

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

**Заказчик — ООО «Газпром недра»**

**«СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗВЕДОЧНОЙ СКВАЖИНЫ №7 ЛЕНИНГРАДСКОГО  
ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ»**

**«План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.  
Оценка воздействия на окружающую среду».**

Москва 2020

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

**Заказчик — ООО «Газпром недра»**

**«СТРОИТЕЛЬСТВО РАЗВЕДОЧНОЙ СКВАЖИНЫ №7 ЛЕНИНГРАДСКОГО  
ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ»**

**«План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.  
Оценка воздействия на окружающую среду».**

Генеральный директор  
ООО «Красноярскагазпром нефтегазпроект»

Первый заместитель генерального директора  
ООО «Красноярскагазпром нефтегазпроект»



Р.С. Теликова


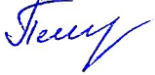



« 20 » г.

Г.С. Оганов

« » 20 г.

Москва 2020

**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	
Дубовцева С.В.	Руководитель сектора промышленной экологии	
Рендаков А.В.	Ведущий специалист	
Никитченко Д.А.	Специалист	

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b> .....	<b>9</b>
1.1 РАЙОН ПРЕДПОЛАГАЕМОГО ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ .....	9
1.2 Цели и задачи ОВОС .....	10
1.3 ЗАКАЗЧИК ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	10
1.4 ФАМИЛИЯ, ИМЯ, ОТЧЕСТВО, ТЕЛЕФОН СОТРУДНИКА – КОНТАКТНОГО ЛИЦА .....	10
<b>2 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....	<b>12</b>
2.1 СВЕДЕНИЯ О ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКАХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	12
2.2 МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ОБЪЕМЫ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	17
2.3 ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗОНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ ПРИ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ .....	18
<b>3 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b> .....	<b>29</b>
<b>4 АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ОБЪЕКТУ СТРОИТЕЛЬСТВА</b> .....	<b>31</b>
4.1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ, РЕГУЛИРУЮЩИЕ МОРСКИЕ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫЕ РАБОТЫ, СТРОИТЕЛЬСТВО ПОИСКОВЫХ, РАЗВЕДОЧНЫХ И ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СКВАЖИН В АКВАТОРИИ МОРЯ .....	31
4.1.1 <i>Международные договоры, устанавливающие юрисдикцию государств в территориальном море, прилежащей зоне, исключительной экономической зоне, на континентальном шельфе</i> .....	31
4.1.2 <i>Международные договоры, регламентирующие сохранение биологического и ландшафтного разнообразия</i> .....	32
4.1.3 <i>Международные договоры, регламентирующие сохранение культурного наследия</i> .....	32
4.1.4 <i>Международные договоры, регламентирующие правила судоходства и безопасность мореплавания</i> .....	33
4.1.5 <i>Международные договоры, регламентирующие предотвращение разливов нефтепродуктов и ликвидацию аварийных ситуаций</i> .....	34
4.2 АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ РОССИЙСКИХ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫХ И НОРМАТИВНЫХ АКТОВ И ПОЛОЖЕНИЙ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ .....	34
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> .....	34
4.2.2 <i>Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих охрану животного мира и рыбных ресурсов</i> .....	37
4.2.3 <i>Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих ООПТ</i> .....	38
4.2.4 <i>Требования российских законодательных и нормативных актов, регламентирующих предотвращение разливов нефтепродуктов и ликвидацию аварийных ситуаций</i> .....	38
<b>5 ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ</b> .....	<b>41</b>
5.1 АТМОСФЕРА И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА .....	41
5.1.1 <i>Климатическая характеристика</i> .....	41
5.1.2 <i>Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе работ</i> .....	46
5.2 ГИДРОСФЕРА, СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ МОРСКИХ ВОД .....	46
5.2.1 <i>Гидрологический режим</i> .....	46
5.2.2 <i>Гидрохимические характеристики</i> .....	50
5.2.3 <i>Загрязнение морской воды</i> .....	52
5.2.4 <i>Физико-химические свойства донных отложений</i> .....	53
5.2.5 <i>Исследования загрязненности донных отложений</i> .....	53
5.3 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РЕЛЬЕФ .....	55
5.3.1 <i>Рельеф дна</i> .....	55
5.3.2 <i>Литолого-стратиграфическая характеристика разреза</i> .....	56
5.3.3 <i>Тектоника</i> .....	56
5.3.4 <i>Сейсмичность района исследований</i> .....	58
5.4 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ МОРСКОЙ БИОТЫ .....	58
5.4.1 <i>Орнитофауна и териофауна</i> .....	58
5.4.2 <i>Морские млекопитающие</i> .....	61
5.4.3 <i>Бактериопланктон</i> .....	70
5.4.4 <i>Фитопланктон</i> .....	71
5.4.5 <i>Зоопланктон</i> .....	72

5.4.6. Ихтиопланктон.....	74
5.4.7. Зообентос .....	76
5.4.8. Промысловые беспозвоночные.....	81
5.5 ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВЕННОГО ИЛИ ИНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ.....	81
5.6 ХАРАКТЕРИСТИКА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ .....	81
<b>6 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА .....</b>	<b>83</b>
6.1 ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ .....	83
6.2 ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ .....	83
6.3 ОБЪЕКТЫ КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ.....	84
6.4 МЕСТООБИТАНИЯ ОХРАНЯЕМЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ.....	84
<b>7 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ РАЗЛИВАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ.....</b>	<b>86</b>
7.1 ПЛАНКТОННЫЕ СООБЩЕСТВА И БЕНТИЧЕСКАЯ СРЕДА .....	88
7.1.1 Планктонные сообщества .....	88
7.1.2 Бентосные сообщества.....	89
7.2 ИХТИОФАУНА .....	89
7.2.1 Оценка воздействия на водные биоресурсы мероприятий при реализации Плана ЛРН.....	90
7.3 ОРНИТОФАУНА .....	92
7.4 МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ.....	92
7.5 АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ .....	94
7.5.1 Основные источники выбросов загрязняющих веществ .....	94
7.5.2 Расчет валовых и максимально-разовых выбросов загрязняющих веществ.....	95
7.5.3 Перечень загрязняющих веществ и групп суммаций, выбрасываемых в атмосферу .....	97
7.5.4 Расчет рассеивания загрязняющих веществ.....	98
7.6 ФАКТОРЫ ФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ .....	99
7.7 ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ ОТ РАЗЛИВА НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	100
7.8 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕДРА (ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ) .....	111
7.9 ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНУЮ СРЕДУ .....	111
<b>8 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ (АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ).....</b>	<b>118</b>
8.1 ПЕРВООЧЕРЕДНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	118
8.1.1 Оповещение о ЧС(Н).....	118
8.1.2 Первоочередные мероприятия по обеспечению безопасности персонала, оказание медицинской помощи	119
8.1.3 Организация локализации РН.....	120
8.2 ДЕЙСТВИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПЕРСОНАЛА И АСФ ПО ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ .....	121
8.2.1 Сбор нефти и нефтепродуктов механическими способами.....	122
8.3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЙ, ОРНИТОФАУНЫ И МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ .....	123
8.3.1 Мероприятия по защите объектов животного мира (мониторинг) .....	124
8.3.2 Мероприятия по защите особо охраняемых территорий.....	125
8.4 РАСЧЕТ СИЛ И СРЕДСТВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВА .....	125
<b>9 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ (ПЭМ И ПЭК).....</b>	<b>126</b>
9.1 МОРСКИЕ ВОДЫ И ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ.....	128
9.1.1 Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений.....	128
9.1.2 Размещение пунктов контроля.....	128
9.2 МОРСКИЕ ГИДРОБИОНТЫ И ИХТИОФАУНА .....	129
9.2.1 Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений.....	129
9.2.2 Размещение пунктов контроля.....	130
9.3 МОРСКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ И ОРНИТОФАУНА .....	131
9.3.1 Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений.....	131
9.3.2 Размещение пунктов контроля.....	132
9.4 АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ .....	132
9.4.1 Наблюдаемые параметры и периодичность контроля.....	132
9.4.2 Методы наблюдений.....	133
9.5 ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ .....	133
Наблюдаемые параметры и периодичность контроля .....	133
Методы наблюдений.....	133
9.6 ДИСТАНЦИОННОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ.....	134

9.7 Производственный экологический контроль .....	134
<b>10 ПЕРЕЧЕНЬ И РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ ВЫПЛАТ.....</b>	<b>136</b>
10.1 Финансовое обеспечение экологических рисков.....	136
10.2 РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ.....	136
10.3 РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОДНОЙ СРЕДЫ .....	137
10.4 РАСЧЕТ ПЛАТЫ ОТ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ .....	138
10.5 РАСЧЕТ ПЛАТЫ ЗА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРОГРАММЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ПРИ АВАРИЙНОЙ СИТУАЦИИ И ПОСЛЕ УСТРАНЕНИЯ ЕЕ ПОСЛЕДСТВИЙ.....	138
10.6 Сводные показатели природоохранных затрат и выплат при реализации проекта.....	149
<b>11 РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА.....</b>	<b>150</b>
<b>12 ПЕРЕЧЕНЬ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....</b>	<b>152</b>
ПРИЛОЖЕНИЕ А СИТУАЦИОННАЯ КАРТА МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ РАБОТ .....	160

## 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
ГКМ	Газоконденсатное месторождение
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
ПАСГ	Постоянная аварийно-спасательная готовность
ПАУ	Полиароматические углеводороды
ПГС	Производственная громкоговорящая связь
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
ПЭМ	Производственный экологический мониторинг
ПЭК	Производственный экологический 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
ШРО	Штаб руководства операциями



## **Введение**

Состав материалов «Оценка воздействия на окружающую среду» при разливах нефтепродуктов при строительстве разведочной скважины №7 Ленинградского газоконденсатного месторождения соответствует требованиям, изложенным в «Положении об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации».

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 разведочной скважины №7 Ленинградского газоконденсатного 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.

## Общие сведения

### 1.1 Район предполагаемого проведения работ

В рамках геологического изучения недр планируется строительство разведочной скважины № 7.

На рисунке 1.1 представлена обзорная карта района работ.

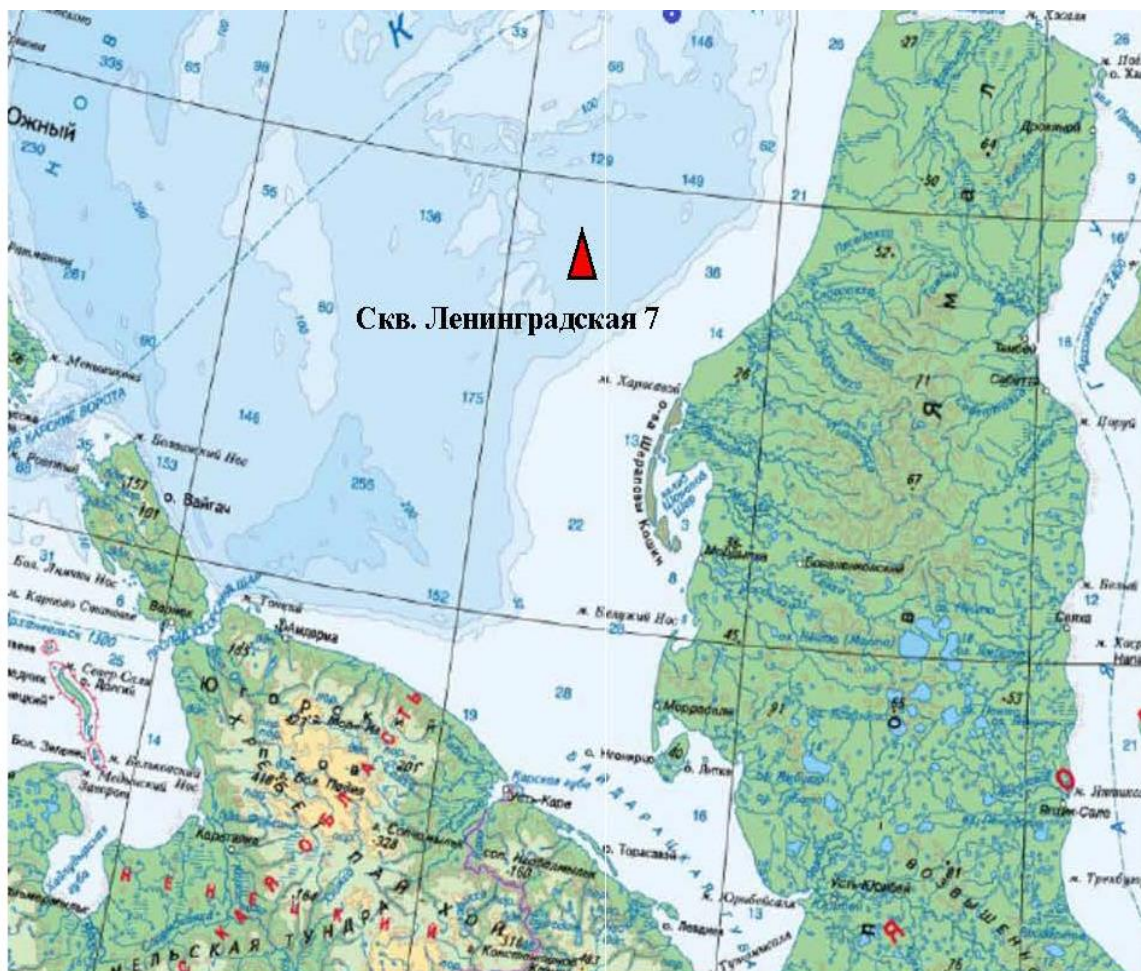


Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ

Удалённость участка работ от берега около 100 км.

Глубина моря в точке бурения – 116 м.

Ближайшим населенным пунктом по отношению к участку ведения работ является поселок Харасавэй, расположенный на удалении около 161 км по прямой в юго-юго-восточном направлении.

Строительство скважины планируется ориентировочно в один навигационный сезон.

Общие сведения о районе буровых работ представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Сведения о районе буровых работ

Наименование	Ед. изм.	Значение, название величины
Наименование месторождения	—	Ленинградское ГКМ
Расположение месторождения	—	Ямало-Ненецкий автономный округ, юго-западная часть континентального шельфа Карского моря
Температура воздуха среднегодовая	°С	от минус 6,1 °С до минус 10,3°С
Температура максимальная летняя	°С	от плюс 30°С до плюс 32°С

Температура минимальная зимняя	°С	от минус 50 °С до минус 51°С
Среднегодовое количество осадков	мм	300 – 330 мм
Продолжительность зимнего периода в году	сут.	250
Очищение акватории ото льда	-	1 декада июля
Мощность ледового покрова	м	от 1, 2 до 1,4
Преобладающее направление ветра	—	Ю-В, Ю-З
Наибольшая скорость ветра	м/с	12 м/с
Источник водоснабжения	—	привозная
–для питьевых и хозяйственных нужд		
- для технических и технологических целей		
Источник энергоснабжения	—	Wartsila / 8L26 – 3 шт..
Средства связи:	—	Радиоустановка HIPATH 1100
Местонахождение базы	—	п. Мурманск

Скважина рекомендована с проектной глубиной по вертикали основного ствола – 2100 м, пилтного – 560 м..

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

## 1.2 Цели и задачи ОВОС

Материалы ОВОС подготовлены с целью выявления и оценки всех видов потенциальных воздействий на окружающую среду, а также для выработки мер и мероприятий по предотвращению и минимизации негативных воздействий до уровня, соответствующего требованиям российского и международного законодательства в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов.

В перечень основных задач, которые должны быть решены в процессе проведения оценки воздействия на окружающую среду, входят:

- оценка современного 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, возникающих вследствие аварийной ситуации;
- определение степени влияния источников воздействия на объекты окружающей среды;
- разработка плана мероприятий по нейтрализации или сокращению негативных воздействий на экосистему.

## 1.3 Заказчик деятельности

Сведения о Заказчике: ООО «Газпром недра».

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

Телефон: +7 (495) 719-57-75

Факс: +7 (495) 719-57-65.

e-mail: office@nedra.gazprom.ru

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

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

ОП «ЦПСМС» ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», 107045, г. Москва, Последний пер., д. 11, стр.1, тел.: 7 (495) 966-25-50.

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

Контактное лицо – Каштанова Инна Евгеньевна, начальник управления экологии.

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

## 2 Краткая характеристика намечаемой деятельности

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

Бурение разведочной скважины № 7 Ленинградского газоконденсатного месторождения будет осуществляться с использованием полупогружной плавучей буровой установки (ППБУ).

Строительство скважины делится на следующие этапы:

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

Мобилизация буровой установки – это буксировка ППБУ на точку бурения.

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

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

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

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

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

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

Проектное время разведочной скважины №7 Ленинградского ГКМ приведено в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Продолжительность строительства скважины № 7 Ленинградского ГКМ

Всего	Продолжительность строительства скважины, сутки												
	Перегон ППБУ при помощи большегрузного судна <sup>1</sup>	Перегон при помощи 2-х ТБС <sup>2</sup>	Постановка ППБУ на точку бурения	Подготовительные работы к бурению, в том числе монтаж системы безрайзерного бурения	Бурение	Крепление	ГИС, испытание в открытом стволе, боковой керноотбор, ВСП	Испытание скважины	Ликвидация скважины (с учетом ликвидации открытого ствола)	Заклочительные работы	Снятие ППБУ с точки бурения	Перегон при помощи 2-х ТБС <sup>3</sup>	Перегон ППБУ при помощи большегрузного судна <sup>4</sup>
253,1	64,0	7,0	2,0	2,0	20,3	17,4	29,2	20,5	12,7	1,0	2,0	7,0	68,0

## Примечания:

1 Перегон ППБУ при помощи большегрузного судна (на точку строительства) состоит из следующих этапов:

- загрузка ППБУ на большегрузное судно в порту Шеньчжэнь – 2,0 суток;
- перегон ППБУ по маршруту от порта Шеньчжэнь до порта выгрузки Мурманск- 60,0 суток;
- выгрузка ППБУ с большегрузного судна в порту Мурманск -2,0 суток.

2 Перегон ППБУ при помощи 2-х ТБС осуществляется от порта Мурманск до точки строительства скважины.

3 Перегон при помощи 2-х ТБС с точки строительства скважины осуществляется до порта Мурманск.

4 Перегон ППБУ при помощи большегрузного судна (от порта Мурманск) состоит из следующих этапов:

- загрузка на большегрузное судно в порту Мурманск – 2,0 суток;
- перегон ППБУ по маршруту порт Мурманск до порта Шеньчжэнь – 60,0 суток;
- выгрузка ППБУ с большегрузного судна на воду – 2,0 суток;
- демонтаж оборудования Заказчика – 4,0 суток.

5 Календарное время пребывания ППБУ на точке строительства скважины составляет не менее 107,1 суток. Определяется с момента постановки ППБУ на точку строительства скважины и до момента снятия ППБУ с точки строительства скважины.

6 Данными таблицы не учтено время, необходимое на оформление судов обеспечения в порту г. Мурманск (2,0 суток - оформление приемки при входе во фрахт и 2,0 суток – оформление при выходе из фрахта).

7. Время на перегон при помощи 2-х ТБС принимается на основании фактических данных при перегоне на точку строительства скважины №3 Ленинградского ГКМ.

При строительстве скважин с использованием ППБУ основными операциями, производимыми с нефтепродуктами (НП), являются:

- бурение ствола скважины;
- испытание (освоение) скважины;
- обращение НП в технологическом процессе при бурении ствола скважины и испытании (освоении) скважины;
- заправка топливных танков ППБУ;
- хранение НП;
- подача дизельного топлива по системе технологических трубопроводов для энергетических установок бурового комплекса.

#### 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 бурильной колонне (авария возникает вследствие потери циркуляции и выброса раствора из бурильной 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 преентора со срезающими плашками без нарушения герметичности бурильной колонны. Выброс газа происходит в атмосферу при противодействии 1 атм. по гиперзвуковому типу истечения;
- фонтанировании по бурильной колонне при условии такого отказа преентора со срезающими плашками, когда бурильная колонна полностью или частично срезается, но изоляция скважины не достигается (например, в силу нештатного нарушения герметичности плашек преентора);
- фонтанировании по межколонному пространству при условии отказов кольцевых и плашечных преенторов, 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 преенторов, 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 преенторов и др.), приводящих к распространению выброса во внутреннюю полость райзера, не рассчитанного на удержание устьевого давления скважины.

При фонтанировании в форме грифона выход пластового флюида 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 заколонное 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 противодавлением (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. 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.

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

- при фонтанировании скважины – объем нефти, рассчитанный за 3 суток по одной фонтанирующей скважине с максимальным дебитом.

Данные о газоносности продуктивных слоев приведены в таблице 2.2.



