения химического состава грунтов (донных отложений): по бентосу	СБЦ-99, Таблица 70, п.68	анализ	59	1		28	1652	47,12	77 842,24
								<b>ИТОГО по разделу 2</b>	<b>5 746 076,67</b>
<b>3. Камеральные работы</b>									
Камеральная обработка лабораторных исследований морских вод	СБЦ-99, Таблица 86, п.5	% от стоимости лабораторных работ				15%	1 847 631,74		277 144,76
Камеральная обработка лабораторных исследований донных отложений	СБЦ-99, Таблица 86, п.4	% от стоимости лабораторных работ				12%	405 043,52		48 605,22
Камеральная обработка лабораторных исследований гидробионтов и ихтиофауны	СБЦ-99, Таблица 86, п.5	% от стоимости лабораторных работ				15%	5 746 076,67		861 911,50
<i>Камеральная обработка результатов маршрутного обследования растительности и животного мира:</i>									

Наблюдение за птицами и морскими млекопитающими	Положения "Методического пособия по определению стоимости инженерных изысканий для строительства", введенного в действие письмом Госстроя России от 31.03.2004 г. № НЗ-2078/10, и "Методических указаний по разработке Справочников базовых цен на изыскательские работы для строительства, утвержденных Постановлением Госстроя РФ от 18.10.02 г. № 132.		6788,01	1	2 ведущих специалиста, отчет по каждому дню, ежедневно во время ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год после ликвидации	14	95032,14	1	95 032,14
Сбо и систематизация материалов прошлых лет (3-я категория сложности)	СБЦ ИГиЭИ 1999 г, Табл. 78, п.2	10 цифровых значений	4,3	1	1	40	172	47,12	<b>8 104,64</b>
							<b>ИТОГО по разделу 3</b>		<b>1 290 798,26</b>
<b>Составление отчета ПЭМ</b>									
Составление технического отчета (заключения) о результатах выполненных работ	СБЦ-99, Таблица 87, п.3	% от стоимости камеральных работ				17,5%	1 290 798,26		<b>225 889,70</b>

Вид работ	Стоимость работ с учетом
-----------	--------------------------



	<b>коэф.инфляции</b>
Полевые работы	461 748,25
Лабораторные работы	5 746 076,67
Камеральные работы, включая разработку отчета	2 704 349,45
<b>ИТОГО по всем работам</b>	<b>8 912 174,37</b>

<b>Районный коэффициент</b>	СБЦ-99, Таблица 3, п.7 + пп "е"	1,3
-----------------------------	---------------------------------	-----

ИТОГО по всем работам с учетом коэффициента	<b>11 585 826,68</b>
---	----------------------

<b>Дополнительные расходы</b>				
Аренда судна для проведения исследований	400 000 руб./сутки, 5 дней (3 дней работ+1дня после ликвидации+1 день через год после ликвидации)			2 000 000,00
Доставка специалистов (внешний транспорт)	СБЦ-99, Таблица 5	% от сметной стоимости полевых исследований	36,40%	168 076,36
Расходы на организацию и ликвидацию работ	СБЦ-99, п.13	% от сметной стоимости полевых исследований	6,00%	27 704,90
ИТОГО по дополнительным расходам				<b>2 195 781,26</b>

<b>ИТОГО по всем работам</b>	<b>13 781 607,94</b>
------------------------------	----------------------

**10.6 Сводные показатели природоохранных затрат и выплат при реализации проекта**

Экономическая оценка оказываемого воздействия на компоненты окружающей природной среды представлена платой за неизбежное, остаточное (после природоохранных мероприятий) загрязнение природной среды (по отдельным компонентам) и компенсационными затратами на возмещение ущербов, наносимых отдельным элементам природной среды при аварийной ситуации.

Обобщенная характеристика эколого-экономических показателей приведена в таблице 10.15.

Таблица 10.15 - Сводная таблица природоохранных затрат и платежей

Наименование затрат	Сумма, рублей
Плата за реализацию природоохранных мероприятий	30 040 000,00
Плата за загрязнение атмосферного воздуха от стационарных источников:	
- разлив ГК без возгорания	16 612 887,15
- разлив ГК с возгоранием	80 632,22
- разлив ДТ без возгорания	8 729,97
- разлив ДТ с возгоранием	119 464,59
- разлив судового ДТ без возгорания	839,05
- разлив судового ДТ с возгоранием	22 492,51
- разлив авиационного топлива без возгорания	9,78
- разлив авиационного топлива с возгоранием	17,91
Плата за загрязнение водной среды:	
- разлив ГК	6 246 585,54
- разлив ДТ	1 626 430,90
- разлив судового ДТ	110891,55
- разлив авиационного топлива (АТ)	3,48
Плата за размещение отходов	0
Плата за реализацию ПЭМ и ПЭК	13 781 607,94
Плата за ущерб водным биологическим ресурсам (разлив ГК)	292 258,0
Плата за ущерб водным биологическим ресурсам (разлив ДТ)	17 978 449,0

## **11 Материалы общественных обсуждений**

В соответствии требованиями законодательства Российской Федерации в целях соблюдения права человека на благоприятные условия жизнедеятельности, прав и законных интересов правообладателей публичные слушания проводятся в обязательном порядке.

Общественные слушания по «Плану по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (План ЛРН) при строительстве скважин газоконденсатных эксплуатационных № СКЗ, №СК 9, №СК 10 Южно-Кириного месторождения», включая материалы ОВОС, проведены в полном объеме и в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Для информирования общественности о доступности материалов были размещены объявления в газетах.

Отчет о проведении общественных обсуждений представлен в Приложении Р (часть 3 ОВОС).

## 12 Резюме нетехнического характера

### 12.1 Общая информация о проекте

Бурение № СКЗ, №СК 9, №СК 10 Южно-Кириного месторождения будет осуществляться с использованием полупогружных плавучих буровых установок (ППБУ) «Полярная звезда» / «Северное сияние», построенных по одному проекту 22590 (рис. 12.1).



Рисунок 12.1 – Общий вид ППБУ

ППБУ «Полярная звезда»/ «Северное сияние» – установки 6-го поколения со стабилизирующими колоннами, предназначенные для эксплуатации в зимних и суровых климатических условиях.

Сведения о заказчике и генеральном проектировщике представлены в таблице ниже.

Заказчик	Генеральный проектировщик
<p><b>ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск»</b>                      Юридический адрес предприятия:                      693000, Россия, Сахалинская область, г. Южно-Сахалинск, ул. Детская, 4.                      Тел.: (424) 249-71-60, факс: (424) 249-72-74                      E-mail: office@shelf-dobycha.gazprom.ru                      Генеральный директор:                      Владимир Алексеевич Кроха</p>	<p><b>ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект»</b>                      660021, г. Красноярск, ул.Маерчака, д. 10,                      Тел.: (391) 256-80-30, факс (391) 256-80-32                      E-mail: office@krskgazprom-ngp.ru                      Генеральный директор:                      Раиса Сергеевна Теликова</p>

План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ЛРН) при строительстве скважин газоконденсатных эксплуатационных № СКЗ, СК9, СК10 Южно-Киринского месторождения разрабатывается согласно «Правилам организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе РФ, во внутренних морских водах, в территориальном море и принадлежащей зоне РФ», утвержденным Постановлением Правительства РФ от 14.11.2014 г. № 1189.

## 12.2 Район работ

Кириновское ГКМ расположено в пределах Кириновского блока проекта «Сахалин-3» на шельфе о. Сахалин в Охотском море (рис. 12.2).