Таблица 2.2 – Нефтегазоносность

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> , %							
ПК <sub>1</sub>	1098	1192	газ	-	0,558	0,00011-2,848/-	-	отс.	0,06-0,25	1000 (-)	н/д	40,5	-	-		
ПК <sub>6</sub> <sup>2</sup>	1509	1543		-	0,561		-	отс.			н/д	52,5	-	-		
ПК <sub>7</sub>	1582	1614		-	0,572		-	отс.			н/д	54,9	-	-		
ПК <sub>8</sub>	1629	1646		-	0,597		-	отс.			н/д	56,0	-	-		
ПК <sub>9</sub>	1657	1666		-	0,570		-	отс.			н/д	56,6	-	-		
ХМ <sub>6-7</sub>	1694	1745	газ	-	0,559	0,00034-1,672/-	-	отс.	1,84	1000 (-)	н/д	59,3	-	-		
ХМ <sub>8-9</sub>	1762	1826		-	0,560		-	отс.	0,26-0,58		н/д	62,1	-	-		
ТП <sub>1</sub>	1920	1932	газ	-	0,625	0,0002-1,329/-	-	отс.	0,21	1000 (-)	н/д	63,8	-	-		
ТП <sub>2</sub>	1959	1978		-	0,597		-	отс.	0,12		н/д	65,3	-	-		
ТП <sub>3</sub>	2001	2027		-	0,595		-	отс.	0,41-0,70		н/д	66,9	-	-		
ТП <sub>4</sub>	2068	2076		-	0,601	-	отс.	н/д	н/д		68,5	-	-			
ТП <sub>5</sub>	2089	2095		-		-	-	отс.	0,71		н/д	69,1	-	-		
ТП <sub>6</sub>	2114	2125		-	0,602	-	отс.	0,43	н/д		70,1	-	-			
ТП <sub>7</sub>	2174	2201		-	0,614	0,0001-0,082/-	-	отс.	0,37		н/д	72,6	-	-		
ТП <sub>8</sub>	2242	2253		-	0,632		-	отс.	0,24		н/д	74,3	-	-		
ТП <sub>10</sub>	2307	2333		-			-	-	отс.		0,45	н/д	77,0	-	-	
ТП <sub>11</sub> <sup>1</sup>	2346	2362		-	0,611-0,638		-	отс.	0,32-0,94		н/д	77,9	-	-		
ТП <sub>11</sub> <sup>2</sup>	2396	2403		-			-	-			отс.	н/д	79,3	-	-	
ТП <sub>11</sub> <sup>3</sup>	2420	2427		-			-	-			отс.	н/д	80,1	-	-	
ТП <sub>13-15</sub>	2487	2689		-			-	-			отс.	н/д	н/д	88,7	-	-
				-			-	-			отс.	н/д	н/д	88,7	-	-

Примечания:

1 Н/д - нет данных.

2 Отсчет глубин ведется по вертикали от стола ротора. Расстояние от стола ротора до дна моря принято равным 147 м (при глубине моря 121 м).

**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.

Сведения о количествах опасных веществ, находящихся в резервуарах и трубопроводах топливной системы ППБУ, приняты по материалам Декларации промышленной безопасности и приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Объемы топлива и места их размещения

Параметр	Емкость № 5S	Емкость № 5P	Емкость № 4P	Расходная емкость № 2.P	Отстойник № 1.P	Емкость топлива аварийного диз. генератора
Объем	317 м <sup>3</sup>	317 м <sup>3</sup>	317 м <sup>3</sup>	19 м <sup>3</sup>	19 м <sup>3</sup>	4,5 м <sup>3</sup>
Максимальная емкость (80 %)	253 м <sup>3</sup>	253 м <sup>3</sup>	253 м <sup>3</sup>	15 м <sup>3</sup>	15 м <sup>3</sup>	3,6 м <sup>3</sup>
Место размещения	понтон	понтон	понтон	моторный отсек	моторный отсек	помещение аварийного дизельного генератора

Разгерметизация стенок танков хранения ДТ, трубопроводов, технологического оборудования, запорно-регулирующей арматуры возможно при механическом повреждении, возникновении микротрещин, температурных напряжениях, разрывах сварного шва, целенаправленной диверсии.

**Аварии при эксплуатации ТБС**

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

Максимально возможный объем разлива при разгерметизации топливных танков АНТС Siem Emerald/Siem Diamond, учитывая конструктивные особенности ТБС, принимается равным 137,25 т.

**Аварии при проведении бункеровочных операций**

При морских транспортных операциях столкновения могут инициировать разгерметизацию топливосодержащего оборудования и привести к разливам нефтепродуктов только по причине значительных повреждений. Основными причинами РН при проведении бункеровочных операций являются:

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

**2.2 Максимальные расчетные объемы разливов нефтепродуктов**

Максимальные расчетные объемы разливов НП 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 РФ №1189 от 14.11.2014) и составляют:

- при разгерметизации емкостей для нефти и (или) нефтепродуктов, входящих в состав технологических установок или используемых в качестве технологических аппаратов – 100 % объема одной наибольшей емкости;

- 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 2.2), скважина является газовой, поэтому, в дальнейшем, разливы будут рассматриваться относительно разгерметизации топливных танков ППБУ и ТБС.

В соответствии с данными таблицы 3.7 при разгерметизации топливного танка дизельного топлива (далее ДТ) максимальный расчетный объем разлива принимается равным 278 т. ( $317 \text{ м}^3 * 0,878 \text{ т/м}^3$ ).

Максимально возможный объем разлива при разгерметизации топливных танков АНТS Siem Emerald/Siem Pearl, учитывая конструктивные особенности ТБС, принимается равным 137 т. (ПЛРН).

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

Ленинградское газоконденсатное месторождение находится в юго-западной части Карского моря.

Удаленность береговой линии от площадки строительства составляет около 100 км.

Глубина моря в точке бурения – 116 м.

Ближайшим населенным пунктом по отношению к участку ведения работ является поселок Харасавэй, расположенный на удалении около 161 км по прямой в юго-юго-восточном направлении.

Обзорная схема района работ представлена на рисунке 1.1.

Для прогнозирования поведения разлива НП 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).

Исходные данные для моделирования РН:

- тип нефтепродукта – дизельное топливо ППБУ (ДТ),  
дизельное топливо судовое (ДТс);

- объем разлива – 278 т (ДТ), 137 т (ДТс);

- высота волн – 0,44 м;

- скорость течения – 0,15 м/с, направление – 255°;

- температура воздуха – минус 0,4 °С;

- температура воды – плюс 1,3 °С;

- скорость ветра:

- средняя – 9 м/с (группа сценариев А);

- неблагоприятные гидрометеорологические условия при скоростях ветра на основании данных п.3.2 – 19,27 м/с (группа сценариев Б).

Для оценки возможных последствий РН рассмотрены 4 сценария распространения НП:

- при южном направлении ветра – группа сценариев «1»;
- при западном направлении ветра – группа сценариев «2»;
- при северном направлении ветра – группа сценариев «3»;
- при восточном направлении ветра – группа сценариев «4».

Результаты моделирования РН приведены в таблицах 2.4 – 2.19.

Таблица 2.4 – 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"	269	7,1	1,5	0	0	286	16,1	56659	11,2
"6:00"	215	44,6	18,7	0	0	227	6,2	185084	56,5
"12:00"	155	62,2	60,8	0	0	164	2,4	328839	115
"24:00"	41,6	78,5	158	0	0	43,9	0,8	217105	216
"36:00"	0	81	197	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.5 – 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
"0:20"	186	5,5	86,1	0	0	199	13,1	53923	10,5
"1:10"	0	16,5	262	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.6 – 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"	269	7,1	1,5	0	0	286	15,6	56674	11,1
"6:00"	215	44,3	18,3	0	0	228	5,8	183339	55,9
"12:00"	156	62	60,1	0	0	165	2,7	320514	114
"24:00"	42,6	78,4	157	0	0	45	0,8	219778	214
"37:00"	0	81	197	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.7 – 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
"0:20"	187	5,4	86	0	0	199	13,8	54398	10,5

"1:20"	0	16,5	262	0	0	0	0	0	-
--------	---	------	-----	---	---	---	---	---	---

Таблица 2.8 – 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"	269	7,2	1,5	0	0	286	15	58664	11,2
"6:00"	214	44,8	18,7	0	0	227	6	184638	57,1
"12:00"	155	62,2	61	0	0	164	2,9	326418	115
"24:00"	43,3	78,3	156	0	0	45,8	1	216142	214
"37:00"	0	81	197	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.9 – 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
"0:20"	186	5,5	86,5	0	0	198	12,3	54184	10,5
"1:20"	0	16,5	262	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.10 – 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"	269	7,1	1,5	0	0	286	17,5	57550	11,2
"6:00"	215	44,4	18,5	0	0	228	5,6	183902	56
"12:00"	155	62,1	60,6	0	0	164	2,9	323062	115
"24:00"	43,7	78,3	156	0	0	46,1	0,8	216623	214
"38:00"	0	81	197	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.11 – 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
"0:20"	186	5,5	86,1	0	0	199	15,1	53957	10,5
"1:20"	0	16,5	261	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.12 – 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"	132	4,1	0,9	0	0	140	13,1	35298	11,8
"6:00"	101	24,2	12	0	0	107	4,2	123714	68,4
"12:00"	64,2	32,9	39,9	0	0	67,9	2	208610	137
"24:00"	8,1	39,6	89,3	0	0	8,5	0,4	92225	230
"31:00"	0	39,9	97,1	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.13 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-1Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировал о, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:20"	85,4	3,1	48,5	0	0	91,1	11,5	33103	10,9
"1:10"	0	8,2	129	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.14 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-2А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировал 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"	132	4,1	0,8	0	0	140	13,4	34727	11,7
"6:00"	100	24,4	12,1	0	0	106	4,1	123779	69,3
"12:00"	64,4	32,9	39,7	0	0	68,1	2	204299	137
"24:00"	7,6	39,6	89,7	0	0	8,1	0,5	88025	231
"31:00"	0	39,9	97,1	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.15 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-2Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировал о, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:20"	85,3	3,1	48,6	0	0	91	10,6	33145	10,9
"1:10"	0	8,2	129	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.16 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-3А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергиров ало, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"1:00"	132	4,1	0,9	0	0	140	13,7	35462	11,8
"6:00"	101	24,3	12,1	0	0	106	4,7	126998	68,4
"12:00"	64,3	32,9	39,9	0	0	68	2	205573	137

"24:00"	8,6	39,6	88,8	0	0	9,1	0,4	85174	230
"31:00"	0	39,9	97,1	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.17 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-3Б

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировал о, т	На берегу, т	Утонуло, т	Количество смеси на плаву, т	Макс. толщина, мм	Площадь пятна, м <sup>2</sup>	Вязкость, сСт
"0:20"	85,3	3,1	48,6	0	0	91	10,5	33506	10,9
"1:10"	0	8,2	129	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.18 – Результаты моделирования по сценарию ДТс-4А

Время	На плаву, т	Испарилось, т	Диспергировал 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"	132	4,1	0,8	0	0	140	13,2	34684	11,8
"6:00"	101	24,3	12	0	0	107	4,1	125067	68,6
"12:00"	64,2	32,9	39,9	0	0	67,9	2,5	208488	137
"24:00"	8,3	39,6	89,1	0	0	8,8	0,4	85524	230
"31:00"	0	39,9	97,1	0	0	0	0	0	-

Таблица 2.19 – 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
"0:20"	85,4	3,1	48,6	0	0	91	12	33180	85,4
"1:10"	0	8,2	129	0	0	0	0	0	-

Прогнозируемая граница зоны ЧС(Н) при непринятии мер по ЛРН приведена на рисунках 2.1-2.10

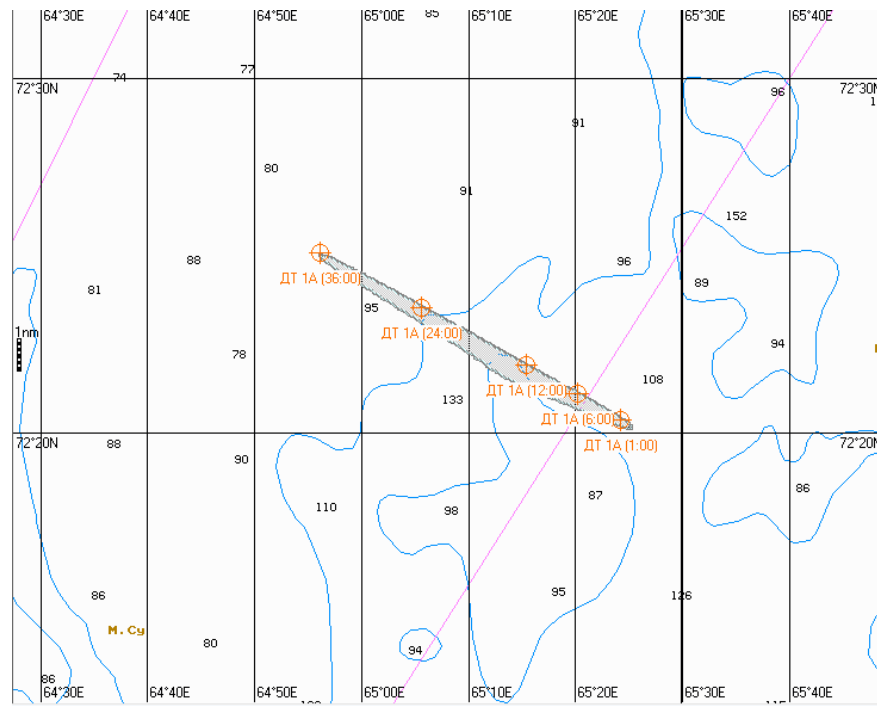


Рисунок 2.1 – Результаты моделирования в графическом виде по сценарию 1А -ДТ

ДТ 1А (время)

Зона движение НП по сценарию 1А

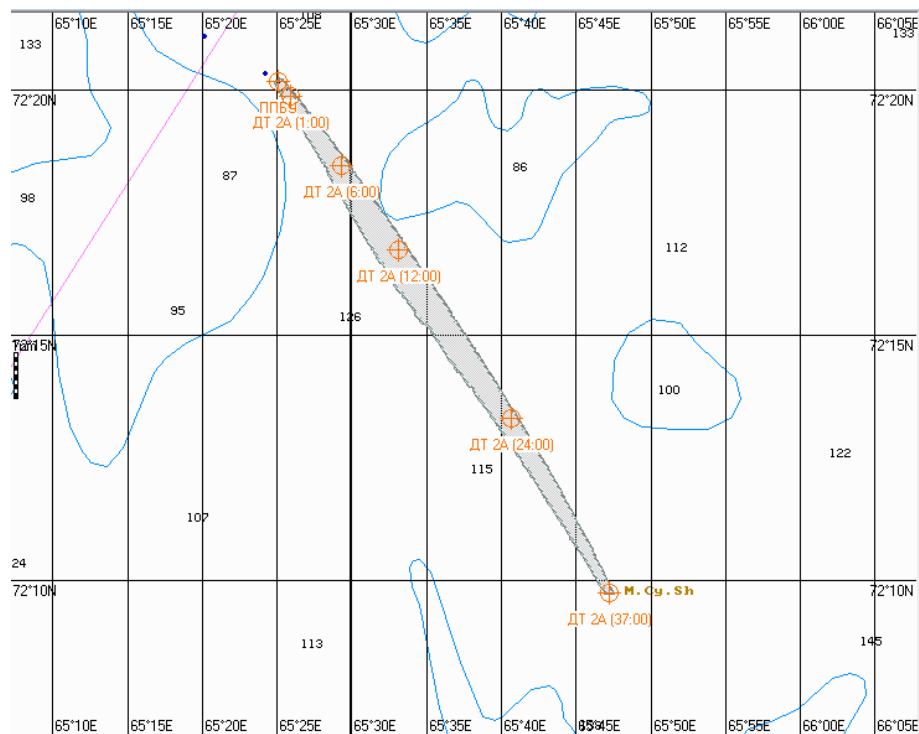


Рисунок 2.2 – Результаты моделирования в графическом виде по сценарию 2А-ДТ

ДТ 2А (время)

Зона движение НП по сценарию 2А



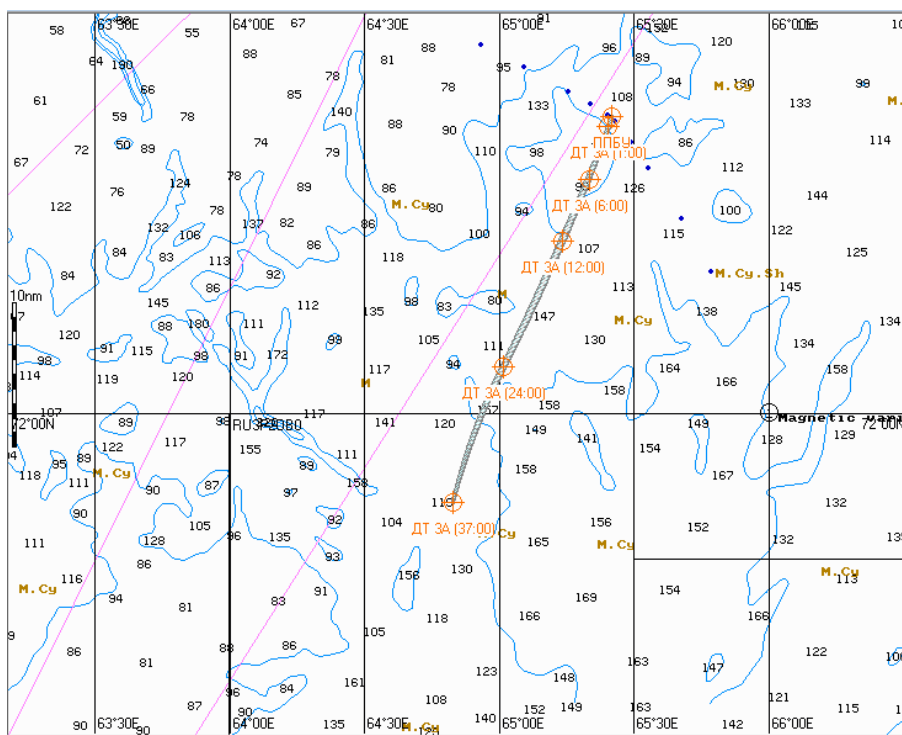


Рисунок 2.3 – Результаты моделирования в графическом виде по сценарию 3А-ДТ

ДТ 3А (время)

Зона движение НП по сценарию 3А

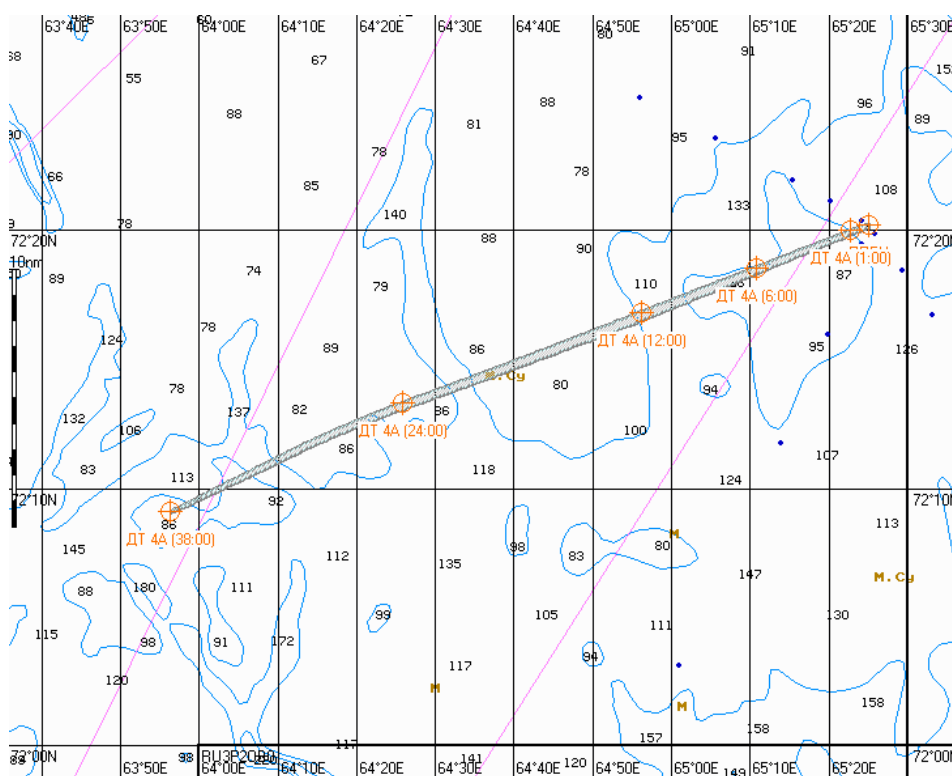


Рисунок 2.4 – Результаты моделирования в графическом виде по сценарию 4А-ДТ

ДТ 4А (время)

Зона движение НП по сценарию 4А

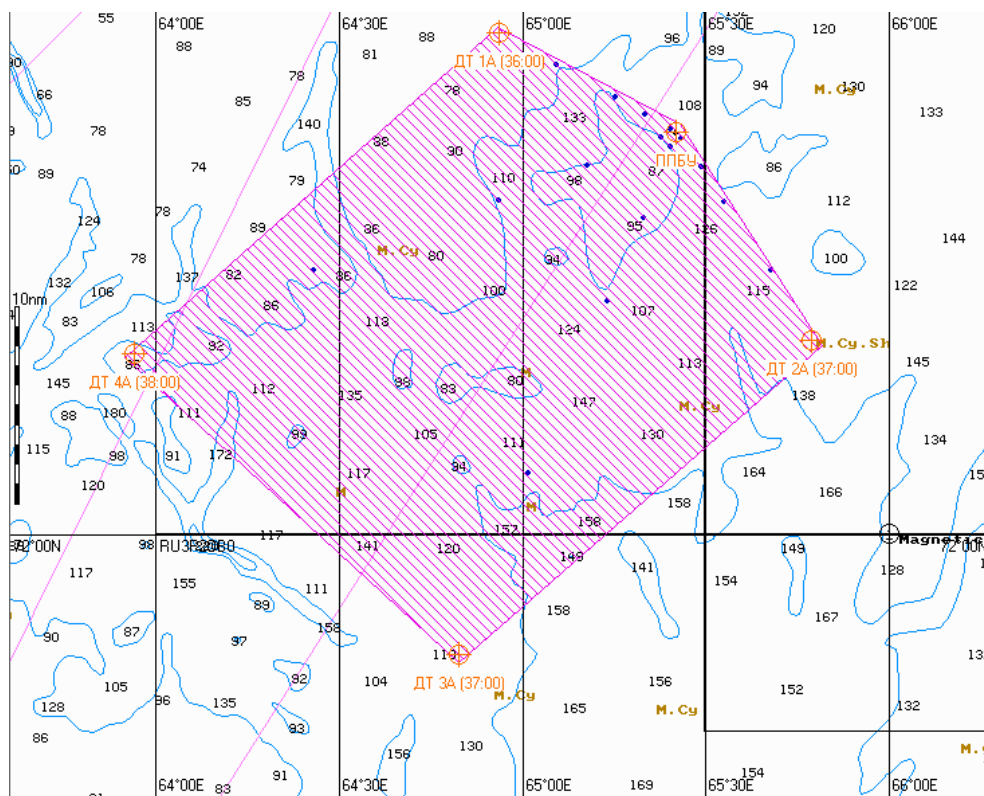


Рисунок 2.5 – Прогнозируемые границы зон ЧС(Н) при реализации сценариев ДТ-А

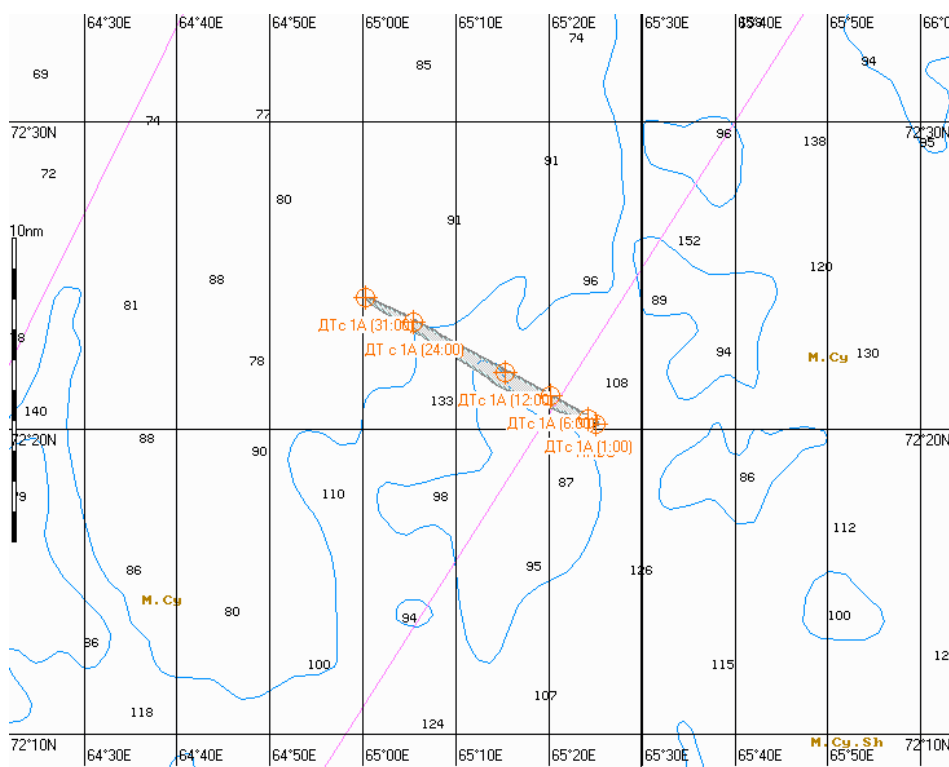


Рисунок 2.6 – Результаты моделирования в графическом виде по сценарию 1А-ДТс

ДТс 1А (время)

Зона движение НП по сценарию 1А

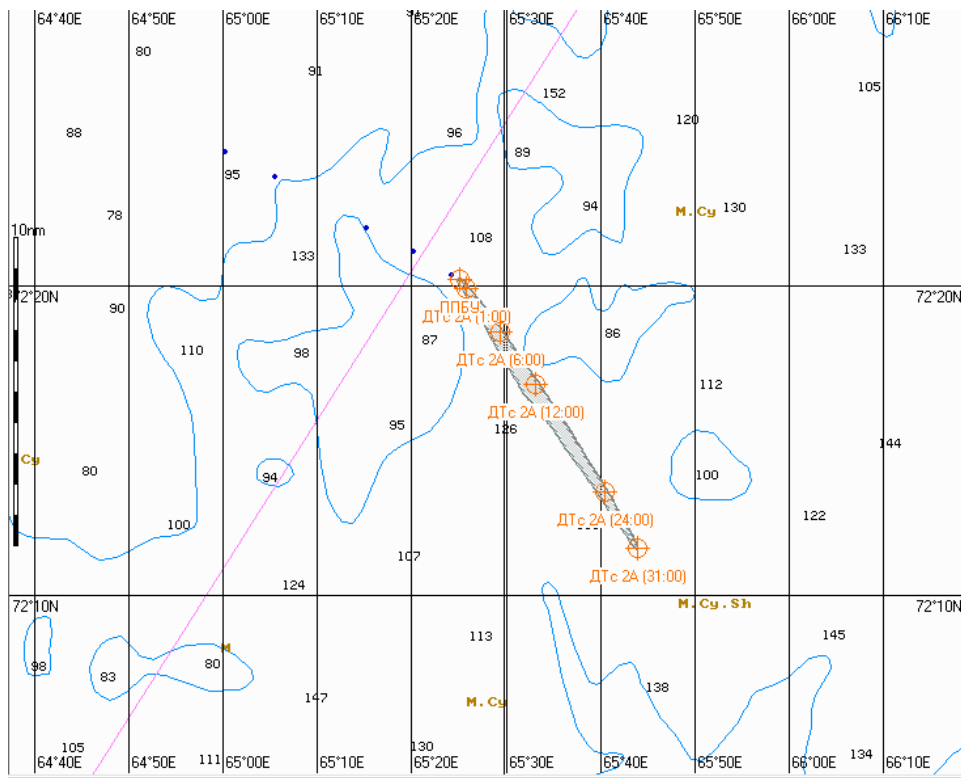


Рисунок 2.7 – Результаты моделирования в графическом виде по сценарию 2А-ДТс

ДТс 2А (время)

Зона движение НП по сценарию 2А

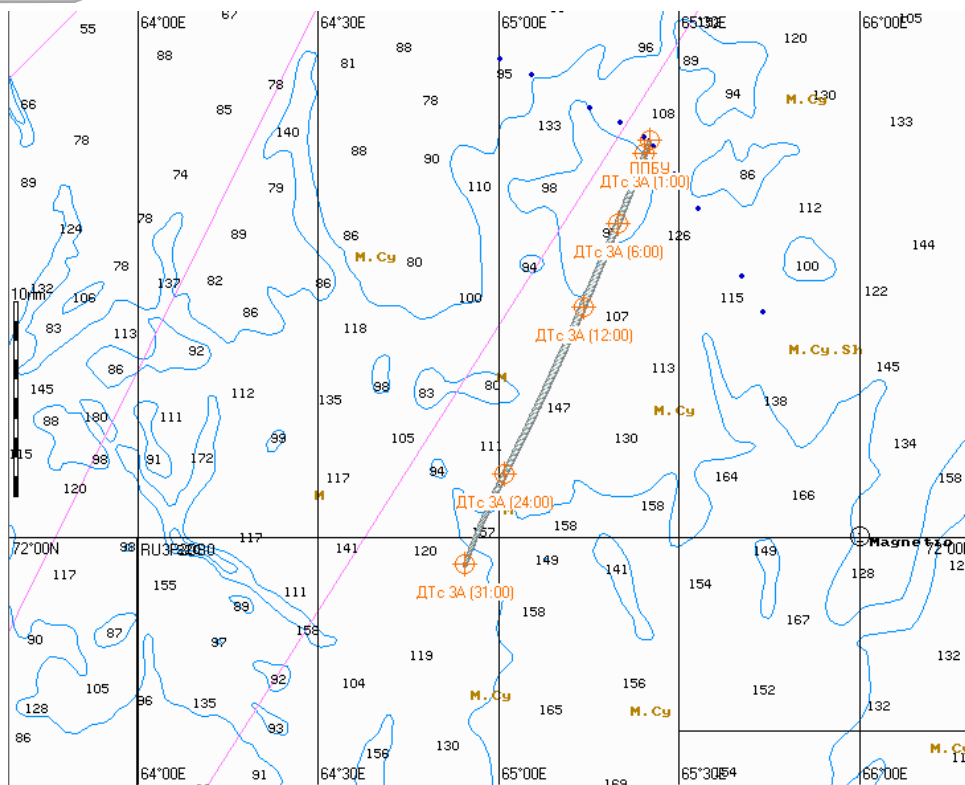


Рисунок 2.8 – Результаты моделирования в графическом виде по сценарию 3А-ДТс

ДТс 3А (время)

Зона движение НП по сценарию 3А

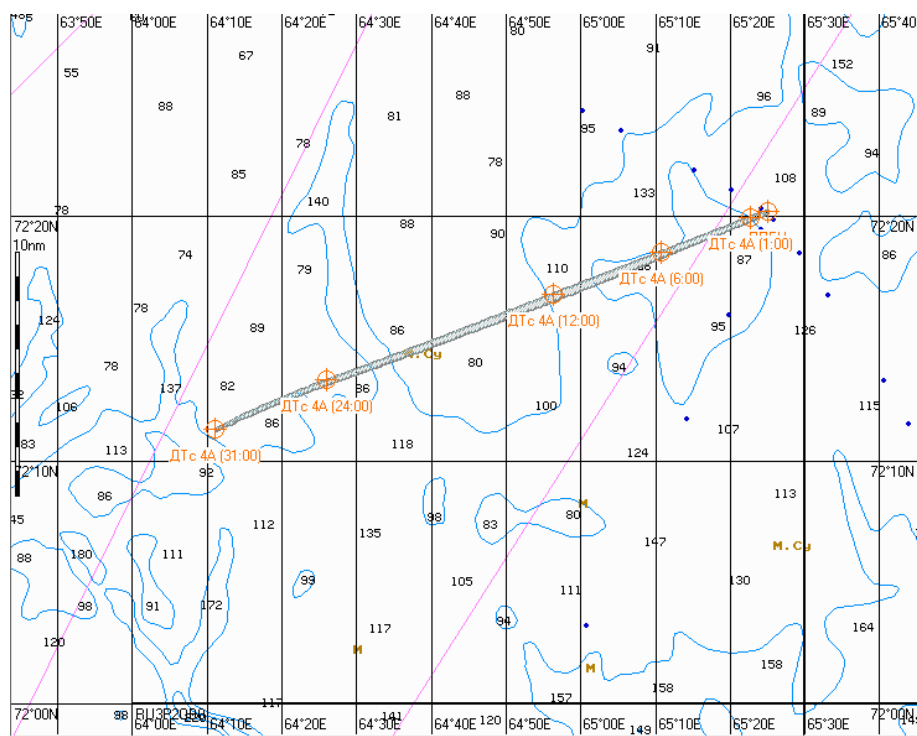


Рисунок 2.9 – Результаты моделирования в графическом виде по сценарию 4А-ДТс

ДТс 4А (время)

Зона движение НП по сценарию 4А

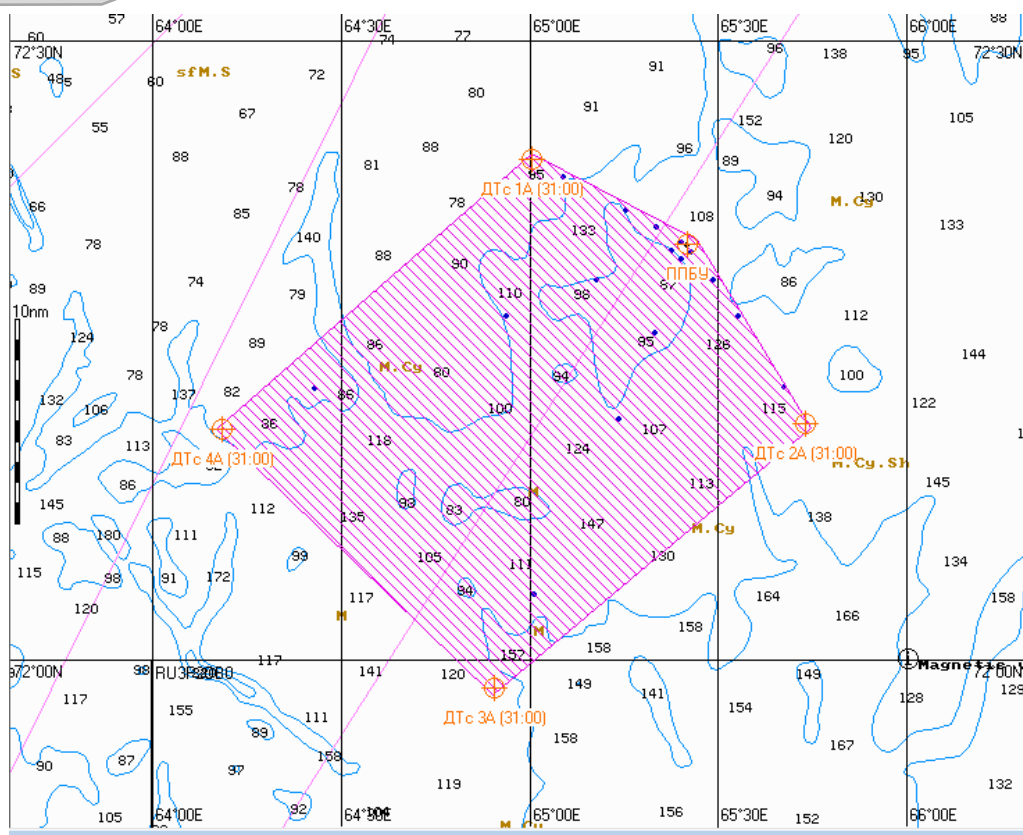


Рисунок 2.10 – Прогнозируемые границы зон ЧС при реализации группы сценариев ДТс-А

В ходе моделирования сценариев разлива ДТ были определены максимальные границы области возможного загрязнения и границы полного выветривания ДТ, в случае непринятия эффективных мер по локализации и ликвидации разлива.

**При усредненных гидрометеорологических условиях:**

- Присутствие в составе ДТ бензиновых и особенно керосиновых фракций предполагает способность к образованию устойчивой пленки.
- При полной разгерметизации топливной цистерны ППБУ разлив ДТ полностью подвергается естественным процессам диспергирования и испарения по истечении не более 38 часов и, соответственно, не представляет угрозу береговой линии;

**При неблагоприятных гидрометеорологических условиях:**

При штормовых гидрометеорологических условиях (скорость ветра – 19,27 м/с принятая на основании п. 3.2) происходит интенсивное диспергирование и испарение НП, расчетное время которого составляет примерно 1 час и 20 минут. Соответственно, разлив не представляет угрозу береговой линии.

По результатам анализа возможных ЧС (Н) (таблицы 2.4 - 2.19), разлив НП не затрагивает территорию ближайшего ООПТ (государственный биологический (ботанический и зоологический) заказник регионального (окружного) значения «Ямальский»), находящегося в 165 км. от района ведения работ.

### 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.

Основной целью разрабатываемого плана предупреждения и ликвидации разливов нефтепродуктов при строительстве разведочной скважины №7 Ленинградского ГКМ с использованием ППБУ является разработка комплекса мероприятий, направленных на предотвращение или предельное снижение угрозы жизни и здоровью людей, минимизацию негативного воздействия на компоненты окружающей среды при возникновении аварийной ситуации.

#### **Локализация разливов нефти и нефтепродуктов**

Основными средствами локализации разливов нефти и нефтепродуктов в акваториях являются боновые заграждения. Главные функции боновых заграждений: предотвращение растекания нефтепродуктов на водной поверхности, уменьшение концентрации нефтепродуктов для облегчения цикла уборки, и отвод (траление) от наиболее экологически уязвимых районов.

После того как разлившиеся нефтепродукты удастся локализовать и сконцентрировать, следующим этапом является ее ликвидация.

#### **Методы ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов**

Существует несколько методов ликвидации разлива ННП: механический, термический, физико-химический и биологический.

Одним из главных методов ликвидации разлива ННП является *механический сбор нефти*. Наибольшая эффективность его достигается в первые часы после разлива. Это связано с тем, что толщина слоя нефти остается достаточно большой. При малой толщине нефтяного слоя, большой площади его распространения и постоянном движении поверхностного слоя под воздействием ветра и течения механический сбор достаточно затруднен.

*Термический метод*, основанный на выжигании слоя нефти, применяется при достаточной толщине слоя и непосредственно после загрязнения, до образования эмульсий с водой, а также при скорости ветра менее 35 км/ч, безопасном расстоянии до 10 км от места сжигания по направлению ветра. Данный метод малоэффективен, поскольку слой нефти менее 3 мм не горит из-за охлаждающего действия воды. Для применения термического метода должны быть осуществлены дополнительные меры пожарной безопасности. Негативным последствием применения метода является то, что из-за неполного сгорания ННП образуются стойкие канцерогенные вещества.

*Физико-химический метод* с использованием диспергентов и сорбентов эффективен в тех случаях, когда механический сбор ННП невозможен, например, при малой толщине пленки или, когда разлившиеся ННП представляют реальную угрозу наиболее экологически уязвимым районам. Применение детергентов только усугубляет поражающее действие нефтяного пятна, поскольку эмульгированная нефть легче попадает в организм водных обитателей. Диспергенты применяются в жёстких условиях, когда механический сбор ННП затруднён или невозможен, т.е. при глубине свыше 10 метров, температуре воды ниже 5 °С и температуре наружного воздуха ниже 10 °С. К недостаткам диспергентов относятся токсичность и ограниченность применения по температуре. Они представляют собой специальные химические вещества, которые расщепляют нефтяную пленку и не дают ей распространяться. Однако диспергенты негативно влияют на окружающую среду.

Сорбенты при взаимодействии с водной поверхностью начинают немедленно впитывать ННП, максимальное насыщение достигается в период первых десяти секунд (если нефтепродукты имеют среднюю плотность), после чего образуются комья материала, насыщенного нефтью.

Сорбенты наиболее эффективны на заключительных стадиях очистки береговой линии и для удаления небольших пятен нефтепродуктов. Применение сыпучих материалов создает

дополнительные проблемы, связанные с дальнейшей регенерацией и утилизацией загрязненного нефтепродуктами сорбента, который становится вторичным источником загрязнения среды.

*Биологический метод* используется после применения механического и физико-химического методов при толщине пленки не менее 0,1 мм. Биоремедиация – это технология очистки нефтезагрязненной почвы и воды, в основе которой лежит использование специальных, углеводородоокисляющих микроорганизмов или биохимических препаратов. Число микроорганизмов, способных ассимилировать нефтяные углеводороды, относительно невелико. В первую очередь это бактерии, в основном представители рода *Pseudomonas*, и определенные виды грибов и дрожжей. При температуре воды 15-25 С° и достаточной насыщенности кислородом микроорганизмы могут окислять ННП со скоростью до 2 г/кв. м. водной поверхности в день. При низких температурах бактериальное окисление происходит медленно, и нефтепродукты могут оставаться в водоемах длительное время – до 50 лет.

При выборе метода ликвидации разлива ННП необходимо учитывать следующее: все работы должны быть проведены в кратчайшие сроки; проведение операции по ликвидации разлива ННП не должно нанести больший экологический ущерб, чем сам аварийный разлив.

Таким образом, учитывая максимально возможный объем разлива НП (218 т), а также наличие на судне МСС нефтесборных систем достаточной производительности для сбора в минимальные сроки указанного объема РН, применение технологии сжигания нефтепродукта на месте не целесообразно.

При использовании сорбентов в условиях открытого моря возможен быстрый перенос загрязненного сорбента по акватории, что затруднит возможность его сбора.

В связи с вышеизложенным, наиболее целесообразным методом ликвидации аварийного разлива является механический сбор нефтепродуктов.

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

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

Для реализации плана по ПЛРН разработан ряд мероприятий по смягчению воздействия на окружающую среду, включающий использование современного оборудования для локализации и сбора нефтепродуктов, 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 морские геолого-разведочные работы, строительство поисковых, разведочных и 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 № 397 от 25.09.1997 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» № 155-ФЗ 31.07.1998, «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации» № 191-ФЗ от 17.12.1998, «О континентальном шельфе» № 187-ФЗ от 30.11.1995, 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.

#### *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, 29.12.1972);
- Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. (МАРПОЛ 73/78, Лондон, 02.11.1973) и Протокол 1978 года к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года (Лондон, 17.02.1978);
- 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 20.11.1981 и от 17.06.1983;
- Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву (Монтего-Бей, 10.12.1982).
- Международный кодекс для судов, эксплуатирующийся в полярных водах (Полярный кодекс). Резолюция МЕРС.264(68)\*. Принята 15.05.2015.



#### *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, 5.06.1992).

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, (ратифицирована Указом ПВС СССР 09.03.1988).

Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия была принята на генеральной конференции ЮНЕСКО в Париже 23.11.1972. 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).

Конвенция об охране подводного культурного наследия была принята 2.11.2001 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, 23.09.1910).

– Конвенция о международных правилах предупреждения столкновений судов в море (Лондон, 20.10.1972).

– Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1960 года (Лондон, 17.06.1960) и Протокол 1988 года к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1960 года (Лондон, 11.11.1988).

– Международная конвенция о спасении 1989 года (Лондон, 28.04.1989).

– «Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ))» Приложение к приказу Минтранса России № 63 от 26.07.1994 резолюция А.741(18) Принята 4.11.1993 (Повестка дня, пункт 11).

– «Требования по управлению для обеспечения безопасности и предотвращения загрязнения» № 63 от 26.07.1994.