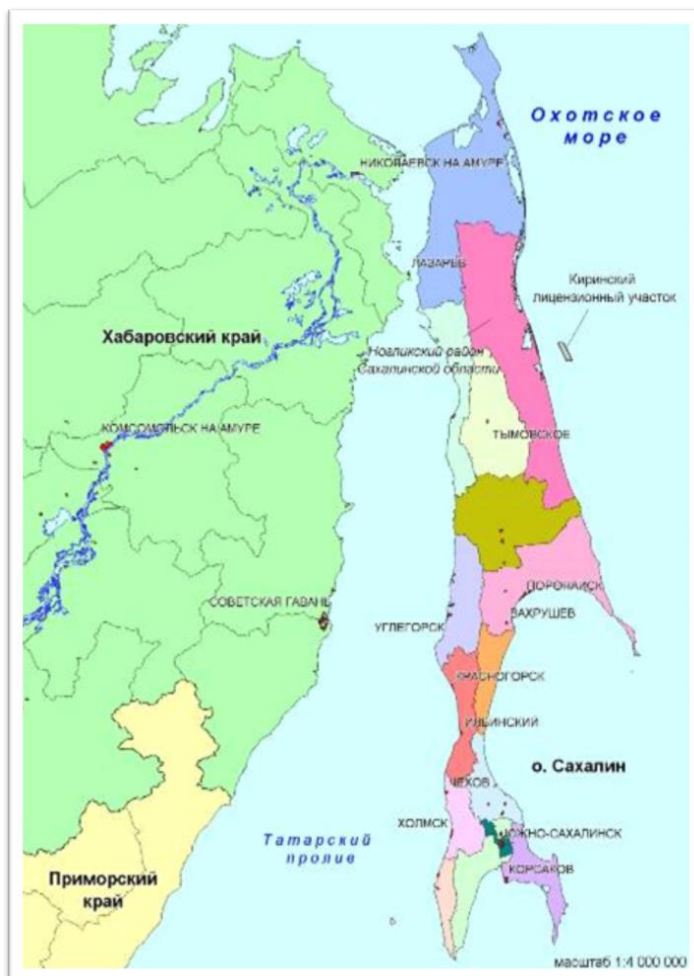


Рисунок 12.2 – Обзорная карта-схема Кириновского ГКМ

Расстояние от проектируемой скважины до берега составляет ~ 52 км. Ближайшими населенными пунктами по отношению к скважинам СК9/СК10 являются: пгт. Ноглики, расположенный на расстоянии около 92 км, п. Катангли – около 81 км, п. Тымовское – около 123 км.

Ближайшая особо охраняемая природная территория (ООПТ) – памятник природы Лунский залив, расположен на расстоянии 52 км к юго-западу от устья скважин.

Ситуационная карта-схема мест размещения проектируемых скважин, ближайшей жилой застройки и ООПТ представлена на рис. 12.3.

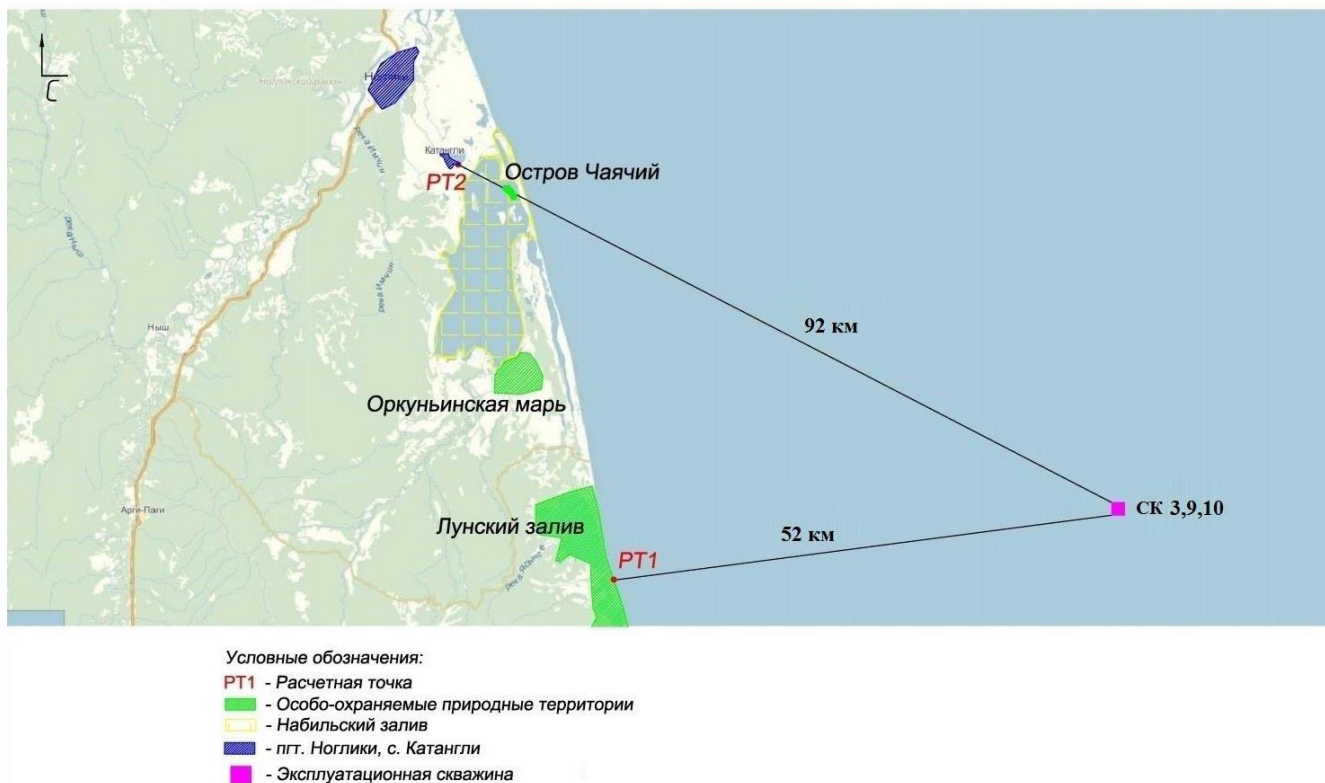


Рисунок 12.3 – Ситуационная карта-схема

### 12.3 Планируемые сроки проведения работ

Согласно календарному плану оперативных мероприятий по ликвидации разливов ННП при строительстве эксплуатационных скважин № СК 3, № СК 9, № СК 10 общее время выполнения всех мероприятий при разливе газоконденсата и дизельного топлива составляет 3,5 и 0,5 суток, соответственно. По окончании выполнения данных работ предусматривается приведение снаряжения и оборудования ЛЧС (Н) в состояние готовности к дальнейшему использованию.

### 12.4 Основные решения плана по предупреждению и ликвидации разливов нефтепродуктов

#### 12.4.1 Сведения о потенциальных источниках разливов нефтепродуктов

При строительстве эксплуатационных скважин основными операциями, производимыми с нефтью и нефтепродуктами (ННП), являются:

- бурение ствола скважины и испытание (освоение) скважины;

- обращение нефтепродуктов в технологическом процессе при бурении ствола скважины и испытании (освоении) скважины;
- заправка топливных танков;
- хранение нефтепродуктов;
- измерение и контроль объемов хранения нефтепродуктов;
- подача дизельного топлива по системе технологических трубопроводов для энергетических установок бурового комплекса.

#### *12.4.2 Расчетные объемы разливов нефти и нефтепродуктов*

Максимальные расчетные объемы разливов ННП при строительстве морских поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин определяются «Правилами организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе РФ, во внутренних морских водах, в территориальном море и принадлежащей зоне РФ» (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 14.11.2014 г. № 1189) и составляют:

- при фонтанировании скважины – объем нефти, рассчитанный за 3 суток по одной фонтанирующей скважине с максимальным дебитом;
- при разгерметизации емкостей для нефти и (или) нефтепродуктов, входящих в состав технологических установок или используемых в качестве технологических аппаратов – 100 % объема одной наибольшей емкости;
- нефтеналивные самоходные и несамоходные суда, суда для сбора и перевозки нефтесодержащих вод, плавучие нефтехранилища, нефтенакопители и нефтеналивные баржи (имеющие разделительные переборки) - 2 смежных танка максимального объема. Для указанных судов с двойным дном и двойными бортами – 50 процентов 2 смежных танков максимального объема.

Согласно данным о газоносности продуктивных пластов (таблица 3.9) при фонтанировании скважины в течение 3 суток максимальный расчетный объем разлива пластового флюида (газоконденсата) составит 1746 т со скоростью истечения 0,43 т/мин.

В соответствии с данными таблицы 3.10 при разгерметизации танка ДТ ППБУ максимальный расчетный объем разлива принимается равным 787 т.

Максимально возможный объем разлива при разгерметизации топливных танков ТБС, учитывая конструктивные особенности ТБС, принимается равным 181 т.

Для определения максимально возможного объема разлива при падении авиасредства в качестве расчетного принимается вертолет типа МИ-8П с общим запасом топлива 1,6 т.

#### *12.4.3 Прогнозируемые зоны распространения разливов нефтепродуктов при неблагоприятных гидрометеорологических условиях*

Для прогнозирования поведения разлива нефтепродуктов на море и определения площадей разливов использовалось математическое моделирование. Моделирование выполнено с помощью программного продукта «PISCES 2» производства компании «Транзас», который воспроизводит процессы, происходящие в нефтяном разливе на поверхности моря: распространение, испарение, диспергирование, эмульсификация, изменение вязкости, взаимодействие нефти с окружающей средой и пр.