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 для судов, эксплуатирующихся в полярных водах (Полярный кодекс). Резолюция МЕРС.264(68)\* от 15.05.2015 Международный кодекс для судов, эксплуатирующихся в полярных водах, разработан с целью дополнения существующих инструментов ИМО для повышения безопасности эксплуатации судов и ограничения ее влияния на людей и окружающую среду в удаленных, уязвимых и потенциально отличающихся суровым климатом полярных водах.

Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения регулирует вопросы управления безопасной эксплуатацией судов, предотвращении несчастных случаев или гибели людей и направлена во 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 (1954 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» № 191-ФЗ от 17.12.1998 г. 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 № 251 от 24.03.2000 «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 № 748

от 3.10.2000 «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 "В"	1	1
Категория "С"	10	1
Категория "D"	1 часть вещества в 10 частях воды	
Нефть и нефтепродукты	15	15
* МАРПОЛ 73/78 - Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года (с изменениями, внесенными Протоколом 1978 года).		
** Особые районы - районы, определенные МАРПОЛ 73/78.		

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 № 74-ФЗ от 03.06.2006;
- Федеральный закон № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон № 155-ФЗ от 31.07.1998 «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации».

В соответствии с требованиями Водного кодекса Российской Федерации № 74-ФЗ от 03.06.2006 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 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) № 81-ФЗ от 30.04.1999;

- Приказ Министерства транспорта Российской Федерации № 63 от 26.07.1994 «О мерах по повышению безопасности мореплавания»;
- «Положение об организации аварийно–спасательного обеспечения на морском транспорте» Утверждено Приказом Минтранса России № 32 от 07.07.1999;
- «Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ))» Приложение к приказу Минтранса России № 63 от 26.07.1994 резолюция А.741(18) Принята 4.11.1993 (Повестка дня, пункт 11);
- «Требования по управлению для обеспечения безопасности и предотвращения загрязнения» № 63 от 26.07.1994.

Согласно Кодексу торгового мореплавания (КТМ) № 81-ФЗ от 30.04.1999 (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;
- журнал 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 №166-ФЗ от 20.12.2004 «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» №52-ФЗ от 24.04.1995 «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.

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 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 ГОСТ 17.1.2.04-77 «Места нереста и нагула, зимовальные ямы являются высшей категорией рыбохозяйственной значимости и приравниваются к заповедникам».

Раздел 1 Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, гласит: «При выборе вариантов размещения объекта должна обеспечиваться неприкосновенность участков, представляющих особую ценность в качестве среды обитания рыб».

К водным объектам первой категории относятся водоемы, используемые для сохранения и воспроизводства ценных видов рыб, обладающих высокой чувствительностью к содержанию кислорода. Наиболее важные участки этих водоемов в установленном порядке могут получать статус преимущественного рыбохозяйственного водопользования.

В случае установления первой рыбохозяйственной категории для участков моря, совпадающих с нефтяными месторождениями, снимаются правовые ограничения на сбросы буровых и нефтяных отходов в море при разведке и добыче нефти на шельфе.

К водным объектам второй категории относятся водоемы, используемые для других рыбохозяйственных целей.

Приказ Министерства сельского хозяйства РФ №552 от 13.12.2016 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

Ущерб водным биологическим ресурсам рассчитывается на основе Приказа Росрыболовства от №1166 от 25.11.2011 «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 № 33-ФЗ от 14.03.95 «Об особо охраняемых природных территориях». 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 № 68-ФЗ от 11.11.1994 «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 № 1189 от 14.11.2014 «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 № 621 от 28.12.2004 «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 № 240 от 15.04.2002 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации».

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

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 № 32 от 07.06.1999.

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 № 240 от 15.04.2002.

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 14.02.2000, «Инструкцией о порядке передачи сообщений о загрязнении морской среды» № 598 от 14.06.1994.

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

#### 5.1.1 Климатическая характеристика

В непосредственной близости к разведочной скважине № 7 Ленинградского ЛУ находится действующая гидрометеорологическая станция (ГМС) им. Попова (73°20' с.ш., 70°03' в.д.), расположенная на о. Белый

Особенности климата Карского моря обусловлены несколькими факторами, главными из которых являются географическое положение моря, атмосферная циркуляция и подстилающая поверхность.

Расположенное в высоких широтах Арктики и непосредственно связанное с Северным Ледовитым океаном Карское море характеризуется полярным морским климатом. Относительная близость Атлантического океана несколько смягчает климат моря, но Новая Земля служит барьером на пути теплого атлантического воздуха и вод, поэтому Карское море климатически более сурово, чем арктическое Баренцево. Большая протяженность Карского моря с юго-запада на северо-восток создает заметные различия климатических показателей в его разных районах во все сезоны года [Добровольский, Залогин;1982].

#### Температура воздуха

Данные приведены в соответствии с инженерно-гидрометеорологическими изысканиями (924/20-ИГМИ-ТХО-7.2.3.1). Для описания температурного режима привлечены данные реанализа, интерполированные в район работ, и данные МГ-2 им. М.В. Попова.

Статистические характеристики температуры воздуха по данным реанализа и МГ-2 им.М.В.Попова представлены таблице 5.1

Таблица 5.1 – Статистические характеристики температуры воздуха (осреднение 10 минут) в расчетной точке (реанализ) и по данным МГ-2 им. М.В. Попова (°С)

Месяц	Абс. максимум	Сред. максимум	Среднее	СКО	Сред. минимум	Абс. минимум
МГ-2 им. Попова 1965-2018 гг.						
I	-0,3	-5,4	-23,3	7,6	-37,9	-46,1
II	-0,1	-6,1	-24,1	7,9	-39,0	-46,1
III	1,1	-4,9	-21,2	7,5	-36,4	-42,9
IV	1,8	-2,2	-16,2	6,3	-30,7	-40,0
V	3,7	0,5	-7,3	4,3	-20,0	-29,7
VI	16,9	7,2	-0,1	2,3	-6,5	-13,4
VII	25,9	16,0	4,8	3,2	-0,7	-4,3
VIII	22,6	13,4	5,1	2,3	0,2	-2,6
IX	15,3	8,3	2,2	2,2	-3,5	-12,1
X	5,8	1,8	-5,7	4,7	-18,6	-29,3
XI	0,6	-2,9	-15,2	6,5	-29,5	-37,8
XII	0,7	-3,9	-19,0	7,1	-33,4	-45,6
Год	25,9	1,8	-10,0	5,1	-21,3	-46,1
Данные реанализа 1988-2018 гг.						
I	1,1	-3,0	-19,3	7,5	-34,4	-45,4
II	1,3	-1,9	-19,4	8,1	-35,6	-46,3
III	1,2	-1,4	-16,3	7,7	-33,6	-43,7
IV	1,2	-0,1	-12,2	6,6	-28,2	-37,9
V	3,2	1,0	-4,9	4,2	-18,5	-30,3
VI	10,8	4,0	0,0	1,6	-4,8	-10,1
VII	15,0	8,9	3,4	2,3	-1,2	-4,7
VIII	14,4	9,1	5,3	1,5	1,9	-1,6
IX	11,3	7,1	3,7	1,6	-0,3	-3,4

X	7,2	3,8	-1,3	2,9	-8,2	-22,3
XI	3,1	0,3	-8,3	5,4	-20,7	-34,6
XII	1,2	-1,1	-14,9	7,6	-30,5	-41,8
Год	15,0	2,2	-7,0	4,7	-17,8	-46,3

Также были взяты данные (статистические характеристики) из Атласа морей России ЕСИМО для одноградусного квадрата с центром в точке 72°30' с.ш., 65°30' в.д., находящегося в непосредственной близости от района работ. Данные представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Статистические характеристики температуры воздуха (°С) в районе работ по данным ЕСИМО

Месяц	Абс. максимум	X 0,75	Среднее	X 0,25	Абс. минимум
I	-1,7	-10,0	-18,1	-24,8	-31,2
II	-8,5	-17,7	-25,0	-28,1	-32,5
III	-0,8	-14,5	-21,5	-25,0	-30,7
IV	1,5	-1,0	-4,1	-12,5	-13,6
V	6,0	0,1	-2,0	-6,4	-10,0
VI	8,0	3,0	1,6	0,8	-2,5
VII	17,7	6,9	5,0	2,7	0,2
VIII	17,8	7,4	5,5	4,0	-0,8
IX	13,1	5,0	3,4	2,0	-6,5
X	11,0	1,1	-1,0	-3,2	-18,0
XI	7,0	-2,0	-8,0	-14,0	-26,5
XII	8,0	-10,8	-17,2	-21,0	-32,2

#### Влажность, видимость и осадки

Данные приведены в соответствии с инженерно-гидрометеорологическими изысканиями (924/20-ИГМИ-ТХО-7.2.3.1).

Статистические характеристики относительной влажности воздуха на ГМС Росгидромета представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 Статистические характеристики относительной влажности воздуха в расчетной точке (реанализ) и по данным МГ-2 им. М.В. Попова (%)

Месяц	Абс. максимум	Сред. максимум	Сред.	СКО	Сред. минимум	Абс. минимум
МГ-2 им. М.В. Попова 1966-2018 гг.						
I	100	96,5	77,4	9,5	51,8	26
II	100	96,7	77,3	9,9	49,7	23
III	100	97,1	77,4	9,9	49,6	33
IV	100	97,4	76,3	10,2	49,5	38
V	100	99,1	79,6	10	52,4	31
VI	100	99,3	81,7	12,2	46,5	26
VII	100	99,7	82,9	13	41	24
VIII	100	99,3	83,7	10,4	50,6	29
IX	100	99,3	84,4	9,2	54,8	32
X	100	98,2	81,5	9,3	56,6	41
XI	100	97,9	80,1	9,5	54,9	36
XII	100	97,0	79	9,6	53,4	30
Год	100	98,1	80,1	10,2	50,9	23
Данные реанализа						
I	100,0	99,8	94,4	3,9	81,1	60,2
II	100,0	100,0	95,2	3,2	84,0	70,7
III	100,0	100,0	95,4	2,9	85,4	72,0
IV	100,0	100,0	95,0	3,2	83,7	61,1
V	100,0	100,0	94,0	3,4	83,9	76,2
VI	100,0	99,8	92,1	3,7	80,7	76,9
VII	100,0	98,7	92,6	4,2	78,2	58,5
VIII	100,0	99,5	91,0	5,4	72,7	53,0
IX	100,0	98,1	87,5	5,9	70,7	62,5
X	100,0	96,5	84,6	6,7	67,3	61,5

XI	100,0	95,9	82,1	7,8	62,3	55,0
XII	100,0	99,6	89,3	7,3	68,6	54,0
Год	100,0	99,0	91,1	4,8	76,6	53,0

Статистические характеристики дальности видимости на ГМС Росгидромета представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 Статистические характеристики дальности видимости (км). МГ-2 им. М.В. Попова 1965-2018 гг.

Месяц	Абс. максимум	Сред. максимум	Среднее	СКО	Сред. минимум	Абс. минимум
I	55,0	22,8	13,0	7,4	1,0	<0,05
II	30,0	21,0	12,3	7,0	0,8	<0,05
III	35,0	21,6	13,3	7,0	0,4	<0,05
IV	30,0	21,2	13,7	7,1	0,4	0,1
V	20,0	19,3	15,0	6,4	0,3	<0,05
VI	75,0	22,0	15,9	6,5	0,6	0,1
VII	20,0	20,0	15,2	6,9	0,4	<0,05
VIII	35,0	21,4	16,2	6,1	1,6	0,1
IX	35,0	21,8	16,5	6,1	1,6	0,2
X	45,0	22,4	15,9	6,4	1,5	0,2
XI	45,0	22,9	15,1	6,8	1,5	0,1
XII	45,0	22,4	13,7	6,9	2,6	0,1
Год	75,0	21,6	14,6	6,7	1,1	<0,05

Повторяемость туманов на представлена в таблице 5.5.

Таблица 5.5 Повторяемость туманов (%) (горизонтальная дальность видимости < 1 км) на МГ-2 им. М.В. Попова

Месяц	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Повт-сть	2,40	2,39	1,72	1,55	0,79	1,53	1,23	1,39	1,32	0,61	1,07	1,82

Статистические характеристики количества атмосферных осадков на МГ-2 им. М.В. Попова представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 Статистические характеристики количества атмосферных осадков (мм) на МГ-2 им. М.В. Попова

Месяц	Абс. максимум	Сред. максимум	Среднее	СКО
МГ-2 им. М.В. Попова				
I	11,60	2,76	0,06	0,27
II	15,40	2,30	0,05	0,24
III	21,20	2,89	0,06	0,28
IV	15,20	2,81	0,05	0,26
V	12,00	3,02	0,05	0,28
VI	26,80	5,50	0,08	0,48
VII	24,00	6,91	0,09	0,58
VIII	22,00	6,41	0,12	0,60
IX	13,10	4,46	0,11	0,46
X	10,30	3,05	0,09	0,32
XI	19,90	3,03	0,08	0,32
XII	13,10	3,36	0,07	0,33
Год	26,80	3,88	0,08	0,37

Средняя месячная сумма осадков самого холодного месяца (февраля) составляет 2,30 мм, самого теплого месяца (августа) – 6,41 мм.

#### Ветер

Данные приведены в соответствии с инженерно-гидрометеорологическими изысканиями (Р779/17-ИГМИ-ПО-7.1.3.1).

Для описания ветрового режима привлечены данные МГ-2 им. М.В. Попова за период с 1977 по 2018 гг.

Статистические характеристики средней скорости ветра по данным МГ-2 им. М.В. Попова и данным реанализа представлены в таблице 5.7.

Таблица 5.7 Статистические характеристики средней скорости ветра (осреднение 10 минут) в расчетной точке (реанализ) и по данным МГ-2 им. М.В. Попова (м/с)

Месяц	Абс. максимум	Сред. максимум	Средн.	СКО	Сред. минимум	Абс. минимум
МГ-2 им. М.В. Попова 1977-2018 гг.						
I	21,0	15,1	5,7	3,1	0,3	0,0
II	21,0	15,3	5,5	3,1	0,2	0,0
III	24,0	15,6	5,6	3,1	0,1	0,0
IV	24,0	14,8	5,5	2,9	0,2	0,0
V	22,0	14,5	5,7	2,9	0,3	0,0
VI	19,0	14,1	5,5	2,7	0,3	0,0
VII	20,0	12,7	5,2	2,4	0,4	0,0
VIII	20,0	13,4	5,6	2,6	0,3	0,0
IX	24,0	14,3	5,7	2,8	0,2	0,0
X	23,0	15,5	6,1	3,0	0,6	0,0
XI	22,0	16,1	6,1	3,4	0,3	0,0
XII	24,0	16,5	6,4	3,2	0,9	0,0
Год	24,0	14,8	5,7	2,9	0,3	0,0
Данные реанализа 1988-2018 гг.						
I	21,0	14,8	6,4	3,1	0,8	0,1
II	18,8	12,5	5,9	2,6	0,9	0,3
III	19,0	14,0	5,8	2,7	0,8	0,1
IV	17,7	13,6	5,8	2,8	0,7	0,1
V	20,4	12,8	5,5	2,6	0,5	0,1
VI	18,3	12,7	5,4	2,6	0,6	0,1
VII	16,9	12,1	5,3	2,5	0,7	0,1
VIII	18,9	13,4	5,7	2,7	0,6	0,1
IX	19,4	14,8	6,6	3,1	0,7	0,2
X	19,3	15,4	7,2	3,1	0,8	0,3
XI	19,6	16,4	7,9	3,4	1,1	0,1
XII	19,4	15,9	7,2	3,2	0,8	0,2
Год	21,0	14,0	6,2	2,9	0,7	0,1

Для характеристики ветрового режима важно также иметь сведения о внутригодовом распределении порывов ветра. Статистические характеристики порывов ветра приведены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 Статистические характеристики средней скорости ветра (осреднение 2 минуты) в расчетной точке (реанализ) и по данным МГ-2 им. М.В. Попова (м/с)

Месяц	Абс. максимум	Сред. максимум	Средн.	СКО	Сред. минимум	Абс. минимум
МГ-2 им. М.В. Попова 1977-2018 гг.						
I	21,2	16,2	6,0	3,3	0,2	0,0
II	22,3	16,2	5,8	3,3	0,1	0,0
III	25,5	16,3	5,8	3,3	0,1	0,0
IV	20,1	15,2	5,7	3,1	0,2	0,0
V	23,3	15,5	5,9	3,1	0,3	0,0
VI	20,1	15,2	5,7	2,9	0,3	0,0
VII	21,2	13,7	5,4	2,6	0,2	0,0
VIII	21,2	14,3	5,8	2,8	0,2	0,0
IX	25,5	15,2	5,9	3,0	0,1	0,0
X	24,4	16,7	6,3	3,3	0,3	0,0
XI	23,3	17,3	6,3	3,7	0,1	0,0
XII	25,5	17,3	6,7	3,4	1,0	0,0
Год	25,5	15,7	5,9	3,1	0,2	0,0
Данные реанализа 1988-2018 гг.						
I	22,2	15,6	6,7	3,2	0,8	0,2
II	19,9	13,2	6,2	2,7	0,9	0,3
III	20,1	14,7	6,1	2,9	0,9	0,1

IV	18,7	14,3	6,1	3,0	0,7	0,1
V	21,6	13,4	5,7	2,8	0,5	0,1
VI	19,3	13,4	5,6	2,7	0,6	0,1
VII	17,8	12,8	5,5	2,6	0,7	0,1
VIII	20,0	14,2	5,9	2,9	0,6	0,1
IX	20,5	15,6	6,9	3,3	0,7	0,2
X	20,4	16,3	7,5	3,2	0,8	0,3
XI	20,7	17,4	8,2	3,6	1,2	0,1
XII	20,6	16,8	7,6	3,4	0,9	0,2
Год	22,2	14,8	6,5	3,0	0,8	0,1

Для оценки возможных простоев при планировании работ важно знать продолжительность штормов и окон погоды. В таблице 5.9 приведены ежемесячно статистические характеристики штормов (непрерывная продолжительность действия ветра со скоростью выше заданной) и окон погоды (непрерывная продолжительность действия ветра со скоростью ниже заданной) для южной части Карского моря.

Таблица 5.9 Длительность штормов и окон погоды (сутки) в южной части Карского моря

Скорость ветра (м/с)		Шторма			Окна погоды	
Среднее	СКО	Максимум	Среднее	СКО	Максимум	
Июль						
4	2,2	2,2	6,6	0,7	0,5	1,5
8	1,1	0,9	3,0	2,0	1,6	5,3
12	0,8	0,6	1,8	6,2	6,2	18,5
16	0,6	0,4	1,3	18,9	25,1	31,0
20	0,5	0,3	1,0	31,0	-	31,0
Август						
4	3,1	3,0	9,2	0,6	0,4	1,4
8	1,4	1,2	3,8	1,6	1,3	4,0
12	0,9	0,7	2,2	3,9	3,9	11,8
16	0,6	0,4	1,5	10,0	13,3	31,0
20	0,5	0,3	1,1	25,5	54,1	31,0
Сентябрь						
4	4,1	4,0	12,0	0,4	0,3	0,9
8	1,6	1,3	4,2	1,1	0,9	2,8
12	0,9	0,7	2,2	3,1	3,1	9,3
16	0,6	0,4	1,4	9,0	12,0	30,0
20	0,5	0,3	1,0	25,9	55,0	30,0
24	0,4	0,2	0,7	30,0	-	30,0
Октябрь						
4	4,2	4,1	12,4	0,3	0,2	0,6
8	1,8	1,5	4,9	0,9	0,8	2,4
12	1,1	0,8	2,7	3,2	3,2	9,5
16	0,8	0,5	1,8	10,7	14,3	31,0
20	0,6	0,4	1,3	31,0	-	31,0
24	0,5	0,3	1,0	31,0	-	31,0
28	0,4	0,2	0,8	31,0	-	31,0

Экстремальные скорости ветра с различной степенью осреднения для южной части Карского моря имеют значения, представленные в таблице 5.10, 5.11.

Таблица 5.10 Экстремальные характеристики средней (осреднение 10 мин) скорости ветра (м/с) южной части Карского моря

Повторяемость 1 раз в	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1 год	23,6	23,7	22,8	22,8	22,8	23,2	22,7	23,5
5 лет	25,7	26	25,1	25,3	25,3	25,6	24,8	25,7
10 лет	26,8	27,2	26,2	26,5	26,5	26,7	25,7	26,8

25 лет	28,4	29	27,9	28,4	28,4	28,5	27,3	28,5
50 лет	29,7	30,3	29,2	29,9	29,9	29,8	28,4	29,8
100 лет	30,9	31,7	30,5	31,3	31,3	31,2	29,6	31,1

Таблица 5.11 Экстремальные характеристики порывов (осреднение 2 мин) ветра (м/с) южной части Карского моря

Повторяемость 1 раз в	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
1 год	25,2	25,3	24,4	24,4	24,3	24,8	24,3	25,2
5 лет	27,6	28	26,9	27,1	27,1	27,4	26,5	27,6
10 лет	28,8	29,2	28,1	28,5	28,5	28,7	27,6	28,8
25 лет	30,6	31,2	30	30,6	30,6	30,7	29,3	30,7
50 лет	32	32,7	31,5	32,2	32,2	32,2	30,6	32,2
100 лет	33,4	34,3	33	33,9	33,8	33,7	31,9	33,6

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

Согласно письму ФГБУ «Северное УГМС» фоновые концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) на акватории «Ленинградского газоконденсатного месторождения» рекомендовано принять равными нулю.

## 5.2 Гидросфера, состояние и загрязненность морских вод

### 5.2.1 Гидрологический режим

Данные приведены в соответствии с инженерно-геологическими изысканиями.

Гидрологическая характеристика исследуемого района приводится на основе литературного обзора и анализа фондовых данных по открытым литературным источникам.

#### Течения

Исследования, проведенные в течение 1996–2001 гг., дают основание утверждать, что говорить о схеме «постоянных» течений в данном регионе не совсем правомерно. Скорее, следует оперировать термином «квазипостоянные» течения, т.к. устойчивость данного типа течений зависит от ряда внешних факторов, обусловленных, в первую очередь, интенсивностью, продолжительностью и направленностью атмосферного, приливного и иных воздействий (изменение пространственной термохалинной структуры вод, стоковыми течениями, системой «остаточных» приливных течений, являющихся постояннодействующим фактором, и пр.). Конечно, главную роль в короткопериодной динамике вод и льдов исследуемых акваторий играют приливы и локальный ветер, определяющие дрейф льдов и течений. Они, в основном, и формируют мгновенные суммарные течения и дрейф льда.

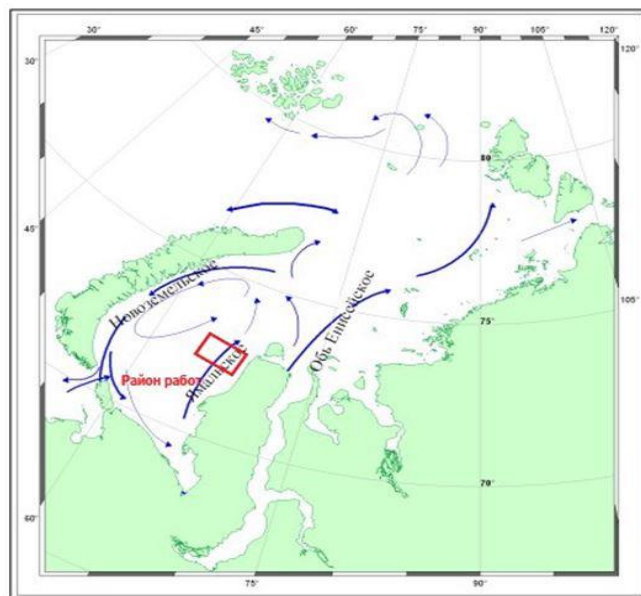


Рис. 2.1 Схема постоянных течений в поверхностном слое моря

Система квазипостоянных течений Карского моря (Рисунок 2.1) формируется при взаимодействии холодного течения, направленного с севера на юг вдоль побережья Новой Земли, вод Баренцева моря, проникающих в акваторию через пролив Карские ворота и части распресненных вод Оби и Енисея. Под воздействием преобладающей в зимний период циклонической атмосферной циркуляции в поверхностном слое юго-западной части моря создается достаточно устойчивая циклоническая циркуляция со средними скоростями 3–10 см/с. Приливы не оказывают в Карском море существенного влияния на систему квазипостоянных течений, т.к. их величина в данном районе в несколько раз меньше, чем в Печорском море, а значительные глубины и морфометрические особенности не создают условий для развития значительных «остаточных» приливных течений. Приливы имеют преимущественно правильный полусуточный характер. Лишь на крайнем северо-востоке отмечаются суточные приливы.

#### Температура воды

Величины температуры воды в Карском море испытывают значительные сезонные колебания. После таяния льдов происходит быстрый прогрев поверхностных вод в среднем до 2.9°C - 4.4°C на акватории. При этом при сравнительно маловетреной погоде в приповерхностном слое начинает формироваться устойчивый термоклин.

В августе температура поверхностного слоя достигает максимальных величин: 10°C - 12°C - на акватории. В этот период термоклин распространяется от поверхности до глубины 20—30 м, ниже которой температура не превышает -0.5°C.

В октябре в связи с выхолаживанием происходит перестройка поля температуры, средняя месячная температура в поверхностном слое уменьшается до 1°C - 0°C на акватории. Термоклин исчезает полностью.

В конце второй декады октября севернее 75°с.ш. и восточнее 68°в.д. поверхностный слой воды на акваториях охлаждается до температуры замерзания [Люция..., 1998].

Из года в год значения температуры воды и ее распределение по акватории Карского моря заметно меняются. Наибольшие отклонения температуры от средних ее значений в центральной части Карского моря могут достигать 9-10°C.

#### Соленость

Летом наблюдается распреснение поверхностного слоя до 22‰ на севере, до 30‰ на юге участка. Соленость снижалась до 6-10‰ на Обь-Енисейском мелководье и до 17-22‰ у побережья Новой Земли. Наименьшие значения солености в пределах (в среднем 25.5-26.1‰) наблюдались в августе-сентябре; в пределах (в среднем 9.7-11‰) - в июле-августе.

Начиная с июля, в поверхностном слое формируется устойчивый сезонный галоклин, нижняя граница которого в течение лета располагается на глубине около 20-30 м (на мелководных



участках галоклин распространяется до дна). Ниже этого слоя соленость мало меняется и варьирует в диапазоне 34.2-34.5‰. В октябре галоклин исчезает.

Величины солености, как и величины температуры воды, в пределах лицензионных участков испытывают значительные межгодовые колебания, достигающие 20-30%.

#### Ветровое волнение

Частые и сильные ветры развивают значительное волнение в Карском море. Однако размеры волн, кроме скорости и продолжительности ветра, зависят здесь и от ледовитости, обуславливающей длину разгона. В связи с этим наиболее сильное волнение наблюдается в малоледовитые годы в конце лета — начале осени. Летом (в июле и августе) средние высоты волн не превышают 0.5—1.0 м с преобладанием северных-северо-восточных направлений, а максимальная высота волны достигает 6 м. Осенью средняя высота волн возрастает до 1.5 м, а максимальная высота составляет около 8 м, направления ветрового волнения практически равновероятны.

Чаще всего сильное волнение развивается в юго-западной и северо-западной частях моря, обычно свободных ото льдов. Его центральные мелководные районы отличаются более слабым развитием волн. Во время штормов здесь образуются короткие и крутые волны. На севере моря волнение гасится льдом.

#### Уровень моря

Сезонные колебания уровня проявляются как результат сезонных изменений распределения атмосферного давления над морем соответствующих полей ветра и плотности морской воды. Их величина (размах) колеблется от 0.2 до 0.5-0.6 м (Таблица 2.13). Минимальная высота среднего уровня наблюдается зимой, максимальная — летом.

Таблица 5.12 Колебания уровня моря в отклонениях от среднего (м) на акватории Карского моря

Сезонные колебания уровня (м) средн /макс.	Приливные колебания уровня (м)		Непериодические (сгонно-нагонные) колебания уровня (м)		Суммарные колебания уровня (м)	
	Макс. прилив	Макс. отлив	Макс. нагон	Макс. сгон	Макс.	Мин.
акватория моря, исключая южную и юго-западную части						
± 0.1/±0.25	+0.25 – +0.4	-0.25 – -0.4	+0.3	-0.2	+0.9	-0.8
южная, юго-западная часть моря						
± 0.1/±0.30	+0.7 – +1.1	-0.5 – -0.9	+0.6 – +1.2	-0.4 – -0.8	+1.2 – +1.8	-1.2 – -1.6

Приливные изменения уровня в среднем по морю составляют 50-80 см. Приливы имеют преимущественно правильный полусуточный характер. Лишь на крайнем северо-востоке отмечаются суточные приливы. Максимальные приливы наступают через 2-3 суток после новолуния или полнолуния [Люция..., 1998].

Картина приливо-отливных явлений в Карском море формируется из приливных волн, поступающих в море с разных направлений: с запада - из Баренцева моря, с севера - из Арктического бассейна и с востока - из моря Лаптевых. В результате интерференции здесь возникает поступательно - стоячая волна. Движение приливной волны возбуждает приливные течения, которые во многих местах Карского моря достигают значительных величин (например, 150 см/с у о-ва Белого и в Карских Воротах).

Непериодические сгонно-нагонные колебания уровня близки к 0.5 м у берегов Новой Земли и Северной Земли, повышаются до 1 м в южной прибрежной части Карского моря и достигают 2 м в Енисейском заливе и в Обской губе. Наибольшие величины ветровых нагонов у берегов достигают 3 м.

#### Ледовые условия

Распределение сплоченных льдов в арктических морях определяется величиной площади ледяных массивов и их положением.

В юго-западной и центральной частях Карского моря, лед наблюдается в течение 7-8 месяцев, с ноября по июнь-июль. Ледообразование в Карском море обычно начинается в сентябре в северных районах и в октябре-ноябре на юге [Изнученность..., 2001].

С декабря по май средняя сплоченность ледяного покрова в пределах Новоземельского ледяного массива составляет 95-100%. Самым свободным ото льда месяцем является сентябрь. В этот период фактически на всей акватории наблюдается чистая вода.

Кромка дрейфующих льдов при среднем типе ледовых условий смещается севернее лицензионного участка в августе, а при тяжелом типе — только в сентябре.

Одним из элементов ледового режима Карского моря является наличие айсбергов. Айсберги являются одним из наиболее опасных элементов природной среды, как для судоходства, так и для функционирования инженерных сооружений. Наиболее близкие к району работ основные источники образования айсбергов это арх. Новая Земля и арх. Северная Земля. Схема случаев появления айсбергов представлена на рисунке (Рисунок 2.2).

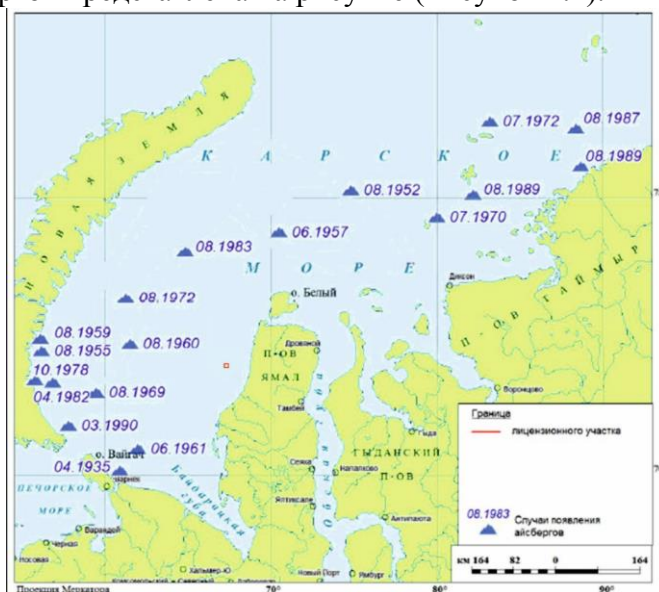


Рисунок 2.2. Схема случаев появления айсбергов [Козлов, 2004]

По спутниковым снимкам, полученным в 2012 году в Карском море, вблизи Новой земли и в северо-восточной части моря, в конце августа - начале сентября обнаружены айсберги размером до 250 метров в плане. Направление дрейфа айсбергов задается в основном течениями Карского моря. Основное направление дрейфа - вдоль архипелага Новая Земля с севера на юг.

#### *Продолжительность ледового покрова*

Период проведения полевых работ ограничен периодом отсутствия льда. Ледообразование на акватории южной части Карского моря начинается обычно в ноябре, но сроки появления льда и образование сплошного ледяного покрова из года в год очень изменчивы. Зимой неподвижный лед бывает только вблизи берегов в виде припая. За припаем обычно располагаются плавучие льды. В большинстве своем это обширные ледяные поля.

За зиму лед достигает толщины 0.5 - 1.5 м. Таяние ледяного покрова в Карском море начинается в его юго-западной части, в основном, в конце мая. В июне вытаивают молодые и однолетние тонкие льды в полыньях и в разводьях и частично однолетние средние льды. В процессе таяния ледяного покрова происходит взлом и постепенное разрушение припая и распадение его на обширные дрейфующие поля. Припай начинает разрушаться раньше всего в Амдерминском районе, где он в 80 % случаев окончательно разрушается в течение июня. В конце августа - начале сентября этот район полностью освобождается ото льда (в 80 % случаев). В прибрежных районах таяние льда происходит более интенсивно, чем в мористых районах. Поэтому в июне-июле в юго-западной части моря лед, в основном, располагается в центральных районах.

Продолжительность навигационного периода в Карском море меняется от 92 до 117 дней.

### 5.2.2 Гидрохимические характеристики

Данные приведены в соответствии с инженерно-экологическими изысканиями (924/20-ИЭИ-ТХО-7.2.2.1).

Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, выделяющиеся в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при биохимическом разложении органических веществ в аэробных и анаэробных условиях, химическом взаимодействии компонентов, содержащихся в воде. Запах морской воды на всех станциях составил 0 баллов т. е. отсутствовал.

Цветность – это показатель качества воды, характеризующий интенсивность окраски воды и обусловленный содержанием окрашенных соединений. Цветность природных вод обусловлена главным образом присутствием гумусовых веществ и соединений трёхвалентного железа. Количество этих веществ зависит от геологических условий, характера донных отложений, наличия болот и торфяников поблизости. Цветность до 25 градусов является очень малой. Для открытых участков моря цветность изменяется в диапазоне от 0 до 10 градусов. Цветность морской воды на станциях изменялась от 3,9 до 6,1 градусов цветности

Водородный показатель, определяемый содержанием ионов водорода (гидроксония) в природных водах определяется в основном количественным соотношением концентраций угольной кислоты и ее ионов. Для морских вод диапазон значений водородного показателя изменяется от 7,5 до 8,5 ед. рН и обусловлен наличием в воде гидрокарбонатов кальция и гидрокарбонатов магния. Значения водородного показателя варьировало в диапазоне от 8,02 до 8,32 ед. рН, что соответствует слабощелочной среде морской воды.

Источниками поступления кислорода являются абсорбция из атмосферы и продуцирование в результате фотосинтетической деятельности морских растительных организмов. В поверхностных водах содержание растворенного кислорода изменяется от 0 до 14 мг/дм<sup>3</sup>. В зоне интенсивного фотосинтеза (в фотическом слое) может наблюдаться значительное пересыщение морской воды кислородом выше 120-125 %. С увеличением глубины концентрация растворенного кислорода уменьшается в следствие уменьшения растворимости газов с глубиной, ослабления фотосинтеза, потребления кислорода на окисление органических веществ.

Содержание растворенного кислорода на всех станциях изменялось от 6,99 до 10,43 мг/дм<sup>3</sup>. Превышений ПДКр/х не выявлено. Степень насыщения растворенным кислородом изменялась от 84,04 до 122,31 %. В связи с чем кислородные условия оцениваются как благоприятные.

Биохимическим потреблением кислорода называется количество кислорода, израсходованное в определённый промежуток времени в процессе биохимического окисления органических веществ, содержащихся в анализируемой пробе. Этот показатель является условной мерой загрязнения вод органическими соединениями, достаточно легко поддающимися биохимической деградации. В поверхностных водах величины БПК<sub>5</sub> изменяются обычно в пределах 0,5-4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и подвержены сезонным и суточным колебаниям. Значения биологического потребления кислорода на станциях изменялось от 0,82 до 1,02 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Превышений ПДКр/х не установлено.

Бихроматная окисляемость (ХПК) используется в качестве меры содержания органического вещества в пробе, которое подвержено окислению сильным химическим окислителем. ХПК применяется в качестве характеристики состояния водоёмов, поступления бытовых и промышленных сточных вод. ХПК речных вод варьирует в диапазоне от 5 до 12 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Значение ХПК изменялось от 0,59 до 1,60 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Азот в воде содержится в форме неорганических и органических соединений. Неорганические формы представлены нитритными, нитратными и аммонийными ионами, которые переходят друг в друга в процессе нитрификации и денитрификации. Содержание форм азота зависит от локальных условий времени года, речного стока, содержания растворенного кислорода. Концентрация азота нитратного изменялась от 5,10 до 143,0 мкг/дм<sup>3</sup>. Концентрация азота нитритного изменялась от 1,44 до 4,10 мкг/дм<sup>3</sup>. Концентрация азота аммонийного изменялась от 35,0 до 122,0 мкг/дм<sup>3</sup>. Превышений ПДКр/х для данных форм азота не обнаружено. Концентрация азота общего изменялась от 1140,0 до 3630,0 мкг/дм<sup>3</sup>.

Содержание форм азота является типичным для данной акватории. Увеличение содержания компонентов происходит от поверхностного горизонта к придонному горизонту.

Фосфор содержится в воде в трёх основных формах: в составе растворенных неорганических соединений, в составе растворенных органических веществ и во взвешенных частицах. Обмен фосфора между его формами осуществляется при фотосинтезе и разложении органического вещества.

Содержание фосфора фосфатного изменялось от 4,5 до 26,9 мкг/дм<sup>3</sup>. Превышений значений, установленных по ПДКр/х не обнаружено. Содержание фосфора общего изменялось от 26,9 до 70,0 мкг/дм<sup>3</sup>. ПДК для содержания фосфора общего не установлены. Содержание форм фосфора является типичным для данной акватории.

Значительное количество кремния поступает в природные воды в процессе отмирания наземных и водных растительных организмов, с атмосферными осадками, речным стоком. Концентрация кремния в речных водах колеблется обычно от 1000 до 20000 мкг/дм<sup>3</sup>. Содержание кремния в пробах морской воды варьировало от 19,1 до 94,0 мкг/дм<sup>3</sup>. Невысокое содержание кремния может указывать на наличие в воде процессов, уменьшающих ее концентрацию, таким как потребление кремния водными организмами, многие из которых, например диатомовые водоросли, строят свой скелет из кремния.

Взвешенные твёрдые вещества, присутствующие в природных водах, состоят из частиц глины, песка, ила, суспендированных органических и неорганических веществ, планктона и других микроорганизмов. Концентрация взвешенных частиц зависит от сезона и от близости источника речного стока, а также от антропогенных факторов. Концентрация взвешенных частиц на всех станциях достигала максимальной концентрации 5,2 мг/дм<sup>3</sup>. Превышений ПДК р/х не обнаружено.

Основным источником гидрокарбонатных и карбонатных ионов в поверхностных водах являются процессы химического выветривания и растворения карбонатных пород. Некоторая часть гидрокарбонатных ионов поступает с атмосферными осадками. В речных водах содержание гидрокарбонатных и карбонатных ионов колеблется от 30 до 400 мг НСО<sub>3</sub><sup>-</sup>/дм<sup>3</sup>, в морской воде - от 100 до 200 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрация карбонат-иона на всех станциях составила менее 6,0 мг/дм<sup>3</sup>, превышений рыбохозяйственный ПДК не обнаружено.

Сульфат-ион относится к главным ионам в морской воде. Содержание сульфат-иона при солёности морской воды порядка 35,16 ‰ составляет порядка 2701 мг/ дм<sup>3</sup>. Концентрация сульфат-иона на всех станциях изменялась от 1700 до 2910 мг/ дм<sup>3</sup>. Превышений ПДКр/х не зафиксировано. Средняя солёность морской воды на станциях составила 32,73 ‰. Таким образом, содержание сульфат-иона является типичным для данной акватории.

Общая щёлочность морской воды определяется суммарным содержанием в ней анионов слабых кислот – карбонатов, гидрокарбонатов, силикатов, боратов, фосфатов. Общая щёлочность морских вод практически определяется карбонатной щёлочностью, зависящей от суммарного содержания карбонатных и бикарбонатных ионов. В открытом океане её величина составляла от 2,0 до 2,5 ммоль/дм<sup>3</sup>. Значения общей щёлочности на всех станциях изменялись от 2,01 до 2,44 ммоль/дм<sup>3</sup>.

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- воды акватории в период исследований характеризуются как слабощелочные, без специфического запаха. Цветность морской воды изменялась от 3,9 до 6,1 градусов цветности;
- щёлочность морской воды изменялась от 2,01 до 2,44 ммоль/дм<sup>3</sup>;
- максимальная концентрация взвешенных частиц достигала 5,2 мг/дм<sup>3</sup>;
- превышений ПДК р/х по содержанию биогенных соединений, включая азот нитратный, азот нитритный, азот аммонийный, фосфор фосфатный, кремний, не выявлено;
- содержание и распределение биогенных элементов в морской воде находятся на достаточно низком уровне и являются характерными для сезона исследований (август-сентябрь).

### 5.2.3 Загрязнение морской воды

Одновременно с гидрохимическими исследованиями осуществлялся отбор проб морской воды для последующего определения концентраций загрязняющих веществ, по которым определяется качество вод.

Результаты химических анализов морской воды на содержание тяжёлых металлов (хром, железо, медь, цинк, никель, свинец, ртуть, кадмий), алюминия, бария, мышьяка, СПАВ, фенолов, нефтепродуктов, ПХБ (сумма шести изомеров), ХОП, бенз(а)пирена представлены в протоколах КХА представлены ниже.

Содержание загрязняющих веществ, таких как АПАВ, нефтепродукты, фенолы, бенз(а)пирен, ХОП и ПХБ, в пробах исследуемой акватории находилось ниже предела обнаружения методик и не превышало установленных норм ПДК.

Содержание железа в районе Ленинградского ГКМ почти на всех станциях не превышало 0,05 мг/дм<sup>3</sup> (предел обнаружения методики) и не превышало установленных норм ПДК. Исключение составила только одна проба в поверхностном горизонте на станции № 1, где концентрация железа была выше норм ПДК и составила 0,111 мг/дм<sup>3</sup>.

Содержание меди на исследованной акватории на всех станциях не превышало 0,005 мг/дм<sup>3</sup> (предел обнаружения методики), либо было крайне мало. Значения варьировали в пределах от 0,0011 до 0,0023 мг/дм<sup>3</sup>. Превышений установленных норм ПДК не установлено.