«PISCES 2» входит в каталог программ «Catalogue of computer programs and Internet information related to responding to oil spill (MERC 367) IMO», одобренный Международной морской организацией (ИМО).

В качестве исходных данных для прогнозирования (моделирования) приняты наихудшие условия, характеризующие распространения пятна разлива. Для оценки возможных последствий разливов ГК и ДТ рассмотрены 4 сценария распространения разлива с учетом южного, западного, северного и восточного направлений ветра.

На основании полученных результатов моделирования сделаны следующие выводы:

- при фонтанировании скважины:
  - разлив береговой линии не достигает;
  - расчетное время испарения (рассеивания) ГК, поступившего в окружающую среду после прекращения фонтанирования скважины, составляет около 2 часов;
- при полной разгерметизации топливного танка ППБУ:
  - разлив береговой линии не достигает;
  - пятно ДТ полностью рассеивается при средних скоростях ветра не более чем за 39 часов;
- при разгерметизации топливной емкости ТБС:
  - пятно ННП береговой линии не достигает;
  - разлив ННП полностью рассеивается при средних скоростях ветра не более чем за 20 часов;
- при разгерметизации топливной емкости МИ-8П:
  - пятно ННП береговой линии не достигает;
  - разлив ННП полностью рассеивается при средних скоростях ветра не более чем за 5 часов.
- возможные разливы ННП не окажут прямого воздействия на население восточного побережья острова и систем его жизнеобеспечения в связи со значительной удаленностью



населенных пунктов от прогнозируемых границ разлива ННП. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважины № СК3 – около 89 км. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважины № СК9 – около 81 км. Расстояние до п. Катангли от точки бурения скважины № СК10 – около 81 км.

#### *12.4.4 Действия при возникновении разливов нефтепродуктов на акватории*

Первоочередные действия при возникновении разливов ННП включают:

- оповещение о ЧС (Н);
- первоочередные мероприятия по обеспечению безопасности персонала, оказание медицинской помощи;
- мониторинг обстановки и окружающей среды;
- организацию локализации разлива нефтепродукта.

В соответствии с порядком оповещения федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления о факте разлива ННП, утвержденным постановлением Правительства РФ от 14.11.2014 г. № 1189, ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» обязано незамедлительно информировать о факте разлива ННП:

- Главное управление МЧС России по Сахалинской области;
- Федеральное агентство морского и речного транспорта;
- Федеральную службу по надзору в сфере природопользования;
- Администрацию Сахалинской области;
- Администрацию Ногликского района.

При возникновении ЧС (Н), исходя из складывающейся обстановки, для обеспечения безопасности и защиты населения в соответствии с требованиями Федерального закона от 11.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» на ППБУ проводится комплекс мероприятий, направленных на предотвращение или предельное снижение угрозы жизни и здоровью людей, потери имущества и нарушения условий жизнедеятельности в зонах чрезвычайных ситуаций.

С целью предоставления оперативной информации об изменении ситуации на месте аварии для выработки стратегии и тактики действий по ЛЧС (Н) организуется мониторинг обстановки и окружающей среды.

Локализация разливов в море обеспечивается мобильной линией боновых заграждений, буксируемых аварийно-спасательным судном, катера и дополнительно привлекаемых судов (рис. 4). Боновые заграждения обеспечивают перекрытие вероятных направлений распространения РН по фактическим и прогнозируемым гидрометеорологическим условиям.

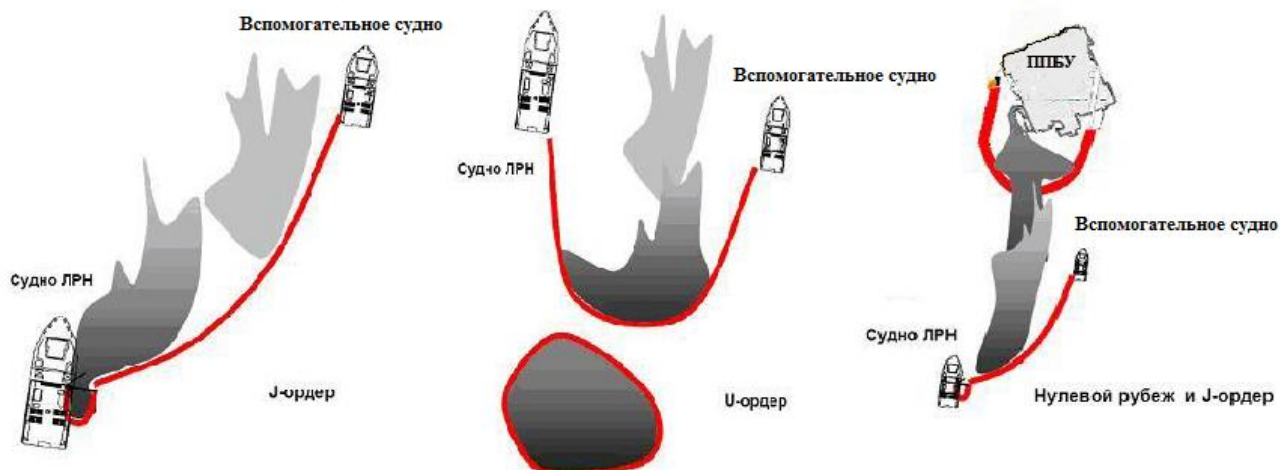


Рисунок 12.4 – Схемы организации нефтесборных ордеров

При продолжительном истечении ННП из источника используется тактика подтягивания бонового ограждения для перехвата разлива на минимально возможном расстоянии от источника с целью максимальной концентрации ННП в боновой ловушке и сужения разброса возможных направлений распространения разлива при изменении гидрометеорологических условий.

Для удержания дрейфующих ННП в ловушке используется траление разлива буксировкой бонового ограждения в U- или J-ордере судном, несущим постоянную аварийно-спасательную готовность, и ТБС.

Для сбора удерживаемых ННП используется J-ордер со спуском нефтесборного скиммера и плавучих емкостей с судна-нефтесборщика.

При наличии дополнительных плавсредств производится постановка дополнительного перехватывающего рубежа для перекрытия распространения части разлива, не охваченной первичными рубежами, а также для повышения надежности локализации при возможных утечках разлива через первичный рубеж.

Резервирование локализации обеспечивается постановкой дополнительных надувных и сорбентных боновых ограждений.

Сорбенты и сорбирующие изделия применяются при удалении остаточных количеств нефти после сбора их основной массы механическими методами. Количество сорбентов для порционного нанесения определяется исходя из сорбционной способности и объема загрязняющих веществ.

### 12.5 Оценка воздействия на окружающую среду

Основные виды воздействия на окружающую среду при ликвидации разливов нефтепродуктов:

- воздействие на атмосферный воздух;
- воздействие на морскую среду;

- воздействие при обращении с отходами;
- воздействие на морскую биоту и орнитофауну.

#### Выбросы в атмосферный воздух

Воздействие на состояние атмосферного воздуха в районе ликвидации разливов нефтепродуктов связано с поступлением в атмосферу загрязняющих веществ в процессе сжигания дизельного топлива двигателями судов, «малого» и «большого» дыхания резервуаров с нефтепродуктами, а также испарением или горением пятна разлитого нефтепродукта (дизельного топлива или газового конденсата).

В атмосферу могут поступать следующие загрязняющие вещества: оксиды азота, сажа, диоксид серы, сероводород, оксид углерода, смесь углеводородов предельных  $C_1-C_5$  (по метану), смесь углеводородов предельных  $C_6-C_{10}$  (по гексану), бензол, ксилол, толуол, бенз(а)пирен, формальдегид, керосин, углеводороды предельные  $C_{12}-C_{19}$ , водород цианистый, уксусная кислота.

Согласно проведенным расчетам можно сделать вывод, что при возникновении аварийных ситуаций с разливами газового конденсата или дизельного топлива максимальные значения приземных концентраций на границе с ближайшей жилой застройкой (с. Катангли) не превысит допустимых значений.

Основными источниками шумового воздействия в процессе проведения работ по ликвидации разливов являются суда. Судовой шум связан с работой гребных винтов, двигателей и другого бортового оборудования, в том числе лебедок, генераторов, насосов. Ожидаемые зоны воздействия подводного шума от судов не превысят 2 км.

В качестве мероприятий по охране атмосферного воздуха для работы судов будут использоваться удовлетворяющие требованиям ГОСТ сорта ДТ, а также будет обеспечено своевременное и качественное техническое обслуживание и контроль работы судовых установок.