Содержание кадмия в морской изменялось от 0,00010 до 0,00017 мг/дм<sup>3</sup>. ревышений установленных норм ПДК не установлено.

Концентрация никеля в пробах морской воды изменялась от 0,0010 до 0,0047 мг/дм<sup>3</sup>. Превышений установленных норм ПДК не установлено.

Содержание мышьяка на исследуемой акватории изменялось в пределах от 0,0050 до 0,0080 мг/дм<sup>3</sup>, наибольшие значения приходятся на придонный и промежуточный горизонты. Превышений установленных норм ПДК не установлено.

Концентрация алюминия в пробах морской воды на Ленинградском ГКМ изменялась от 0,011 до 0,040 мг/дм<sup>3</sup>. Превышений установленных норм ПДК не установлено.

Содержание бария в пробах морской воды было крайне мало и варьировало в пределах от 0,0050 до 0,0069 мг/дм<sup>3</sup>. Превышений установленных норм ПДК не установлено.

Содержание таких тяжелых металлов как хром, цинк, свинец, ртуть находилось ниже предела обнаружения методик и не превышало установленных норм ПДК.

Исходя из полученных результатов, можно сделать следующие выводы:

- содержание АПАВ, нефтепродуктов, фенолов, бенз(а)пирена, ХОП и ПХБ на всем исследуемом участке было ниже пределов обнаружения методик;
- содержание тяжёлых металлов, включая хром, цинк, свинец, ртуть, на всей акватории были ниже пределов обнаружения методик;
- содержание железа превышало норму ПДК<sub>р/х</sub> только в одной пробе в поверхностном горизонте;
- результаты, полученные в 2018 году, сопоставивы с фондовыми данными и результатами 2017 года [197], из чего можно сделать вывод, что степень антропогенного влияния минимальна;
- в данном случае расчёт удельного комбинаторного индекса загрязнённости воды (УКИЗВ) не производится.

#### Радионуклидный состав морских вод

Кроме определения органических и неорганических загрязнителей, в ходе оценки состояния морских вод проводилось измерение удельной активности радионуклидов. Содержание радионуклидов в пробах морской воды находилось ниже предела обнаружения методик. Для морской воды нормативные значения по данным показателям не установлены.

#### 5.2.4 Физико-химические свойства донных отложений

Из физико-химических свойств донных отложений на участке причальных сооружений определялись: гранулометрический состав, содержание органического вещества, рН водной вытяжки.

Результаты гранулометрического состава донных отложений, рН водной вытяжки и органического вещества представлены в таблице 5.13.

Таблица 5.13 Результаты анализа донных отложений

Станция											Размер фракции, мм	рН, единицы рН	Органическое вещество, %
> 10,0	10,0–5,0	5,0–2,0	2,0–1,0	1,0–0,5	0,50–0,25	0,25–0,10	0,10–0,05	0,05–0,01	0,01–0,002	<0,002			
1 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	3,4	7,3	81,0	1,7	2,6	3,5	7,65	2,9
2 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,5	1,9	5,4	84,1	1,9	5,2	1,0	7,77	2,4
3 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	1,2	3,4	85,8	2,0	2,1	4,9	7,74	2,8
4 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,7	1,2	3,5	93,3	0,3	0,4	0,6	7,74	2,1
5 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,8	1,3	3,3	85,9	2,2	2,1	4,4	7,47	2,3
6 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,8	1,2	3,4	86,5	2,3	1,8	4,0	7,56	2,0
7 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,9	1,4	3,6	82,0	3,7	2,7	5,7	7,71	2,1
8 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,6	1,2	5,6	84,0	2,6	2,0	4,0	7,59	2,0
9 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,4	1,4	8,2	83,2	1,6	1,9	3,3	7,70	1,9
10 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	1,6	12,1	79,9	0,9	2,0	3,2	7,58	2,0
11 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	0,3	1,6	15,5	77,8	0,3	1,8	2,7	7,75	1,8
12 д	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,2	2,4	11,4	78,4	1,2	2,1	3,3	7,69	2,0
13 д	1,1	<0,1	<0,1	<0,1	1,8	3,3	5,6	79,5	2,0	2,7	4,0	7,38	2,2

По размерам слагающие дисперсный грунт элементы и их фракции подразделяют в соответствии с таблицей 5.14 по ГОСТ 25100-2011.

Таблица 5.14 Элементы и фракции грунтов

Элементы грунта	Фракции	Размер фракций, мм
Валуны (глыбы)	Крупные	>800
	Средние	400-800
	Мелкие	200-400
Галька (щебень)	Крупные	100-200
	Средние	60-100
	Мелкие	10-60
Гравий (дресва)	Крупные	5-10
	Мелкие	2-5
Песчаные частицы	Грубые	1-2
	Крупные	0,5-1
	Средние	0,25-0,5
	Мелкие	0,10-0,25
	Тонкие	0,05-0,10
Пылеватые частицы	Крупные	0,01-0,05
	Мелкие	0,002-0,01
Глинистые частицы	-	<0,002

По результатам гранулометрического анализа преобладают фракции от 0,05 до 0,10 мм, из чего следует, что донные отложения на участке изысканий представлены песчаными частицами.

Уровень рН водной вытяжки изменяется в интервале от 7,4 до 7,8, что характеризует донные отложения как нейтральные.

Содержание органического вещества находится в диапазоне от 1,8 до 2,9 %.

#### 5.2.5 Исследования загрязненности донных отложений

Для донных отложений морских акваторий в российских территориальных водах в настоящее время не существует нормативно закрепленных характеристик их качества по уровню концентраций загрязняющих веществ. Однако существует возможность оценки степени

загрязнения донных отложений в контролируемом районе на основе соответствия уровням концентраций загрязняющих веществ в донных отложениях, приведенных в государственной геологической карте, а также в соответствии с зарубежными нормами – Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95 (Голландские листы).

Содержание загрязняющих веществ в донных отложениях и результаты пересчета для стандартных донных отложений представлены в таблицах 2.16-2.17. Распределение загрязняющих веществ, превышающих контрольные значения в донных отложениях, представлены в картографическом материале.

В рамках обработки результатов, полученных в ходе исследований донных отложений, проведена оценка загрязненности донных отложений в соответствии с Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95 (Голландские листы).

Степень опасности концентраций загрязняющих веществ зависит от качественного состава донных отложений. Поэтому все концентрации необходимо пересчитать на уровень стандартных донных отложений. Стандартные отложения имеют следующий состав: 10 % содержания органического вещества и 25% -- глинистой фракции (частицы диаметром < 2 мкм). В случае, если содержания органического вещества или глинистой фракции меньше двух – для расчета принимается значение равное двум.

Концентрация железа изменялась от 32000 до 52000 мг/кг. Фоновый уровень содержания для данного элемента не определен. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация меди изменялась от 12 до 23 мг/кг. Значение фонового уровня не превышено. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация цинка изменялась от 52 до 74 мг/кг. Значение фонового уровня не превышено. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация свинца изменялась от 4,8 до 11 мг/кг. Значение фонового уровня не превышено. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация кадмия изменялась от 0,45 до 0,8 мг/кг. Фоновый уровень содержания для данного элемента не определен. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация мышьяка изменялась от 18 до 116 мг/кг. Значение фонового уровня превышено в диапазоне от 1,05 до 2,9 раз. В соответствии с голландскими листами, фоновый и целевой уровни превышены в диапазоне от 1,17 до 2,42 раза; уровень вмешательства превышен на станции 1 в 1,28 раза.

Концентрация марганца изменялась от 1300 до 33000 мг/кг. Фоновый уровень содержания для данного элемента не определен. Превышений уровней, приведенных в голландских листах не зафиксировано.

Концентрация никеля изменялась от 28 до 47 мг/кг. Значение уровня, указанного в Геологической карте превышено на станции 13 в 1,04 раза. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация ртути изменялась от 0,019 до 0,041 мг/кг. Фоновый уровень содержания для данного элемента не определен. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация кобальта изменялась от 16 до 28 мг/кг. Значение фонового уровня не превышено. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация хрома изменялась от 30 до 58 мг/кг. Фоновый уровень содержания для данного элемента не определен. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация бария изменялась от 49 до 240 мг/кг. Фоновый уровень содержания для данного элемента не определен. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация алюминия изменялась от 26000 до 38000 мг/кг. Фоновый уровень содержания для данного элемента не определен. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Концентрация нефтепродуктов во всех пробах не превышала предела обнаружения методики.

Концентрация бенз(а)пирена изменялась от 2,8 до 6,8 мг/кг. Фоновый уровень содержания для данного элемента не определен. Превышений уровней, приведенных в голландских листах, не зафиксировано.

Радионуклидный состав донных отложений

Кроме определения органических и неорганических загрязнителей, в ходе оценки состояния донных отложений проводилось измерение удельной активности радионуклидов.

Удельная активность природных радиоизотопов  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$  соответствует региональным фоновым показателям (Геологическая карта S41-43) [44]. Техногенный радиоизотоп  $^{90}\text{Sr}$  содержится в осадках в низкой концентрации. Закономерности пространственного распределения значений удельной активности по всей площади участка изысканий не прослеживаются. Расчет среднего значения эффективной удельной активности радионуклидов (Аэфф) показал, что исследованные грунты не представляют радиационной опасности и могут быть использованы в качестве первого класса строительных материалов.

### **5.3 Геологическая характеристика и рельеф**

В геологическом отношении район исследований находится в юго-восточной шельфовой части Западно-Сибирской плиты, самой крупной нефтегазоносной провинции России.

#### *5.3.1 Рельеф дна*

Рельеф дна Карского моря неровный: наряду с мелководными районами существуют относительно глубоководные участки с глубинами до нескольких сотен метров (Рисунок 5.3). На большей части шельфа преобладают глубины до 100 м, около 40% площади дна имеют глубины менее 50 м. Наиболее мелководны южная и восточная части моря, наибольшие глубины находятся на западе и северо-западе Карского моря. Вдоль побережья Новой Земли протягивается Восточно-Новоземельский желоб с глубинами 200-400м в северной части моря расположены субмеридиально вытянутые желоба Воронина, где глубины достигают 420 метров и Святой Анны, где максимальная глубина 620 метров. На юго-западе и северо-востоке дно пересекают многочисленные небольшие углубления, разделенные порогами. В центральном районе Карского моря рельеф дна ровный.



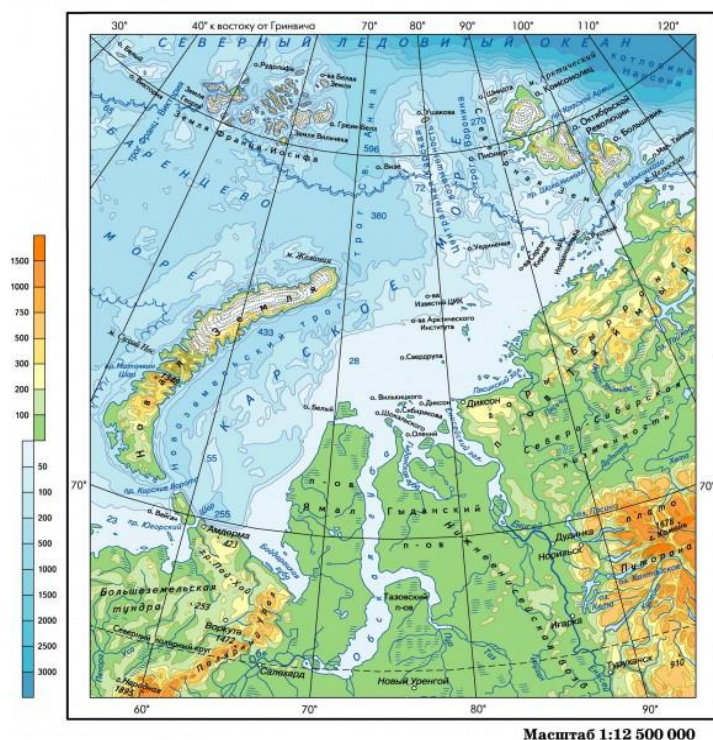


Рисунок 5.3 – Рельеф дна Карского моря

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

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

Вдоль восточного побережья Новой Земли до глубин 150—200 м простирается зона прибрежного шельфа, представляющая собой цокольную наклонную равнину, расчлененную долинами с глубиной вреза 30—50 м. Углы склонов, обращенных к Восточно-Новоземельскому желобу, изменяются от 30' до 3°. По Карскому побережью Новой Земли на южном острове на дневную поверхность выходят, главным образом, морские отложения (глина, песок, обломочный материал). Ледники и морские террасы развиты на побережье северного острова. На самом севере берег покрыт обломочным материалом.

### 5.3.2 Литолого-стратиграфическая характеристика разреза

В геологическом строении региона участвуют отложения мезозойско-кайнозойского плитного комплекса, перекрытые толщей новейших отложений. Плитный комплекс залегает на рифейско-палеозойских породах складчатого основания и параплатформенного промежуточного этажа. Комплекс представлен терригенными, угленосными и кремнисто-глинистыми морскими и континентальными формациями. Новейшие отложения образуют сплошной чехол мощностью 150-200 м.

### 5.3.3 Тектоника

В тектоническом отношении район исследований расположен в пределах Западно-Сибирской эпигерцинской плиты, ограниченной раннекиммерийскими складчатыми поясами Пай-Хоя – Новой Земли и Таймыра.

Западно-Сибирская плита представляет собой крупнейший мезозойско-кайнозойский бассейн, наложенный на разнородные структуры древних платформ и складчатых поясов, слагающие его гетерогенный фундамент [ГГК, лист S-41-43, 2004].

В составе гетерогенного основания севера Западно-Сибирской плиты предполагается присутствие палеозойских складчатых комплексов, заключенных между более древними массивами доверхнерифейских метаморфических образований.

По уровню залегания, морфоструктурным особенностям рельефа фундамента и геофизическим характеристикам земной коры в Южно-Карской части плиты выделяются две главные структурные области: внешняя и внутренняя. Первая образует пояс тектонических ступеней, сопряженных со складчатыми системами обрамления и частично сохраняющих с ними структурные взаимосвязи. Этой области соответствует область внешнего моноклиального погружения (Припайхойско-Приновоземельская моноклиза) и краевые зоны Южно-Карской синеклизы (Западно-Карская региональная ступень и Рогозинская перемычка).

Внутренняя область охватывает центральную депрессионную часть Южно-Карской синеклизы и Ямало-Гыданскую мегаседловину, которым в фундаменте соответствуют Южно-Карский и Ямало-Гыданский блоки. Эти блоки земной коры по своим параметрам резко обособляются от охватывающих их полукольцом ступеней внешнего тектонического пояса. Переход к внутренней области выражен системами глубинных разломов: сбросов и сбросо-сдвигов со значительной амплитудой вертикального смещения блоков земной коры. Структуру внутренней области Южно-Карской синеклизы формирует система сопряженных грабенообразных прогибов и поднятий преобладающего северо-восточного и северо-западного простирания. Эта область с резко дифференцированной структурой поверхности домезозойского фундамента и аномально утоненной (до 26-30 км) земной корой обычно рассматривается с различных геодинамических позиций: как рифтогенная впадина, образованная, аналогично рифтам Западной Сибири, в результате растяжения континентальной коры [Э.В. Шипилов, Тарасов Г.А., 1998], и как остаточный бассейн - реликт Палеоазиатского [Н.А. Богданов, В.Е. Хаин, 1998] или позднепалеозойско-мезозойского Обского океана [С.В. Аплонов, 1987; В.Б. Гусев, 1975].

Южно-Карская синеклиза представляет собой крупнейшую асимметричную замкнутую отрицательную структуру, образованную системой впадин со сводами и седловинами между ними. Эта синеклиза, ограничена на севере Северо-Сибирским порогом, на востоке – Северо-Ямальским сводом, на юге и западе – Пайхой-Новоземельским орогеном. На юго-востоке Южно-Карская синеклиза через Пайхой-Таймырскую седловину граничит с Пур-Гыданским бассейном, имеющим аналогичное строение.

На Приямальском шельфе в пределах Южно-Карской синеклизы расположены Пухучанско-Хабеяхинский, Западно-Ямальский, Чекинский и Ноябрьский прогибы, разделенные крупным Русановско-Ленинградским сводом.

Восточный борт Пухучанской впадины замыкается на п-ове Ямал. Глубина залегания пермо-триасового комплекса достигает 7 км в наиболее погруженной части впадины и уменьшается до 2 км на ее бортах. В акваториальной части Пухучанской впадины кровля юрских отложений залегает на глубинах около 3,8-4,5 км. Размеры акваториальной части составляют 220 × 10-90 км. В пределах Пухучанской впадины расположены Аквамариновская и Морская структуры, выделенные в юрских и меловых отложениях, а также Западно-Аквамариновская структура, выраженная только в меловых отложениях.

Русановско-Ленинградский свод является структурой сложной конфигурации, унаследовано развивавшейся над древним выступом палеозойских отложений. Кровля юрских отложений в пределах свода залегает на глубинах 3,2-4,2 км, амплитуда составляет порядка 350 м. Вверх по разрезу, в меловых отложениях происходит выполаживание свода с уменьшением его амплитуды до 150 м. В пределах Русановско-Скуратовского свода выделяется целый ряд крупных поднятий: Ленинградское, Русановское и локальные структуры меньших размеров: Петровская, Невская, Южно-Русановская, Северо-Ленинградская, Спортивная и др. Большинство структур является унаследованными, но конфигурация и размеры структур значительно не выдержаны по разрезу. Южно-Русановская структура небольших размеров является, по-видимому, структурой

облекания магматического тела о чем свидетельствует волновая картина на сейсмических разрезах, где наблюдается значительное ухудшение качества прослеживания отражения Б и отражений в неокомской части разреза вплоть до их полного прекращения в районе Южно-Русановской структуры. Наличие магматического тела подтверждается и гравимагнитными данными. Над предполагаемым магматическим телом, прорывающим юрские и неокомские отложения, расположена Южно-Русановская структура облекания.

Чекинская впадина расположена между Русановско-Ленинградским, седловиной Матусевича и Скуратовским валом. В пределах этой впадины происходит погружение кровли юрских отложений до 4,2 км. В меловых отложениях Чекинская впадина выполаживается, погружение кровли сеноманских отложений во впадине не превышает 1,45 км.

Северо-восточная часть Пайхой-Таймырской седловины граничит с Южно-Карской синеклизой. В области сочленения Пайхой-Таймырской седловины и Южно-Карской синеклизы расположен Нурминский мегавал. Отчетными работами изучена только его северо-западная периклиналь. Размеры акваториальной части Нурминского мегавала составляют около 40 × 12 км. Нурминский мегавал имеет северо-западное простирание и в акваториальной части осложнен локальными структурами Харасавэй-море и Северо-Харасавэйской. Локальная структура Харасавэй-море является морским продолжением Харасавэйского поднятия, расположенного на п-ове Ямал, и выражена как в юрских, так и в меловых отложениях. В северо-западной части Нурминского мегавала на п-ове Ямал помимо Харасавэйского поднятия выделяются Крузенштернское и Бованенковское поднятия. Акваториальная часть Крузенштернского поднятия не изучена, т.к. она расположена в районе мелководья и сейсморазведочные работы здесь не проводились.

В пермо-триасовое время в пределах Южно-Карской синеклизы были накоплены большие мощности осадков. В юрское время в прогибание была вовлечена и прибортовая часть плиты, в частности Западно-Карская моноклиза. В юрско-меловое время в результате медленного эпейрогенического прогибания сформировался огромный бассейн осадконакопления, сложенный пологим чехлом осадков.

Неотектоническое развитие региона, начиная с палеоцена, происходило одновременно с формированием океанического бассейна Северного Ледовитого океана и во многом, вероятно, контролировалось этим процессом. Примерно с олигоцена происходило воздымание Новоземельского орогена, а на протяжении всего неоплейстоцена - Ямало-Гыданской области. В границах современной акватории на протяжении этапа происходили дифференцированные тектонические движения. При этом в новейшей структуре региона далеко не всегда наблюдается унаследованность от более раннего (например, мезозойского) структурно-тектонического плана. Окончательно же современная структура сформировалась в неоген-четвертичное время. [ГГК, 2004].

Согласно Карте сейсмического районирования (1983) район относится к зоне с интенсивностью сейсмических колебаний 5 баллов и менее (по шкале MSK-64).

#### *5.3.4 Сейсмичность района исследований*

Согласно Карте сейсмического районирования (1983) район относится к зоне с интенсивностью сейсмических колебаний 5 баллов и менее (по шкале MSK-64).

### **5.4 Современное состояние морской биоты**

#### *5.4.1 Орнитофауна и териофауна*

Ленинградский лицензионный участок расположен в западной части Карского моря на удаленности от побережий и достаточно большие глубины определяют характер орнитофауны района, относительную бедность ее видового состава (кроме периода миграций) и в целом низкую численность птиц.

Литературных данных непосредственно по району Ленинградского ЛУ нет. В западной части Карского моря велись как судовые наблюдения [Decker et al., 1998; Биология и океанография..., 2007], так и авиаучёты птиц [Экосистема..., 2008], однако все эти исследования не затронули удалённые от побережья районы к юго-западу от северной оконечности Ямала. Тем не менее, проведённые наблюдения позволяют выявить общие закономерности распределения птиц на западе Карского моря. Так, основные районы высокой численности и видового разнообразия морских птиц расположены в самой западной части моря вдоль северо-восточного побережья Югорского п-ова и восточного побережья о-вов Вайгач и Новая Земля. При движении на восток встречаемость птиц заметно падает и несколько возрастает лишь у побережья Ямала, однако здесь относительное богатство орнитофауны наблюдается лишь в Байдарацкой губе на север до Шараповых кошек. Другой район относительно высокой численности птиц расположен к северу и северо-западу от о-ва Белый. Исходя из этих закономерностей, можно предположить, что Ленинградский ЛУ лежит за пределами районов повышенной численности и плотности птиц. По данным зимних ледокольных экспедиций Мурманского морского биологического института в районе Ленинградского ЛУ возможны зимние скопления морских птиц в полыньях [Биология и океанография..., 2007].

Основу орнитофауны открытых акваторий к юго-западу от северной оконечности Ямала составляют представители семейств Чайковые (моевка *Rissa tridactyla*, халей *Larus heuglini*, бургомистр *Larus hyperboreus*) и Поморниковые (средний *Stercorarius pomarinus*, длиннохвостый *St. longicaudus* и короткохвостый *St. parasiticus* поморники); встречаются полярные крачки *Sterna paradisae*, глупыши *Fulmarus glacialis* и некоторые виды чистиковых (толстоклювая кайра *Uria lomvia*, чистик *Cephus grille*), однако численность последних невысока из-за значительной удалённости от районов размножения (арх. Новая Земля). Обычными видами могут быть чернозобая *Gavia arctica* и краснозобая гагары *G. stellata*. Из морских уток в течение всего летнего периода могут встречаться морянка *Clangula hyemalis* и два вида гаг – обыкновенная *Somateria molissima* и гребенушка *S. spectabilis*. На пролёте численность и видовое разнообразие птиц может значительно возрастать за счёт мигрантов. Из морских уток обычными на пролёте могут быть синьга *Melanitta nigra* и турпан *M. fusca*, могут встречаться также сибирские гаги *Polysticta stelleri*. Также над акваториями юго-запада Карского моря могут мигрировать некоторые виды речных и нырковых уток, прежде всего шилохвость *Anas acuta* и морская чернеть *Aythya marila*, а также три вида арктических гусей – белолобый гусь *Anser albifrons*, гуменник *A. fabalis* и чёрная казарка *Branta bernicla*; возможны, хоть и маловероятны, встречи малого лебедя *Cygnus bewickii*. Из куликов на пролёте наиболее обычными могут быть виды, гнездящиеся на севере Ямала, о-ве Белом и ряде архипелагов высокой Арктики. К таким видам в первую очередь относятся тулес *Pluvialis squatarola*, галстучник *Charadrius hiaticula*, плосконосый *Phalaropus fulicaria* и круглоносый *Ph. lobatus* плавунчики, камнешарка *Arenaria interpres*, кулик-воробей *Calidris minuta*, белохвостый песочник *C. temminckii*, краснозобик *C. ferruginea*, чернозобик *C. alpina*, морской песочник *C. maritima*, песчанка *C. alba* [Лаппо и др., 2012].

Исследования орнитофауны на акватории Ленинградского ЛУ проводившиеся в 2014 -2016 гг. показали значительные межгодовые различия видового состава и численности птиц. Частично различия обусловлены тем, что в 2015 и 2016 гг. наблюдения пришлись на начало миграционного периода, что определило заметное участие в составе фауны и в численности птиц различных видов куликов (круглоносые плавунчики, чернозобики, краснозобики, морские песочники и кулики, видовую принадлежность определить не удалось) и гусей (только в 2015 г.).

Основным различием между 2015 и 2016 гг. можно считать полное отсутствие в 2016 г. морских уток, в то время как в 2015 г. на акватории ЛУ неоднократно встречались морянки, в том числе в скоплениях более 100 особей. Также в 2015 г. были отмечены гаги (их видовая принадлежность не была определена). Также не отмечались морские утки и в 2014 г.

В остальном фауна морских птиц акватории Ленинградского ЛУ в 2015-2016 гг. была сходной. Основными фоновыми видами были чернозобая гагара, глупыш, халей (западносибирская чайка), моевка, короткохвостый, длиннохвостый и средний поморники,

толстоклювая кайра. В 2015 г. также единично отмечались полярная крачка и чистик, встречи которых в 2016 г. не зарегистрированы.

Период проведения работ в 2018 г. совпал с началом миграции многих видов перелётных птиц. Большинство из них находилось на промежуточной стадии смены летнего оперения на зимнее, что несколько затрудняло видовую идентификацию. Всего за время наблюдений было зарегистрировано 16027 особей, относящихся к 23 видам морских, водоплавающих и околоводных птиц из 4 отрядов и 8 семейств (Таблица 5.14).

Таблица 5.14 Список видов птиц, учтённых за весь период проведения изысканий с 23.08.2018 по 08.09.2018 (систематика приведена по Е.А. Коблика и В.Ю. Архипова)

Таксон	Русское название	Латинское название	Численность, особи	Доля от общей численности, %
Отр. Гагарообразные Gaviiformes				
Сем. Гагаровые Gaviidae				
	Краснозобая гагара	<i>Gavia stellata (Pontoppidan, 1763)</i>	13	0,08
	Чернозобая гагара	<i>Gavia arctica (Linnaeus, 1758)</i>	40	0,25
Отр. Гусеобразные Anseriformes				
Сем. Утиные Anatidae				
Триба Cygnini	Чёрная казарка	<i>Branta bernicla (Linnaeus, 1758)</i>	962	6,00
	Белолобый гусь	<i>Anser albifrons (Scopoli, 1769)</i>	5	0,03
	Неопознанный гусь	<i>Anatidae gen. sp.</i>	13	0,08
Триба Mergini	Гага-гребенушка	<i>Somateria spectabilis (Linnaeus, 1758)</i>	180	1,12
	Морянка	<i>Clangula hyemalis (Linnaeus, 1758)</i>	12738	79,48
Отр. Буревестникообразные Procellariiformes				
Сем. Буревестниковые Procellariidae				
	Глупыш	<i>Fulmarus glacialis (Linnaeus, 1761)</i>	161	1,00
Отр. Ржанкообразные Charadriiformes				
Сем. Ржанковые Charadriidae				
	Бурокрылая ржанка	<i>Pluvialis fulva (J.F. Gmelin, 1789)</i>	2	0,01
Отр. Ржанкообразные Charadriiformes				
Сем. Ржанковые Charadriidae				
	Тулес	<i>Pluvialis squatarola (Linnaeus, 1758)</i>	3	0,02
Сем. Бекасовые Scolopacidae				
	Камнешарка	<i>Arenaria interpres (Linnaeus, 1758)</i>	1	0,01
	Круглоносый плавунчик	<i>Phalaropus lobatus (Linnaeus, 1758)</i>	93	0,58
	Кулик-воробей	<i>Calidris minuta (Leisler, 1812)</i>	3	0,02
	Чернозобик	<i>Calidris alpina (Linnaeus, 1758)</i>	34	0,21
	Морской песочник	<i>Calidris maritima (Brünnich, 1764)</i>	5	0,03
	Турухтан	<i>Philomachus pugnax (Linnaeus, 1758)</i>	141	0,88
	Неопознанный кулик	<i>Scolopacidae gen. sp.</i>	59	0,37
Сем. Чайковые Laridae				
	Восточная клуша (халей)	<i>Larus heuglini (Bree, 1876)</i>	996	6,21
	Бургомистр	<i>Larus hyperboreus (Gunnerus, 1767)</i>	313	1,95
	Моевка	<i>Rissa tridactyla (Linnaeus, 1758)</i>	110	0,69
	Малая чайка	<i>Hydrocoloeus minutus (Pallas, 1776)</i>	2	0,01
Сем. Крачковые Sternidae				
	Полярная крачка	<i>Sterna paradisaea (Pontoppidan, 1763)</i>	109	0,68
Сем. Поморниковые Stercorariidae				
	Средний поморник	<i>Stercorarius pomarinus (Temminck, 1815)</i>		

За весь период проведения изысканий подавляющее большинство по числу встреченных особей составили морянки (12738 особей; 79,5 %). Субдоминантами выступили халей (996 особей; 6,2 %) и чёрная казарка (962 особи; 6,0 %). Вклад в общую численность от 2 % до 0,5 % вносили также чайки бургомистр (313 особей; 2,0 %) и моевка (110 особей; 0,7 %), полярная крачка (109 особей; 0,7 %), кулики: турухтан (141 особь; 0,9 %) и круглоносый плавунчик (93 особи; 0,6 %), а также гага-гребенушка (180 особей; 1,1 %) и глупыш s (161 особь; 1,0 %). Совокупный вклад остальных видов птиц, зарегистрированных за время наблюдений, составил 1,4 %. В эту группу вошли следующие виды: средний поморник, 2 вида гагар – краснозобая и чернозобая, 2 вида ржанковых – тулес и бурокрылая ржанка, 4 вида бекасовых – чернозобик, морской песочник, кулик-воробей и камнешарка, малая чайка, белолобый гусь, а также представители гусей и куликов, которых не удалось идентифицировать до вида вследствие краткости их появления, большого расстояния до наблюдателя или неблагоприятных метеоусловий.

Представители различных видов орнитофауны были распределены на исследуемой акватории неоднородно. Многомерное шкалирование различных этапов работ по частоте встречаемости и видовому составу зарегистрированных на них птиц показал наличие четырёх различных по этим параметрам групп.

Доминирующим по показателям встречаемости видом на всех этапах являлся глупыш (средняя встречаемость 3,4 экз./ч). Субдоминантом на скважинах Ленинградского ГКМ и Русановского ЛУ выступали моевки (2,4 и 3,9 экз./ч соответственно). Эти 2 вида являются представителями типичной морской орнитофауны, обитающей и кормящейся в открытом море вне периода размножения. Средние поморники и бургомистры обитают как на открытой, так и на прибрежной акватории. Средняя частота встречаемости поморников в этой группе составила 0,8 экз./ч, а бургомистров – 0,3 экз./ч. На этапе TR 5 субдоминантным видом выступила гага-гребенушка (1,4 экз./ч), а также зарегистрированы морянка (0,7 экз./ч) и чернозобая гагара (0,2 экз./ч). Наличие здесь этих птиц объясняется тем, что наблюдения на этапе начались в относительной близости к берегу, где предпочитают держаться эти виды. В тоже время на всех этапах данной группы полностью отсутствовали представители бекасовых и ржанковых, которым свойственно держаться вблизи берега, на литорали, и чьё появление в открытом море может быть связано только с миграцией и случайными залётами, а всё время нахождения и проведения работ в районе разведочной скважины №7 Ленинградского ГКМ было зарегистрировано 4 вида типично морских птиц общей численностью 114 особей. Большинство из них относилось к массовым для мористой акватории видам – глупышу (49 особей) и моевке (45 особей), которые на протяжении всего времени проведения пробоотбора преследовали судно. Прочие встреченные виды птиц, такие как бургомистр (5 особей) и средний поморник (15 особей), регистрировались в этом районе относительно нечасто, а их количество за час наблюдений не превышало 3 и 8 особей соответственно. Столь низкие показатели видоразнообразия и встречаемости птиц обусловлены в первую очередь кратковременностью присутствия судна «Игорь Ильин» в границах исследуемого района, а также тем, что большинство мигрирующих в это время морских и околотовных птиц предпочитают держаться вблизи береговой линии и в более закрытых участках акватории. Среди всех видов птиц, встреченных в районах проведения изысканий, только один имеет природоохранный статус – моевка *Rissa tridactyla*, МСОП VU (уязвимый). По последним данным численность этого вида снижается из-за потепления климата и разрушения мест гнездований.

Межгодовые различия в численности, видовом составе и характере распределения птиц по акватории обусловлены, вероятно, различиями в состоянии кормовой базы для рыбоядных птиц, к которым относится большинство фоновых видов акватории. Также различия в результатах учётов частично связаны с разницей в сроках проведения наблюдений и погодными условиями, которые могут способствовать или препятствовать миграционной и кормовой активности птиц.

#### 5.4.2 Морские млекопитающие

Фауна морских млекопитающих Карского моря включает порядка 10 видов, однако для юго-западной его части обычными можно назвать только 5 видов: кольчатая нерпа *Phoca hispida*

(Рисунок 5.4), лахтак (морской заяц) *Erignathus barbatus* (Рисунок 5.5), морж *Odobenus rosmarus* (Рисунок 5.6), белуха *Delphinapterus leucas* и белый медведь *Ursus maritimus*; возможны встречи гренландского тюленя *Pagophilus groenlandica*, малого полосатика *Balaenoptera acutorostrata*, морской свиньи *Phocoena phocoena*.

Самым массовым и широко распространённым видом Карского моря в целом и района Ленинградского ЛУ в частности является кольчатая нерпа. Плотность нерпы в этом районе в зимний период по данным разных исследователей составляет порядка 0,1-0,2 особей/км<sup>2</sup> [Матишов и др., 2005; Огнетов, 2002; Болтунов и др., 2015]. По данным зимних экспедиций Мурманского морского биологического института район Ленинградского ЛУ относится к акваториям относительно низкой численности нерпы – в среднем 0,1-0,4 особи на 100 км маршрута [Биология и океанография..., 2007]. В летний безледовый период кольчатая нерпа тяготеет к мелководным акваториям близ побережья Ямала, где плотность составляет 0,5-1 особей/км<sup>2</sup>, однако встречи её возможны во всех частях акватории юго-запада Карского моря; районы максимальной концентрации сосредоточены в 5-10 километровой полосе вдоль побережья [Болтунов и др., 2015].

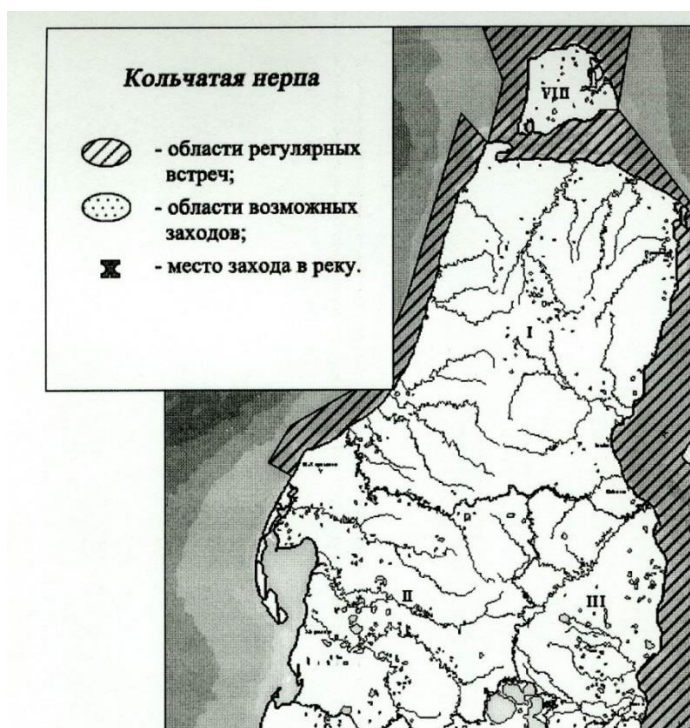


Рисунок 5.4 – Области наблюдений за кольчатой нерпой

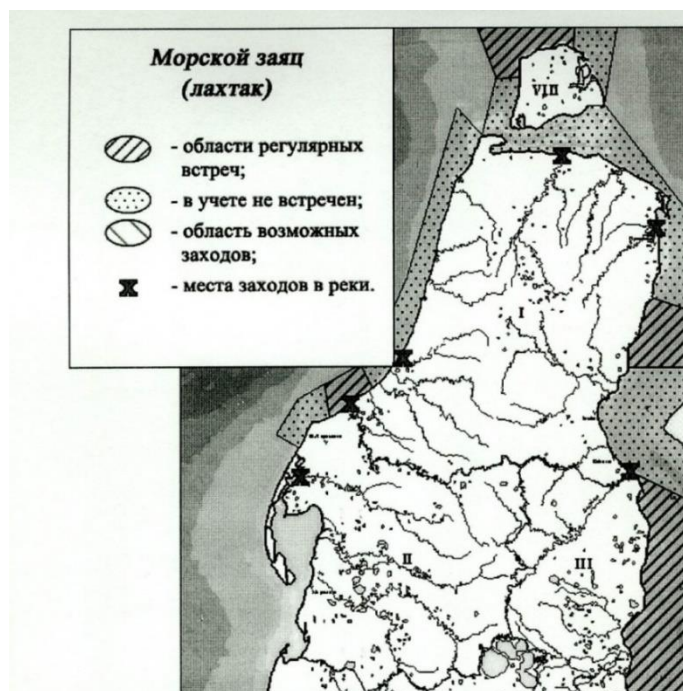


Рисунок 5.5 – Области наблюдений за морским зайцем



Рисунок 5.6 – Области наблюдений за моржами

Численность и плотность лахтака в юго-западной части Карского моря значительно ниже, чем аналогичные показатели для кольчатой нерпы. В ледовый период лахтаки держатся преимущественно на льдах мелководной части моря с встречаемостью 0,17-0,76 особей на 100 км маршрута [Горяев, Воронцов 2000, Матишов и др. 2013, Бондарев и др., 2007]. В районе Ленинградского ЛУ зимняя численность лахтака составляет 0,1-0,4 особей на 100 км маршрута [Биология и океанография..., 2007]. В летне-осенний период юго-западная часть Карского моря является районом относительно высокой численности лахтака; плотность здесь составляет порядка 0,15 особей/км<sup>2</sup> [Лукин, Огнетов, 2009].



Акватория Ленинградского ЛУ не входит в границы районов регулярной встречаемости гренландского тюленя [Морские млекопитающие..., 2017], однако по данным экспедиций Мурманского морского биологического института гренландский тюлень отмечался в ближайших к ЛУ районах в зимне-весенний период 1997-2002 гг. [Биология и океанография..., 2007]; встречи вида в летний период на акватории Ленинградского ЛУ маловероятны.

Наблюдения за морскими млекопитающими проводились на Ленинградском ЛУ в 2014-2016 гг. В 2014 г. морские млекопитающие на акватории ЛУ не отмечены. В 2015 г. отмечены два вида ластоногих – лахтак и кольчатая нерпа, плотность которых оценена в 0,02 и 0,045 экз/км<sup>2</sup>. В 2016 г. отмечали только лахтака (4 особи на 3-х трансектах) и плотность его была ещё ниже, чем в 2015 г. – 0,04 экз/км<sup>2</sup>. Наблюдения 2015-2016 гг. показали крайнюю неравномерность распределения ластоногих на акватории ЛУ. Большинство встреч как в 2015 г., так и в 2016 г. относились к северной, западной и юго-западной частям месторождения, в то время как в центральной, южной и юго-восточной частях встреч практически не было.

Наблюдения за морскими млекопитающими в 2018 г. проводились с крыльев капитанского мостика, что обеспечивало круговой обзор акватории. Радиус обзора акватории при наблюдении за морскими млекопитающими составлял 1 км. Это расстояние позволяло обнаруживать и точно идентифицировать всех находящихся на поверхности воды животных при высоте волны до 1,5-2 метров, а также в случае возникновения потенциальной опасности столкновения судна с животным своевременно принять меры по её предотвращению. Помимо этого, учитывались млекопитающие, находящиеся на более дальних дистанциях, на береговой линии, где были достаточно заметны за счёт контраста их окраски и окружающего фона. Наблюдения осуществлялись в светлое время суток на всём маршруте движения судна «Игорь Ильин» от момента начала работ до демобилизации в порту Сабетта. Общее время наблюдений составило 261,1 ч. Всё время наблюдений было поделено на 24 трансекты 2-х типов в зависимости от вида деятельности судна.

В период проведения наблюдений за морскими млекопитающими было зарегистрировано 16 встреч с животными общей численностью в 18 особей. Все встреченные млекопитающие относились к отряду Хищные Carnivora, характерных для данного региона. Из них 11 встреч приходилось на представителей семейства настоящих тюленей Phocidae: 2 – на морского зайца (лахтака) *Erignathus barbatus* и 9 – на кольчатую нерпу *Phoca hispida*. Остальные 5 встреч произошли с белым медведем *Ursus maritimus*, относящимся к семейству медвежьих Ursidae. Большинство морских млекопитающих было зарегистрировано при транзитном передвижении судна. Только дважды, во время пробоотбора на поисково-оценочной скважине № 2 Нярмейского ЛУ и на якорной стоянке в проливе Малыгина, нерпы подходили к неподвижному судну. Этот факт может расцениваться, как реакция избегания животными антропогенных объектов, однако ни одно из зарегистрированных морских млекопитающих во время наблюдения не проявляло признаков беспокойства и тревоги. Напротив, большинство встреченных представителей ластоногих проявляли любопытство в отношении судна, подплывая к нему на незначительные расстояния и осматривая его, но вскоре покидали район наблюдений.

По результатам наблюдений можно сказать, что в районе проведения работ наблюдались низкие показатели встречаемости и видоразнообразия морской териофауны, что обуславливается в большей степени естественными сезонными и региональными факторами: отсутствием на исследуемой акватории в период проведения исследований льда, бедностью кормовой базы Карского моря в целом и данного района в частности и удаленностью основных путей миграции животных. Тем не менее для разработки актуальных природоохранных мер необходимо более глубокое представление о видовом составе, численности и характере распределения морских млекопитающих в данном регионе.

Во время нахождения и проведения работ в районе разведочной скважины №7 Ленинградского ГКМ морских млекопитающих зафиксировано не было, что обусловлено в первую очередь кратковременностью присутствия судна «Игорь Ильин» в границах ЛУ, а также естественными сезонными и региональными факторами: отсутствием на исследуемой акватории

льда, бедностью кормовой базы Карского моря в целом и данного района в частности и отдаленностью основных путей миграции животных.