#### Воздействие на морскую среду

Основные источники и виды воздействия на морскую среду:

- использование участков акватории водного объекта для ведения работ по ЛРН;
- физическое присутствие судов в море;
- забор морской воды на технологические нужды;
- сброс нормативно-чистых вод систем охлаждения судов.

Морская вода используется для охлаждения механизмов. Данные воды будут полностью изолированы от источников загрязнения, поэтому химический состав сбрасываемых сточных вод соответствует забираемым водам в районе проведения работ.

Пресная вода используется для хозяйственно-бытовых нужд: приготовление пищи, умывальники и пр. Доставка пресной воды осуществляется из порта.

Сброс хозяйственно-бытовых сточных вод производится после проведения работ по ЛРН в соответствии с приложением 4 к МАРПОЛ 73/78, согласно которому допускается сбрасывать неизмельченные и необеззараженные сточные воды на расстоянии более 12 миль от ближайшего берега. Накопленные в сборных танках сточные воды сбрасываются с судна постепенно при скорости не менее 4 узлов.

Льяльные сточные воды, образующиеся во время работы механизмов судов, при утечках из труб и арматуры, проливах нефтепродуктов при ремонте оборудования, просачивания топлива и масла через сальники механизмов собираются в резервуар нефтесодержащих вод. После окончания работ по ЛРН льяльные, а также собранные с водной поверхности нефтесодержащие сточные воды, передаются на береговые сооружения в порту.

#### Образование отходов производства и потребления

Отходы производства и потребления образуются на всех этапах проведения работ по ликвидации разливов нефтепродуктов.

Источниками образования отходов являются:

- ликвидация разлива нефтепродуктов – всплывшие нефтепродукты, отходы сорбентов;
- судовое оборудование – масла и фильтры отработанные, обтирочный материал, нефтесодержащие воды;
- объектов вспомогательного производства – отработанные лампы, лом чёрных металлов;
- хозяйственно-бытовые службы – бытовые отходы, жидкие хозбытовые стоки, пищевые отходы кухонь и пр.

На судах организован отдельный сбор образующихся отходов производства и потребления. Отходы накапливаются на борту судов с целью дальнейшей передачи на берег для обезвреживания, использования либо захоронения с привлечением специализированных предприятий, имеющих лицензии по обращению с отходами.

#### Воздействие на морскую биоту, млекопитающих и орнитофауну

Основными видами воздействия на морскую биоту, млекопитающих и орнитофауну во время проведения работ является:

- физической присутствие судов и сооружений на морской акватории;
- забор морской воды на технологические нужды;
- воздушные и подводные шумы;
- разлив дизельного топлива или газового конденсата;
- риски столкновения млекопитающих с судами;

- воздействия на пути миграции.

Физическое присутствие судов на акватории, низкочастотный шум, который возникает при движении судна, в процессе работы судовых механизмов, освещение судна в темное время суток – все эти факторы являются источником беспокойства для морских млекопитающих и птиц. Фактор беспокойства может вызвать изменения в поведении животных и привести к перемещению на другие, более спокойные участки.

Основное воздействие на морскую биоту будет связано с разливом нефтепродукта на водной поверхности, а также водозабором на нужды судов. Размер ущерба и сроки работ будут согласованы с территориальным управлением Росрыболовства.

Район работ находится вне основных путей миграций морских млекопитающих. Рождение детенышей китообразных в пределах мест проведения работ по состоянию на сегодняшний день не зафиксировано. Таким образом, негативное влияние на воспроизводство морских млекопитающих при реализации проекта не ожидается.

Влияние работ по ЛРН на Южно-Кирином месторождении на распределение большинства водоплавающих птиц будет минимальным, поскольку водно-болотные угодья, где птицы гнездятся, кормятся и отдыхают после перелета во время сезонных миграций, не соединяются с морскими водами.

В качестве мероприятий по минимизации воздействия на морскую биоту рекомендуется:

- контроль маршрута и скорости передвижения судна;
- постоянное наблюдение за акваторией вокруг судна;
- использование оборудования и технологий, минимизирующие уровень шума.

В целом воздействие фактора беспокойства можно оценить как кратковременное, локальное, незначительное и в целом допустимое.

## **12.6 Заключение**

Во время выполнения работ будут получены согласования и разрешения соответствующих государственных органов. Работы будут выполняться в рамках действующих международных и Российских нормативных документов, норм и правил.

Воздействие на компоненты окружающей среды, ожидаемое при выполнении плана по предупреждению и ликвидации разливов нефтепродуктов при строительстве скважин газоконденсатных эксплуатационных № СКЗ, № СК9, № СК10 Южно-Кирином месторождения, при четком соблюдении технологии производства работ, а также при выполнении природоохранных мероприятий, является кратковременным и локальным.

По результатам проведённой оценки воздействия на окружающую среду не выявлено экологических ограничений, которые могли бы препятствовать реализации намечаемой

хозяйственной деятельности при условии выполнения природоохранных мероприятий, разработанных в материалах ОВОС и соблюдении требований экологического законодательства при производстве работ.

### 13 Перечень использованных источников

1. Закон Сахалинской области от 4 июля 2006 г. N 72-30 «О правовых гарантиях защиты исконной среды обитания, традиционных образа жизни, хозяйствования и промыслов коренных малочисленных народов Севера Сахалинской области».

2. Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности (приложение к приказу Минприроды России № 539 от 29.12.95г.).

3. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ 73/78) - книга III, 2-е изд., испр. И доп. СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2000.

4. Методическое пособие «Экологическая оценка инвестиционных проектов», Москва, 2000 г.

5. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное ГК РФ по охране окружающей среды за № 372 от 16.05.2000 г.

6. Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды». М., ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2000 г.

7. Постановление Правительства РФ от 11 июня 1996 г. N 698 «Об утверждении Положения о порядке проведения государственной экологической экспертизы».

8. Постановление Правительства РФ от 29 октября 2002 г. N 777 «О перечне объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому контролю».

9. Постановление Правительства РФ от 31 марта 2003 г. N 177. «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)».

10. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» 11. Постановление Федерального горного и промышленного надзора России от 6 июня 2003 г. N 71 "Об утверждении «Правил охраны недр».

11. Рекомендации по экологическому сопровождению инвестиционно-строительных проектов.–М.: ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 1998 г.

12. Руководство по проведению ОВОС при выборе площадки, разработке ТЭО и проектов строительства (реконструкция, расширение и техническое перевооружение) хозяйственных объектов и комплексов, М., 1992 г.

13. Указания к экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности в прединвестиционной и проектной документации, Москва, ГУ ГЭЭ, 1994 г.

14. Устав Сахалинской области от 9 июля 2001 г. N 270, принятый Сахалинской областной Думой 28 июня 2001 г.
15. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».
16. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
17. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
18. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
19. Постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г. N 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».
20. Закон Сахалинской области от 21 декабря 2006 г. N 120-ЗО «Об особо охраняемых природных территориях Сахалинской области».
21. ЗдобинД.Ю. и др. Инженерно-геологическая подготовка морских площадей под глубокое поисково-разведочное бурение на нефть и газ в границах Кеутинской структуры. Книга 1. Текст отчета. ДМИГЭ: Южно-Сахалинск, 1989.
22. Постановление Администрации Сахалинской области от 1 августа 2005 г. N 132-па «О создании комитета приходных ресурсов и охраны окружающей среды Сахалинской области».
23. Постановление Администрации Сахалинской области от 28 декабря 2006 г. N 269-па «Об утверждении Положения о комитете природных ресурсов и охраны окружающей среды Сахалинской области».
24. Постановление Администрации Сахалинской области от 7 мая 2008 г. N 118-па «Об экологическом совете Сахалинской области».
25. СНиП II-7-81\* Строительство в сейсмических районах.
26. СНиП 23-01-99 Строительная климатология, Материалы инженерных изысканий.
27. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».
28. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства».
29. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».



30. ВРД 39-1.13-038-2001 (РД 51-31323949-46-99) "Отраслевая методика по нормированию выбросов оксидов азота от газотранспортных предприятий с учетом трансформации NO в NO<sub>2</sub> в атмосфере", ВНИИГаз, М., 1998 г.
31. Дополнение 1 к ОНД-86. Отраслевая методика расчета приземной концентрации загрязняющих веществ, содержащихся в выбросах компрессорных станций магистральных газопроводов.
32. Дополнение к «Методическим указаниям по определению веществ в атмосферу от резервуаров». СПб., 1999.
33. Инструкция по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и в водные объекты. М., 1989.
34. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб., 2001.
35. «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», С.-Пб., НИИ Атмосфера, 2012 г.
36. «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», Госкомитет РФ по охране окружающей среды, 1997 г.
37. Нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, размещение отходов производства и потребление, 2003 г.
38. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» (зарегистрирован в Минюсте России 10.08.2017 № 47734).
39. Отчет ЭКС. Результаты фоновых орнитологических исследований в северной части о. Сахалин и прибрежной части Хабаровского края в 2002 г. – Южно-Сахалинск, 2003.
40. Обустройство Киринского ГКМ (Корректировка 2). Инженерные изыскания, ОАО «ВНИПИГаздобыча», 2015.
41. РД-51-100-85 «Руководство по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа» ВНИИГаз, Москва 1985 г.
42. РД-52.04.52-85. Методические указания. "Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях" (проект), Л., Гидрометеиздат, 1987 г.
43. Руководство по нормированию выбросов в атмосферу газодобывающими предприятиями, Саратов, 1988 г.
44. СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населённых мест.

45. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
46. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
47. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ.
48. Федеральный закон от 31 июля 1998 г. N 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации».
49. Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. N 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации».
50. Постановление Правительства РФ от 10.03.2000 г. №208 «Об утверждении Правил разработки и утверждения нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ и нормативов предельно допустимых вредных воздействий вредных воздействий на морскую среду и природные ресурсы внутренних морских вод, территориального моря Российской Федерации».
51. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2006 г. N 844 «О порядке подготовки и принятия решения о предоставлении водного объекта в пользование».
52. Постановление Правительства РФ от 23 июля 2007 г. N 469 «О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей».
53. Приказ МПР РФ от 17 декабря 2007 г. N 333 «Об утверждении Методики разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей».
54. Приказ МПР РФ от 10 декабря 2007 г. N 322 «Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по исполнению государственной функции по выдаче в установленном порядке лицензии (разрешения) на создание, эксплуатацию и использование искусственных островов, сооружений и установок, проведение буровых работ, связанных с геологическим изучением, поиском, разведкой и разработкой минеральных ресурсов, а также прокладку подводных кабелей и трубопроводов во внутренних морских водах, территориальном море и на континентальном шельфе Российской Федерации в пределах своей компетенции».
55. Санитарные правила для плавучих буровых установок (ПБУ) (утв. Зам. Главного санитарного врача СССР № 4056-85 от 23.12.1985 г.).
56. Постановление Федерального горного и промышленного надзора России от 5 июня 2003 г. N «Об утверждении Правил безопасности при разведке и разработке нефтяных и газовых месторождений на континентальном шельфе».

57. РД 08-120-96. Требования безопасности к буровому оборудованию для нефтяной и газовой промышленности.
58. РД 31.04.23-94. Наставление по предотвращению сбросов с судов. (МАРПОЛ 73/78. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов и дополнения к нему).
59. РД 158-33-031-98. Правила охраны вод от загрязнения при бурении скважин на морских нефтегазовых месторождениях.
60. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода и водоснабжение населенных мест. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.
61. СанПин 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов.
62. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.01.2017 № 45203).
63. «Методические указания по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты». Утв. Госкомэкологии России от 29 декабря 1998 г.
64. Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления (с изм. и доп.).
65. СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. - М.: Минздрав России, 2003 г.
66. СанПиН 2.1.4.1116-02 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качеств. - М.: Минздрав России, 2002 г.
67. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованных систем питьевого водоснабжения. Санитарная охрана источников -М.: Минздрав России, 2002.
68. ГОСТ 12.1.012-2004. Вибрационная безопасность. Общие требования.
69. ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума.
70. ГОСТ 26043-83. Вибрация. Динамические характеристики стационарных машин. Основные положения.
71. ГОСТ 12.4.002-97. Система безопасности труда. Средства защиты рук от вибрации. Технические требования. Методы испытаний.

72. ГОСТ 12.4.011-89. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.
73. ГОСТ 12.4.024-76. Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования.
74. ГОСТ 12.4.094-88. Система стандартов безопасности труда. Метод определения динамических характеристик тела человека при воздействии вибрации.
75. ГОСТ 12.1.046-85. ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.
76. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.
77. СНиП 23-03-2003. Защита от шума.
78. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.
79. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы.
80. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы.
81. Соболевский Е.И. Исследования морских млекопитающих на шельфе северо-восточного Сахалина в 2000 г. (промежуточный отчет). Владивосток, 2001.
82. Соболевский Е.И. Исследования морских млекопитающих на шельфе северо-восточного Сахалина (отчет). Владивосток, 2001.
83. Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. N 52-ФЗ «О животном мире».
84. Постановление Губернатора Сахалинской области от 27 декабря 1999 г. N 506 «О ведении Красной книги Сахалинской области».
85. Постановление Губернатора Сахалинской области от 29 мая 2000 г. N 230 «Об утверждении списка объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Сахалинской области».
86. Приказ Минсельхоза России от 28.04.2005 г. № 70 «Об утверждении перечня объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты, которые отнесены к особо ценным в хозяйственном отношении» (с изм. и доп. от 7.11.05 г., 28.08.06 г).
87. Приказ МПР России от 28.04.2008 г. №107. (Зарегистрировано в Минюсте России 29.05.2008 г. № 11775). «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу РФ, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания».

88. А.Ю. Григорьев, А.Ю. Книжников, К.А. Пахорукова, под общ. Ред. К.А. Пахоруковой «Люди, нефть, птицы. Обзор мирового опыта спасения птиц при нефтяном загрязнении.». –М.: Всемирный фонд дикой природы, 2014.

89. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления"

90. Федеральный классификационный каталог отходов. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242.

91. Критерии отнесения опасных отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду, утвержденной приказом МПР РФ от 04 декабря 2014 г. № 536.

92. Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления, ГУ НИЦПУРО, М., 2003 г.

93. Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления, ГУ НИЦПУРО, М., 1999 г. Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления 1996 г.

94. РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве»;

95. СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», утв. 30 апреля 2003 г.

96. СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления», утв. 16.06.2003 г;

97. Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов. СПб.: Фирма Интеграл, 2002.

98. ВСН 39-86. Инструкция о составе, порядке, разработке, согласовании и утверждении проектно-сметной документации на строительство скважин на нефть и газ. М.: Министерство нефтяной промышленности СССР, 1987.

99. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба М. Госкомприрода России 1999г.

100. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба. М., Госкомприрода России 1999 г.

101. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. М. Госстрой 1980 г.

#### **Справочная литература**

102. Авданин В.О., Виксне Я.А., Зубакин В.А., Кищинский А.А. и др. Птицы СССР. Чайковые.- М.:Наука, 1988. 416 с.

103. Артюхов Н.И., Волков В.И., Евсеева Т.И., Иванов Л.И. и др. Атлас природно-очаговых болезней Сахалинской области.- Хабаровск, 1992. 40с.
104. Атлас приливов Берингова, Охотского, Японского и Восточно-Китайского морей. ТОИ ДВО РАН. 2007.
105. Балыкин П.А., Сергеева Н.П., Балыкина Н.В. Зимне-весенний ихтиопланктон восточной части Охотского моря // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. - Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2002, Вып. 6. С.
106. Белопольский Л.О., Шунтов В.П. Птицы морей и океанов.- М.:Наука, 1980. 186 с.
107. Бёме Р.Л., Грачев Н.П., Исаков Ю.А., Кошелев А.И. и др. Птицы СССР. Курообразные, журавлеобразные.- Л.:Наука, 1987. 528 с.
108. Берзин А. А., Блохин С. А. Серый кит в Охотском море // Природа. 1986. №12. С. 86-87.
109. Берзин А.А., Ровнин А.А. Распределение и миграция китов северо-восточной части Тихого океана в Беринговом и Чукотском морях // Изв. ТИНРО. 1966. Т. 58. С. 179-207.
110. Бирюков, И. А. и др. Отчет о проведении донной траловой съемки на НИС «Профессор Пробатов» у северо-восточного Сахалина в октябре 2005 г. : Рейсовый отчет/ СахНИРО; Инв. № 9985. - Ю-Сахалинск, 2005. - 82 с.
111. Блохин С.А., Болтнев А.И., Мясников В.Г., Середа В.А. 2011. Серый кит: изучение, охрана и использование. М., ВНИРО, 116 с.
112. Блохин С.А., Бурдин А. М. Распределение, численность и некоторые черты поведения серого кита *Eschrichtius robustus* азиатской популяции у северо-восточного побережья Сахалина // Биология моря. 2001. Т. 27. № 1. С. 15–20.
113. Богословская Л.С. Серый кит // Природа. 1996. № 12. С. 47-60.
114. Болтнев А.И., Радченко В.И. Резервы сырьевой базы рыболовства в сахалино-курильском регионе в свете экосистемного подхода к управлению ресурсами. «Рыбное хозяйство, его роль в современной экономике, факторы роста, риски, проблемы и перспективы развития». Тез. докл. научно-практ. конф. Москва, 21-22 октября 2009 г. М.: ВНИРО, 2009. С. 10-11.
115. Бухтияров Ю.А. Питание тюленей северной части Охотского моря в летне-осенний период // Морские млекопитающие Дальнего Востока. Владивосток. 1984. С. 23-30.
116. Великанов А.Я., В.И. Радченко, С.Н. Тарасюк, Г.А. Кантаков, Ф.Н. Рухлов, Н.Б. Хоревина, Г.Ф. Щукина, Г.П. Вялова, А.П. Шершнева, В.С. Лабай. Биология, состояние

запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях. Южно-Сахалинск. СахНИРО. 2003 г.

117. Владимиров. В.Л. Современное распределение и численность китов в Дальневосточных морях // Биол. моря. 1994. Т. 20. № 1. С. 3-13.

118. Возжинская В.Б., Блинова Е.И. Материалы по распределению и составу водорослей Камчатки (Охотское море) // Труды Ин-та Океанологии АН СССР, 1970. Т. 88.

119. Возжинская В.Б., Цапко А.С., Блинова Е.И., Калугина А.А., Петров Ю.Е. Промысловые водоросли СССР. Справочник. - М.: Пищевая промышленность, 1971.

120. Воронов Г.А. *Microtus fortis* (Rodentia, Cricetidae) новый вид фауны о-ва Сахалин.- Зоологический журнал, 1992, т.71, Вып.4, с.85 - 89.

121. Гидробиологическая характеристика пролива Невельского в августе-сентябре 2001 г.: Отчет по ХДУ № 19-01 / СахНИРО; Отв. исп. В. С. Лабай. - Ю-Сах. - 2002. - 100 с.

122. Гидробиологическая характеристика шельфовой зоны Охотского моря у северо-восточного Сахалина и о. Тюлений: Отчет о НИР «Экологический мониторинг шельфовой зоны восточного Сахалина при освоении морских нефтегазовых месторождений» / СахНИРО; отв. исполнитель Лабай В.С.: Архив. №8602. - Ю-Сах., 2001. - 305 с.

123. Гидробиологическая характеристика шельфовой зоны Охотского моря у северо-восточного Сахалина в сентябре 2001 г.: Отчет о НИР «Экологический мониторинг шельфовой зоны восточного Сахалина при освоении морских нефтегазовых месторождений» / СахНИРО; отв. исполнитель Печенова Н.В.. - Ю- Сах., 2002. - 194 с.

124. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. IX. Охотское море. Выпуск 1. Гидрометеорологические условия. – 1998. Санкт-Петербург.:Гидрометеиздат,342 с

125. Гизенко А.И. Птицы Сахалинской области. М.: Изд. АН СССР, 1955 г., 328 с.

126. Головкин А.Н., Конюхов Н.Б., Скокова Н.Н., Стоцкая Е.Э. и др. Птицы СССР. Чистиковые.- М.:Наука, 1989. 207 с.

127. Григорьев С.С. Распределение икринок и личинок минтая у западной Камчатки летом 1999, 2001 и 2002 гг. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей. Материалы V научной конф. 22-24 ноября 2004 г. - Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2004а. С. 208-211.

128. Григорьев С.С. Распределение личинок мойвы над шельфом Западной Камчатки летом 2001 г. // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы IV науч. конф. 18–19 ноября 2003 г. - Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2003. С. 191-194.

129. Давыдова С.В., Черкашин С.А. Ихтиопланктон восточного шельфа острова Сахалин и его использование как индикатора состояния среды // Вопросы ихтиологии. 2007. Т. 47. № 4. С. 494-505.
130. Давыдова С.В., Шебанова М.А., Андреева Е.Н. Летне-осенний ихтиопланктон Охотского и Японского морей и особенности питания личинок и мальков рыб в 2003-2004 гг. // Вопросы ихтиологии. 2007. Т. 47. № 4. С. 515-528.
131. Дорошенко Н.В. (2002). Современное положение китообразных в Охотском море. Морские млекопитающие голарктического региона. Аннотация 2-ой международной конференции, Москва. стр. 65-77.
132. Дубинина А.Ю., Андреева Е.Н. Сравнение видового состава и распределение ихтиопланктона в восточной части Охотского моря в осенний период // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Вып. 10. - Петропавловск-Камчатский: ФГУП «КамчатНИРО», 2008. С. 49-56.
133. Дулепова Е.П. Сравнительная биопродуктивность макроэкосистем дальневосточных морей. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. С. 59-123.
134. Дулепова Е.П. Экосистемные исследования в дальневосточных морях // Изв. ТИНРО. 2005. Т. 141. С. 3-29.
135. Дулепова Е.П., Борец Л.А. Состав, трофическая структура и продуктивность донных сообществ на шельфе Охотского моря // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 1990. Т. 11. С. 39-48.
136. Дулепова Е.П., Борец Л.А. Состав, трофическая структура и продуктивность донных сообществ на шельфе Охотского моря // Изв. ТИНРО. 1990. Т.111. С. 39-48.
137. Зверькова Л.М., Тарасюк С.Н., Великанов А.Я. Особенности распределения икры и личинок некоторых видов рыб у охотоморского побережья Сахалина // Проблемы раннего онтогенеза рыб / Тезисы докладов III Всесоюзного совещания мая 1983. – Калининград. - 1983. – С. 45-47.
138. Зимущко В.В., Ленская С.А. О питании серого кита (*Eschrichtius gibbosus* Erx.) // Экология. 1970. № 3. С. 26-35.
139. Зинова А.Д., Возжинская В.Б., Гусарова И.С. Фитогеографический состав и характеристика донной альгофлоры Охотского моря // Донная флора и продукция краевых морей. - М.: Наука, 1980. С. 4-28
140. Ильяшенко В.Ю. 2012. Серый кит (*Eschrichtius robustus*, Lillijeborg, 1861) восстанавливает естественноисторический ареал. В кн.: Морские млекопитающие Голарктики: материалы 7-й Международной конф., г. Суздаль, 24-28 сентября 2012, Рус., англ.,- С. 269-272.



141. Исследование воздействия упругих волн от сейсмоисточников на водные биоресурсы Охотского моря. Отчёт о выполнении НИР по договору № ХД 30/2004 от 05.07.2004 г. / И.А. Немчинова, О.Н. Мухаметова и др. - Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2005. - 115 с.
142. Исследование воздействия упругих волн от сейсмоисточников на водные биоресурсы Охотского моря. Отчет о выполнении НИР по договору № ХД 30/2004 от 05.07.2004 г. - Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2005 г.
143. Карпенко В.И. Ранний морской период жизни тихоокеанских лососей – М.: ВНИРО. 1998. - 165 с
144. Кобликов В.Н. Состав и количественное распределение макробентоса на охотоморском шельфе Сахалина // Известия ТИНРО. 1982. Т. 106. С. 90-96.
145. Кобликов В.Н., Павлючков В.А., Надточий В.А. Бентос континентального шельфа Охотского моря: состав, распределение, запасы // Изв. ТИНРО, 1990. Т. 111. С. 27-38.
146. Кобликов В.Н., Павлючков В.А., Надточий В.А. Бентос континентального шельфа Охотского моря: состав, распределение, запасы // Изв. ТИНРО. Т. 111. С. 27-38.
147. Константинов А.С. 1979. Общая гидробиология - М.: Высшая школа. - 480 с.
148. Костенко В.А. Закономерности биотопического размещения и распределения грызунов на Дальнем Востоке СССР.- Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1976. - С. 3-62.
149. Косыгин Г.М., Трухин А.М., Бурканов В.В., Махнырь А.И. Лежбища ларги на берегах Охотского моря. В кн.: Научно-исследовательские работы по морским млекопитающим северной части Тихого океана в 1984-1985 гг. М.: ВНИРО. 1986. С. 61-70.
150. Котляр Л.К. Особенности распределения планктона в заливе Шелихова в июне 1963 г. // Изв. ТИНРО. 1995. Т. 59. С. 55-70.
151. Красная книга РФ. Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений. 2001 г.
152. Лепская Е.В. Фитопланктон юго-западного побережья Камчатки // Биология моря, 2005.
153. Лепская Е.В., Коломейцев В.В., Шагинян А.Э., Заочный И.А., Свириденко В.Д. Фитопланктон на юго-западном участке камчатского побережья Охотского моря в 2005-2006 гг. // Мат-лы научн. конференции «Современное состояние водных биоресурсов». – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2008. - С. 152-156.
154. Лобай В.С. Рейсовый отчет о работе на ПТР-50 в районе северо-восточного Сахалина 27 июля-9 августа 1997 г. по изучению современного состояния азиатской популяции серого кита, кормовой базы и условий его обитания / Научный архив СахНИРО. 1997. № 7659. Южно-Сахалинск. 20 с.

155. Максименков В.В. Питание личинок трех видов камбал на западно-камчатском шельфе // Изв. ТИНРО, 1994. Т. 115. С. 167–170.
156. Максименков В.В., Золотов О.Г. Распределение, кормовая база и пищевые взаимоотношения личинок рыб восточной части Охотского моря. - Петропавловск-Камчатский: КоТИНРО, 1988. - 92 с.
157. Максименков В.В., Максименкова Т.В., Коваль М.В. Кормовая база молоди тихоокеанских лососей в прибрежных водах западной Камчатки в весенне-летний период 2004-2007 гг.
158. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы. (Перевод с английского). -М. Изд-во “Мир”. 1965. - 376 с. (Macfadyen A. Animal Ecology. Aims and methods. -London, Sir Isaac Pitman & Sons Ltd. 1963).
159. Маркина Н.П., Чернявский В.И. Количественное распределение планктона и бентоса в Охотском море // Известия ТИНРО, 1984. Т. 106. С. 109-119.
160. Матишов Г.Г., Шпарковский И.А., Костин Д.А., Назимов В.В. Влияние донных осадков на гидробионтов // Биология моря. 1996. Т. 22, № 2, с. 120-125.
161. Мещерский И.Г., Кулешова М.А., Литовка Д.И., Бурканов В.Н., Андрус Р.Д., Цидулко Г.А.,Ильяшенко В.Ю., Рожнов В.В. 2012. Состав митохондриальных линий серых китов (*Eschrichtius robustus*) дальневосточных морей России: контрольный регион и белок-кодирующие участки. В кн.: Морские млекопитающие Голарктики: материалы 7-й Международной конф., г. Суздаль, 24-28 сентября 2012 г., Рус., англ.,- С. 445-449.
162. Микулич Л.В. Икринки и личинки рыб из северной части Охотского моря морей // Изв. ТИНРО, 1959. Т. 47. С. 193-195.
163. Моисеев П.А. Треска и камбалы дальневосточных морей // Изв. ТИНРО, 1953. Т. 40. - 288 с.
164. Мухаметова О.Н., Немчинова И.А., Лабай В.С., Радченко Д.р. 2002. Видовой состав и особенности распределения ихтиопланктона в водах северо-восточного Сахалина// Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 130. С. 660-678.
165. Надточий В.А. О многолетней изменчивости в количественном распределении бентоса на Западно-Камчатском шельфе // Изв. ТИНРО, 1984. Т. 109. С. 126-129
166. Надточий В.А. О многолетней изменчивости в количественном распределении бентоса на западно-камчатском шельфе // Изв. ТИНРО. 1984. Т. С. 126–129.
167. Надточий В.А., Будникова Л.Л. Макрозообентос Западно-Камчатского шельфа 20 лет спустя // Рыбное хозяйство. 2005, №3. С. 37-39.

168. Надточий В.А., Будникова Л.Л., Безруков Р.Г., и др. Видовой состав и количественное распределение основных таксономических групп макрозообентоса шельфа восточного Сахалина. Отчет о НИР / Архив ТИНРО. Владивосток. 2003. № 24807. 34 с.
169. Наземные млекопитающие Дальнего Востока СССР. Определитель.- М.:Наука, 1984. 358 с.
170. Научно-методические подходы к оценке воздействия газонефтедобычи на экосистемы морей Арктики (на примере Штокмановского проекта). - Апатиты: КНЦ РАН, 1997. - 393 с.
171. Неведомская И.А. Морские млекопитающие южных Курильских островов и их охрана. Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток: БПИ ДВО РАН, 2007. 22 с.
172. Нейман А.А. Бентос западнокамчатского шельфа // Проблемы промысловой гидробиологии. – М.: Изд-во ВНИРО «Пищевая промышленность», 1969. С. 223-232 (Труды ВНИРО, Т. 65).
173. Немчинова И.А., Мухаметова О.Н. Результаты полевых экспериментальных исследований по воздействию пневмоисточников на зоопланктон, проведенных в 2005 году в лагуне Изменчивой. - Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2007. - 25 с.
174. Нечаев В.А. 1991. Птицы острова Сахалин. Владивосток: ДВО АН СССР,- 748 с.
175. Николаев А.М., Силищев В.В. О влиянии ледовых условий на сезонное распределение и поведение настоящих тюленей в Сахалино-Шантарском бассейне. Экол.- фаунистич. исслед. нектор. позвоночных Сахалина и Курил. о-вов. Владивосток. 1983. С. 96-109.
176. Николотова Л.А. Распределение и видовой состав ихтиопланктона летом 1978–1979 гг. на западнокамчатском шельфе. - Петропавловск-Камчатский: КоТИНРО, 1980. - 24 с.
177. Отчёт КаспНИРХ по договору № 42/2000 «Оценка воздействия сейсмоакустических работ на биоресурсы Каспийского моря». - Астрахань: ФГУП «КаспНИРХ», 2002.
178. Отчет о НИР по теме: «Провести комплексные исследования биологических ресурсов Сахалино-Курильского района (за 2007 г.)» // ФГУП «СахНИРО». Южно-Сахалинск. 2007. 437 с.
179. Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. М.: изд-во ВНИРО, 2001 г.

180. Первеева, Е. Р. Распределение и биология стригуна опилио *Chionoecetes opilio* (Fabricius, 1788) в водах, прилегающих к острову Сахалин : Автореферат дис. ... канд. биол. наук / Москва. - 2005. - 22 с.
181. Перлов А.С, Владимирова. Д. Обзор литературы и неопубликованных данных о морских млекопитающих Охотского моря в районе острова Сахалин, Российская Федерация. Отчет по проекту Сахалин I. 1997 г.
182. Перцева-Остроумова Т.А. Размножение и развитие дальневосточных камбал. - М: Изд-во АН СССР, 1961. - 484 с.
183. Пискунов И.Б. Видовой состав и некоторые особенности зоопланктона северо-восточного шельфа Сахалина в летний период 1986-2001 гг. // Сб. научн. тр. Известия ТИНРО. 2005. Т. 140. С. 196-202.
184. Пискунов И.Б. Динамика некоторых параметров зоопланктонного сообщества северо-восточного шельфа Сахалина в период с июня по октябрь // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробинтов в Сахалино-курильском регионе и сопредельных акваториях. Труды СахНИРО. Т. 5. С. 113-123.
185. Полутов И.А., Трипольская В.Н. Пелагическая икра и личинки морских рыб у берегов Камчатки // Изв. ТИНРО, 1954. Т. 41. С. 295–308.
186. Предварительная оценка воздействия на водные экосистемы морских геологоразведочных работ на Западно-Камчатском лицензионном участке. Научный отчет по договору № 20/2-Камчатка / Отв. исп. В.Н. Семёнов. - Петропавловск- Камчатский-Москва: КамчатНИРО-ВНИРО, 2004. - 242 с.
187. Прогноз общих допустимых уловов по тихоокеанскому бассейну на 2004 г. (краткая версия) - Владивосток: ТИНРО-центр, 2003. - 252 с.
188. Рабинович А. Б., Жуков А. Б. Приливные колебания на шельфе острова Сахалин // Океанология. 1984 - Т. 24, № 2.
189. Научная библиотека диссертаций и авторефератов disserCat <http://www.dissercat.com/content/dinamicheskie-protsessy-na-shelfe-i-prognoz-morskikh-opasnykh-yavlenii-na-primere-o-sakhalin#ixzz5hl9tTQ5K>
190. Расс Т.С., Желтенкова М.В. Некоторые данные об ихтиопланктоне Западной Камчатки // Изв. ТИНРО, 1948. Т. 28. С. 139–150.
191. Результаты комплексных эколого-рыбохозяйственных исследований на Западно-Камчатском лицензионном участке в пределах шельфа Охотского моря. – Южно-Сахалинск: экологическая Компания Сахалина. 2004. – 350 с.
192. Саматов А.Д., Немчинова И.А. Оценка воздействия пневмоисточников на зоопланктон при проведении сейсморабот в шельфовой зоне восточного Сахалина // Охрана

водных биоресурсов в условиях интенсивного освоения нефтегазовых месторождений на шельфе и внутренних водных объектах Российской Федерации. Сб. материалов международного семинара. - М.: Госкомрыболовства РФ, 2000. С. 196-207. (Литературный обзор - с. 196-199.)

193. Саматов А.Д., Немчинова И.А. Оценка воздействия пневмоисточников на зоопланктон при проведении сейсморобот в шельфовой зоне восточного Сахалина // Охрана водных биоресурсов в условиях интенсивного освоения нефтегазовых месторождений на шельфе и внутренних водных объектах Российской Федерации. Сб. материалов международного семинара. М.: Госкомрыболовства РФ, 2000. С. 196–207.

194. Сафронов С.Г. Особенности сезонных изменений биомассы планктона в восточной части Охотского моря // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа: Петропавловск-Камчатский: КоТИНРО, 1991. – Вып. 1, ч. 2. – С. – 188-199.

195. Семёнов В.Н., Архипов Б.В, Солбаков В.В. Методика оценки воздействия на планктонные организмы пневмоисточников, применяемых в сейсморазведке // Нефть и газ арктического шельфа. Материалы Междунар. конф., Мурманск, 17-19 ноября 2004 г. - Мурманск, КНЦ РАН, 2004. С. 245–255.

196. Сметанин А.Н. К изучению ихтиофауны Западно-Камчатского шельфа Охотского моря / Ресурсы и средства рациональной эксплуатации прибрежных акваторий Камчатки // Мат. научн.-технич. конфер. (25-27 марта 2003 г.) Петропавловск-Камчатский. 2003. – С. 8-16.

197. Соболевский Е.И., Яковлев Ю.М., Кусакин О.Г. Некоторые данные по составу макробентоса на кормных участках серого кита (*Eschrichtius gibbosus* Erxl., 1877) на шельфе северо–восточного Сахалина // Экология. 2000. № 2. С. 144–146.

198. Соболевский Е.И. Распределение и численность тюленей в заливе Пильтун (северо-восточный Сахалин) в летне-осенний период // Биол. моря. 2004. Т. 30. № 4. С. 312–315

199. Соболевский Е.И. Распределение морских млекопитающих, их численность и роль как потребителей других животных в Японском море// Морские млекопитающие Дальнего Востока. Владивосток: ТИНРО, 1984. С. 39-53.

200. ТИНРО (1996) Обзор литературных источников и справочной литературы по морским млекопитающим у острова Сахалин, в Охотском море, Россия 259. Тихонов В.И., Николотова Л.А. Биологические основы рационального промысла западнокамчатских камбал (рост, возраст, размножение). - Петропавловск-Камчатский: КоТИНРО, 1984. - 93 с.

201. Томилин А.Г. Китообразные // Звери СССР и прилежащих стран // М.; АН СССР. 1957. Т. 9. 717 с.

202. Трухин А.М. (1999). Тюлень ларга (*Phoca largha* Pall. 1811) в дальневосточных морях. Распространение, особенности биологии, перспективы промысла. Автореферат дисс. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТОИ ДВО РАН. 1999. 22 pp.
203. Трухин А.М. Ларга. Владивосток: Дальнаука. 2005. 246 с.
204. Фадеев В.И. Исследования бентоса и корма в районах нагула серых китов охотско-корейской популяции. Заключительный отчет по результатам экспедиционных работ на МБ «Невельский» в 2002 г. // Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток, Россия для компаний «Эксон Нефтегаз Лимитед» и «Сахалин Энерджи Инвестмент Компании Лимитед», Южно-Сахалинск, Россия, 2003. 116 с..
205. Фадеев В.И. Исследования бентоса и кормовой базы в районах нагула серых китов охотско-корейской популяции. Заключительный отчет по результатам экспедиционных работ на МБ «Невельский» в 2003 г. // Институт биологии моря ДВО РАН, Владивосток, Россия для компаний «Эксон Нефтегаз Лимитед» и «Сахалин Энерджи Инвестмент Компании Лимитед», Южно-Сахалинск, Россия, 2004. 196 с.
206. Фадеев Н.С. Промысловые рыбы северной части Тихого океана. - Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984. - 272 с.
207. Федосеев Г.А. Популяционная биология ледовых форм тюленей и их роль в экосистемах Северной Пацифики / Г.А.Федосеев. – Магадан, 2005. – 179 с.
208. Федосеев Г.А. Распределение и численность тюленей у о-ва Сахалин // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 71. С. 319-324.
209. Федосеев Г.А., Бухтияров Ю.Ф. Питание тюленей Охотского моря // Тез. докл. 5-го Всесоюз. совещ. по изучению морских млекопитающих. Махачкала. 1972. Ч. 1. С. 110-112.
210. Черноок В.И., Болтнев А.И., Васильев А. Н., Глазов Д.М., Маминов М.К., Черноок Н.А., Морозова Ю.В. 2010. Результаты авиасъемки тюленей в прибрежной зоне острова Сахалин летом 2009 г. В кн.: Морские млекопитающие Голарктики: материалы шестой Международной конф., Калининград, 11-15 октября 2010, Рус., англ. С. 620-626.
211. Чернявский В.И. Гидрологический фронт северной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. 1970а. Т. 71. С. 3-11.
212. Чернявский В.И. Гидрологический фронт северной части Охотского моря // Изв. ТИНРО. 1970б. Т. 71. С. 13-22.
213. Шапиро Л.С. О методике сборов ихтиопланктонных проб // Труды АтлантНИРО, 1971. Вып. 35. С. 147–155. (Сб. «Биология промысловых рыб и формирование их продуктивности и пути регулирования рыболовства в Балтийском море»).

214. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2001. – Т. 1 – 580 с.
215. Шунтов В.П. Морские птицы и биологическая структура океана.- Владивосток, 1972, 378 с.
216. Шунтов В.П. Птицы дальневосточных морей России, Владивосток, 1998. Т.1. 424 с.
217. Шунтов В.П. Современное распространение китов и дельфинов в дальневосточных морях и сопредельных водах Тихого океана.- Зоол. журн., 1993 а., т. 72, с. 131-141.
218. Шунтов В.П., Борец Л.А., Дулепова Е.П. Некоторые результаты экосистемных исследований дальневосточных морей. Результаты экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей.- Изв.ТИНРО, 1990г.,т. 111, с. 3-26.
219. Шунтов В.П., Дулепова Е.П. Современный статус, био- и рыбопродуктивность экосистемы Охотского моря // Комплексные исследования экосистемы Охотского моря. – М.: ВНИРО, 1997. С. 358-388.
220. Шунтов В.П., Дулепова Е.П. Современный статус, био- и рыбопродуктивность экосистемы Охотского моря // Комплексные исследования экосистемы Охотского моря. М.: Изд-во ВНИРО, 1997. С. 248-261.
221. Шунтов В.П., Минтай в экосистемах дальневосточных морей. / В.П. Шунтов., А.Ф. Волков, О.С. Темных, Е.П. Дулепова – ТИНРО. – Владивосток. – 1993. – 426 с.
222. Шунтов В.П., Бочаров Л.Н., Дулепова Е.П., Волков А.Ф., Темных О.С., Волвенко И.В., Мельников И.В., Надточий В.А. Результаты мониторинга и экосистемного изучения биологических ресурсов дальневосточных морей России (1998—2002 гг.) // Изв. ТИНРО, 2003. Т. 132. С. 3–27.
223. Экологическая характеристика прибрежной зоны Охотского моря у берегов северо-восточного Сахалина в августе 2002 г. Отчет о НИР по договору №ХД30/02/ СахНИРО; отв. исполнитель Лабай В.С. – Ю.-Сах., 2003б. – 187 с.
224. Экологическая характеристика шельфовой зоны Охотского моря у берегов северо-восточного Сахалина в августе 2002 г. Отчет о НИР(промежуточный/ СахНИРО; отв. исполнитель Н.В. Печенева. Инв. № – Ю.-Сах., 2003а. – 232 с.
225. Kowalik, Z., and I. Polyakov, Tides in the Sea of Okhotsk. // J. Phys. Oceanogr. 1998, 28 (7), p.1389 – 1409.
226. Putov, V. F., and G. V. Shevchenko, 1998: Peculiar tidal regime of north-eastern Sakhalin shelf: Specific features of tidal regime on the northeastern shelf of Sakhalin Island (in Russian).