*Редкие и охраняемые виды животных*

На акватории и в прибрежной полосе Карского моря встречаются 30 видов редких и особо охраняемых видов птиц из пяти отрядов (гагарообразные, гусеобразные, ржанкообразные, соколообразные и журавлеобразные), занесенных в Красную книгу Российской Федерации, региональные Красные книги (Архангельской области, НАО, ЯНАО, Красноярского края), а также в Красный список МСОП.

В таблице представлены различные экологические группы: морские, водоплавающие, околоводные и хищные птицы. Деление на группы выполнено на основании систематического положения, особенностей экологии (характеру местообитаний и пищевым связям).

Вид	Латинское название	Статус пребывания	Статус в Красной книге
Белоклювая гагара	<i>Gavia adamsii</i>	Миграции, возможно гнездование	МСОП (NT), РФ (3), АО (3), НАО (3), ЯНАО 4, КК (4)
Атлантическая черная казарка	<i>Branta bernicla hrota</i>	Кочевки, возможно гнездование	РФ (3), АО (3)
Краснозобая казарка	<i>Branta ruficollis</i>	Миграции, гнездование	МСОП (VU), РФ (3), НАО (3), ЯНАО (3), КК (3)
Западный тундровый гуменник	<i>Anser fabalis rossicus</i>	Миграции, гнездование	КК (2)
Пискулька	<i>Anser erythropus</i>	Миграции, возможно гнездование	МСОП (VU), РФ (2), АО (2), НАО (2), ЯНАО (3), КК (2)
Лебедь кликун	<i>Cygnus cygnus</i>	Миграции, гнездование	МСОП (LC), АО (3)
Лебедь (малый) тундровый	<i>Cygnus bewickii</i>	Миграции, гнездование	МСОП (Lq, РФ (5), АО (5), НАО (5), ЯНАО (2), КК (5)
Клоктун	<i>Anas formosa</i>	Залеты	МСОП (), РФ (2), ЯНАО (4)
Турпан	<i>Melanitta fusca</i>	Миграции, гнездование	МСОП (VU), НАО (3)
Морянка	<i>Clangula hyemalis</i>	Миграции, гнездование	МСОП (VU)
Обыкновенная гага	<i>Somateria mollissima</i>	Миграции, гнездование	МСОП (NT), РФ*, НАО (3)
Сибирская гага	<i>Polysticta stelleri</i>	Миграции, гнездование	МСОП (VU), РФ*
Беркут	<i>Aquila chrysaetus</i>	Кочевки	МСОП (Lq, РФ 3, АО (2), НАО (1), ЯНАО (2), КК (4)
Кречет	<i>Falco gyrfalco</i>	Кочевки, возможно гнездование	МСОП (Lq, РФ (2), АО (2), НАО (2), ЯНАО (2), КК (2)
Сапсан	<i>Falco peregrinus</i>	Миграции, гнездование	МСОП (Lq, РФ (2), АО (2), НАО (3), ЯНАО (3), КК 2
Кулик-сорока	<i>Haematopus ostralegus</i>	Миграции, гнездование	МСОП (NT), РФ (3), АО (3), НАО (3), ЯНАО (4)
Хрустан	<i>Eudromias morinellus</i>	Миграции, гнездование	МСОП (LC), КК (4)
Песчанка	<i>Calidris alba</i>	Миграции, гнездование	МСОП (LC), КК (3)
Песочник-красношейка	<i>Calidris ruficollis</i>	Миграции, гнездование	КК (3)
Морской песочник	<i>Calidris maritima</i>	Миграции, гнездование	МСОП (LC), КК (3)
Острохвостый песочник	<i>Calidris acuminata</i>	Миграции, гнездование	КК (4)
Исландский песочник	<i>Calidris canutus</i>	Миграции, гнездование	МСОП (NT), КК (4)
Дупель	<i>Gallinago media</i>	Миграции, гнездование	МСОП (NT), РФ *, НАО (4)
Малый веретенник	<i>Limosa lapponica</i>	Миграции	МСОП (NT), НАО (4)
Розовая чайка	<i>Rhodostethia rosea</i>	Миграции, гнездование	МСОП (LC), РФ *, КК (3)
Белая чайка	<i>Pagophila eburnea</i>	Миграции, гнездование	МСОП (NT), РФ (3), АО (3), НАО (3), КК (3)
Тупик	<i>Fratercula arctica</i>	Гнездование	МСОП (VU)

Примечания: 1. (1), (2), (3), (4), (5), (\*) — категории по редкости согласно соответствующим российским Красным книгам: 1 — находящиеся под угрозой исчезновения; 2 — сокращающиеся в численности; 3 — редкие; 4 — неопределенные по статусу; 5 — восстановленные и восстанавливающиеся; \* — вид внесен в Приложение к Красной книге как нуждающийся в биологическом надзоре. 3. Категории согласно

Красному списку МСОП/ IUCN (вер. 3.1): EN — исчезающие; NT — находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому; VU — уязвимые; LC — вызывающие наименьшие опасения. 4. Экологические группы: 1 — водоплавающие (гагары, гусеобразные); 3 — околоводные (кулики, журавлеобразные); 4 — морские (чайки, чистиковые); 2 — хищные. 5. Источники: РФ — Красная книга Российской Федерации (2001); АО — Красная книга Архангельской области, (2005); НАО — Красная книга Ненецкого автономного округа (2006); ЯНАО — Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа (1997); КК — Красная книга Красноярского края (2012); МСОП — Красный список Международного союза охраны природы (2015)

Из 12 видов, внесенных в Красную книгу РФ, наиболее угрожаемый статус (1 — находящиеся под угрозой исчезновения или 2 — сокращающиеся в численности) имеют пять видов: пискулька, клоктун, сапсан, кречет, стерх. Все они в рассматриваемом регионе имеют ограниченное распространение, незначительно связаны собственно с морской прибрежной зоной и не выходят на морскую акваторию.

В целом, для акватории Ленинградского ЛУ характерна низкая плотность птиц, которые тяготеют к прибрежной зоне. Массовые гнездовья приурочены к скалистым берегам. Все это значительно удалено от акватории работ. Редкие и охраняемые виды птиц могут быть встречены только во время миграций или кочевков.

На акватории работ возможны встречи следующих видов редких птиц:

- белая чайка. Категория 3. Редкий, спорадически распространенный вид. Внесен в Красный список МСОП (2010) – категория NT (состояние, близкое к угрожаемому), Красную книгу РФ (3). Гнездится на скалистых островах (Земля Франца-Иосифа, север Новой Земли, о. Виктория). Карское море является ключевым местообитанием данного вида. Кочующие белые чайки встречаются по всему арктическому бассейну. Тем не менее, в районе работ белая чайка ранее не отмечена.

- малый, тундряной лебедь. Категория 5. Вид с восстанавливающейся численностью, которая в настоящее время не достигла прежних значений. Включен в Красные книги Российской Федерации, Ханты-Мансийского автономного округа, Ямало-Ненецкого автономного округа, Республики Коми, Курганской области. Гнездится на побережье Ямала. На акватории участка ранее не отмечался.

- краснозобая казарка. Категория 3. Редкий гнездящийся вид. Включен в Красные книги Российской Федерации, МСОП, Ханты-Мансийского автономного округа, Ямало-Ненецкого автономного округа, ( Красноярского края, Среднего Урала, Курганской области) . На территории Ямала, ближайшей к району работ, не гнездится. Вдали от берега на акватории работ встречи маловероятны за исключением периода миграций весной и осенью.

- белоклювая гагара. Категория 3. Редкий пролетный вид. Внесен в Красный список МСОП (2010) – категория NT (состояние, близкое к угрожаемому). Включен в Красные книги РФ (2001), Ненецкого автономного округа (2006) со статусом «3 категория», (Республики Коми (2009) со статусом «2 категория»). Численность популяции и места гнездования не известны. Тем не менее, местообитания вида приурочены к воде, как к внутренним озерам, так и к морю из-за питания рыбой. Отмечена в районе в качестве редкого или очень редкого вида [Калякин, 1998].

- белая сова. Категория 2. Редкий вид с сокращающейся численностью. Внесен в Красный список МСОП (2010) – категория LC (вызывающие наименьшие опасения), (со статусом «4 категория» в Красную книгу Республики Коми (2009), в Приложения Красных книг Ненецкого автономного округа (2006) и Красноярского края (2004).) Гнездится и мигрирует на территории северного Ямала. На акватории работ могут быть встречены мигрирующие особи. С побережьем и акваторией экология вида не связана.

В географических границах акватории Карского моря постоянно обитают 6 видов морских млекопитающих, 3 вида встречаются сезонно. Из 9 видов 3 – занесены в Красную книгу РФ: гренландский кит, морж (атлантический подвид), белый медведь. Белуха в 2010 г. включена в Красную книгу ЯНАО.

Теоретически на акватории работ может встретиться гренландский (полярный) кит - *Balaena mysticetus* Linnaeus, 1758, занесенный в Красную книгу РФ в категории 1 – редкий вид под угрозой исчезновения. Однако в летний период времени гренландские киты откочевывают в высокие широты Карского и Баренцева морей. И в юго-западной части Карского моря ранее отмечены не были.

Белуха входит в Красную книгу ЯНАО под категорией 4 (малоизученный вид с неопределенным статусом), в списке МСОП виду присвоен статус NT (вид близок к уязвимому положению). Белуха – самый массовый вид китообразных (подотряд Odontoceti – зубатые киты) в Карском море. Точную численность сложно определить в связи с постоянными перемещениями. Однако появление судов, работа технического оборудования в районах нагула и размножения может вызвать уход животных из постоянных мест обитания. В апреле-мае белухи через северную часть Баренцева моря попадают в Карское, и после освобождения моря от льдов, мигрируют в южную часть. В июне-июле белухи заходят в многочисленные заливы и приустьевые зоны рек, где сосредоточены объекты ее питания (сайка, омуль, муксун и сиг). Обычно белухи придерживаются прибрежной зоны, но в поисках питания могут погружаться до 300-600 м (Красная книга ЯНАО, 2010). В качестве охранных мер применяется запрет на промысел у берегов ЯНАО, ограничение производственной деятельности в период миграций в летнее время (Красная книга ЯНАО, 2010). Юго-западная часть Карского моря является районом обитания карской популяции белухи [Болтунов и др., 2015]. Основные концентрации вида сосредоточены в Байдарацкой губе, где регулярно наблюдаются группы 20-50 особей [Матишов, Огнетов, 2006], а в отдельные годы могут формироваться скопления до 1000 особей [Тимошенко, 1967]. Учитывая, что карская популяция белухи зимует в Баренцевом море [Болтунов и др., 2015], можно ожидать, что через акватории у северо-западного побережья Ямала проходят маршруты миграций и кочёвок вида.

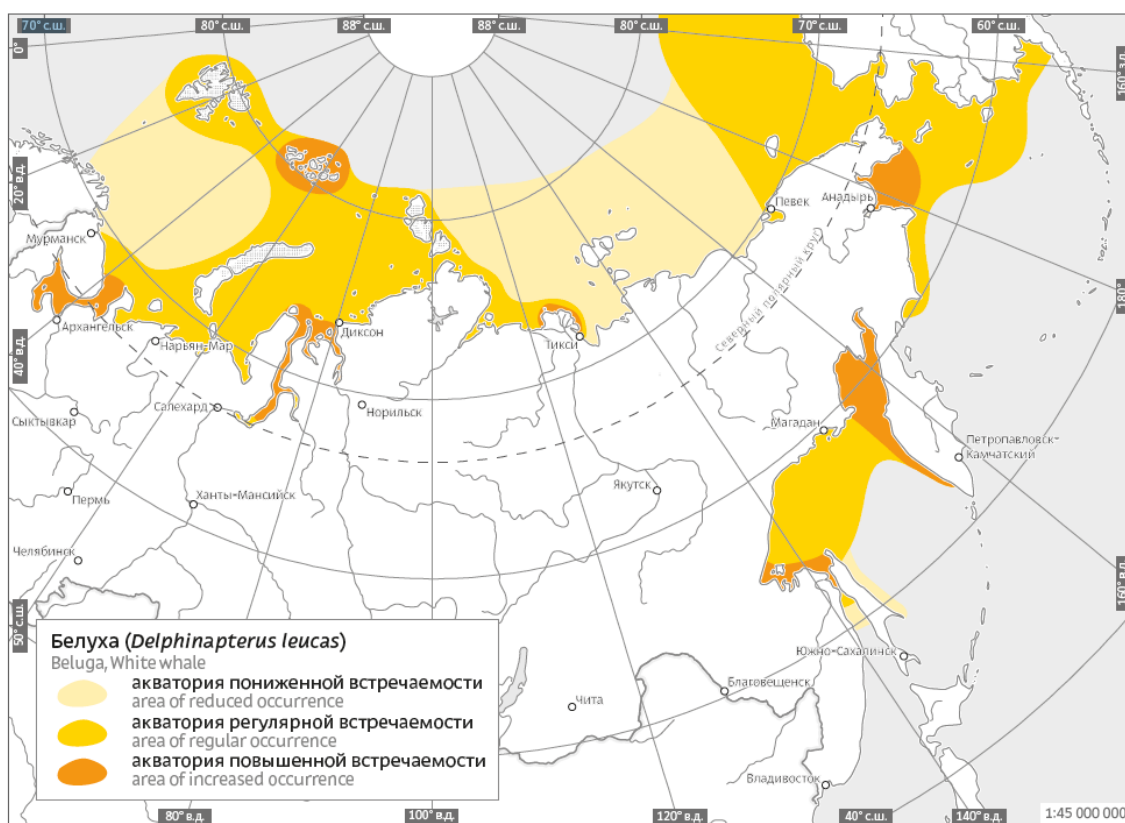


Рис. 5.7 – Ареал белухи в российском секторе Арктики (по *Морские млекопитающие Российской Арктики и Дальнего Востока: атлас / ООО «Арктический Научный Центр». — Москва, 2017. — 311*)

Морж атлантический включен в список МСОП в статусе DD (недостаточно данных, чтоб оценить критичность состояния вида), в Красную книгу РФ под статусом 2 (популяция со стабильно сокращающейся численностью), в Красную книгу ЯНАО – в статусе 1 (подвид, находящийся под угрозой уничтожения, численность которого находится на критическом уровне). Морж (атлантический подвид) встречается в Байдарацкой губе и близ о. Белый (территория Ямальского государственного заказника), где ежегодно образуют лежбище (Рисунок 2.9). Промысел запрещен с 1956 года, однако «право на добычу» сохранено за местными жителями и членами гидрографических экспедиций Министерства морского флота. Проводится охрана

План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС)

потенциальных лежищ и мест появления моржей - острова Неупокоева, Вилькицкого, Шокальского - входят в территорию Гыданского заповедника; о. Белый - Ямальского заказника.

На Ямале постоянные лежища не обнаружены, несмотря на то, что моржи встречаются вдоль побережья практически круглогодично. Чаше встречаются небольшие группы зверей на льдинах вблизи побережья или на островах. Предпочитают мелководные участки моря с глубинами до 90 м, избегают сплошного льда. У побережья п-ова Ямал появляются обычно во второй половине июля - августе и уходят отсюда в конце августа. В период размножения образуются семейные группы, состоящие из самца, самки и детенышей разного возраста. Период спаривания растянут с апреля по июнь. Щенение почти в тот же период - с конца апреля до конца мая или в третьей декаде декабря - первых числах января (Красная книга ЯНАО, 2010).

Данных о распространении и численности моржа в Карском море крайне недостаточно. В юго-западной части моря в районе северо-западного побережья п-ова Ямал береговые лежища и временные скопления моржей известны для района Шараповых кошек (порядка 70 особей) и о-ва Белый (порядка 100 особей) [Азаров, Иванов, 1996; Светочев, Светочева, 2008; Болтунов и др., 2015]. Несмотря на удалённость Ленинградского ЛУ от побережья, встречи моржа здесь возможны – этот район относится к акваториям регулярной встречаемости вида [Морские млекопитающие..., 2017]. Согласно последним исследованиям (Семенова и др., 2019), миграции моржей через акваторию участка изредка возможны, несмотря на то, что основные пути кочевков пролегают вдоль побережья Ямала (Рис. 5.8).

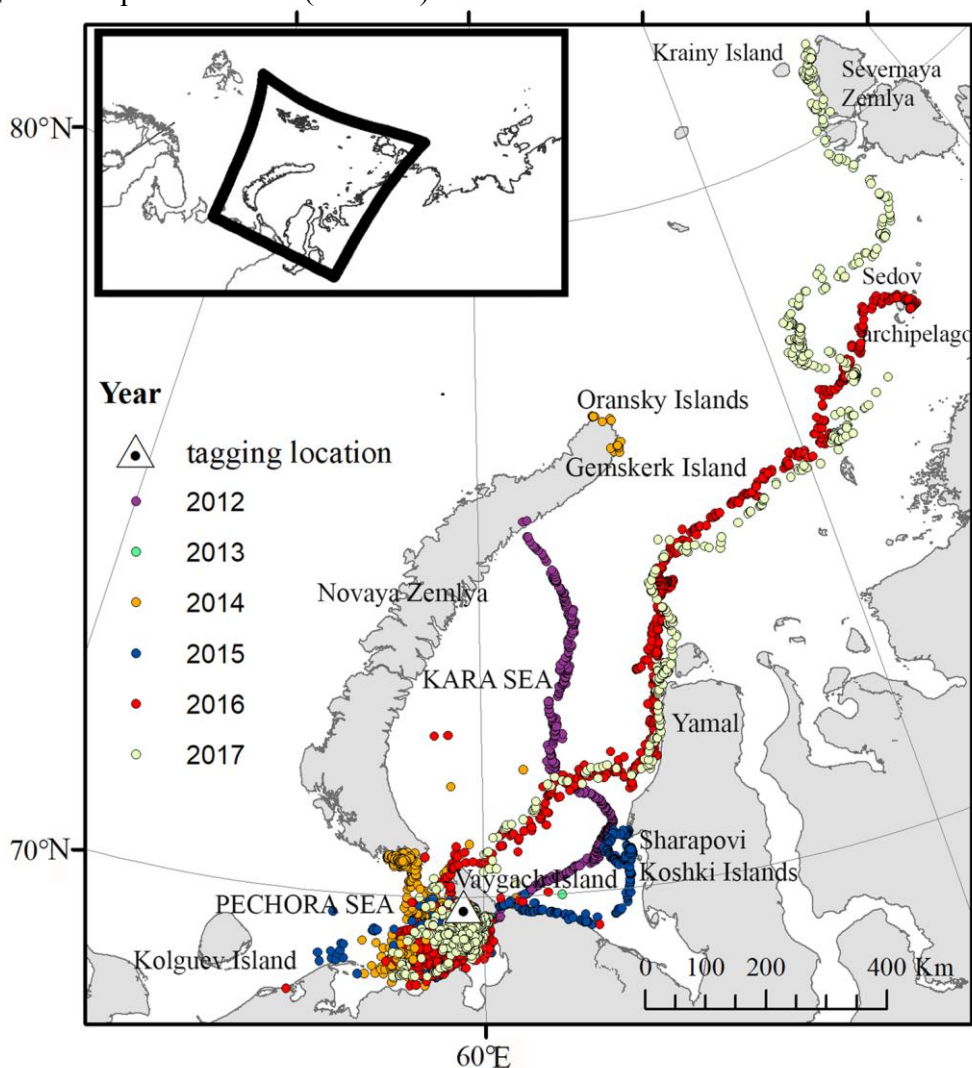


Рисунок 5.8 – Перемещения 30 самцов моржа, помеченных передатчиками в 2012-201 гг.

Белый медведь включен в список МСОП под статусом VU (вид находится в уязвимом положении), в Красную книгу РФ – под статусом 4 (таксон, который требует специальных мер, но по нему нет достаточных сведений), в Красную книгу ЯНАО – со статусом 3 (редкий вид).

Вид круглый год связан с дрейфующими и припайными льдами. Вслед за нарастанием кромки льда мигрирует к югу и юго-западу, в теплое время - обратно. Одиночные животные, за исключением самок с детенышами. Зимняя спячка характерна лишь для беременных медведиц и пожилых самцов. Гон с марта по июнь. Чаще всего около самки собирается несколько самцов (до 3-7), между которыми возникают драки. В октябре-ноябре самки устраивают берлоги в мощных снежных наносах на островах со скалистыми берегами. Ближайшее место регулярного размножения - Северный остров Новой Земли. Белый медведь - активный хищник, основная добыча - тюлени, главным образом кольчатая нерпа. При случае подбирает падаль, в обжитых местах часто питается на помойках. На суше ловит леммингов, кормится также яйцами птиц, ягодами морошки, в приливной зоне - водорослями.

На территории ЯНАО встречаются медведи Карско-Баренцевоморской (Шпицбергенско-Новоземельской) популяции. Область обычного обитания в Карском море - севернее  $73^{\circ}34'$  с.ш. Распространение сильно зависит от ледовой обстановки и испытывает значительные сезонные изменения. Наибольшая концентрация медведей в зимне-весенний период наблюдается на широте от устья Гыданского и Енисейского заливов. Вдоль этой линии они наиболее часто отмечаются и на суше: материковом побережье и островах. Отдельные случаи встреч обнаружены южнее: в районе пос. Мыс Каменный и пос. Гыда. Количество зверей, встречающихся на суше, нестабильно. В августе 2000 года на о. Белый наблюдали 8 медведей, в 2004 - более 10. На акватории работ в безледовый период, в том числе во время проведения работ, белый медведь не встречается.

В зимний ледовый период на льдах акватории Карского моря к западу от северной оконечности Ямала и о-ва Белый неоднократно наблюдали белых медведей и следы их присутствия, однако почти все места встречи находились восточнее границ Ленинградского ЛУ (ближе к побережью) и численность медведей для района ЛУ оценивается лишь в 0,51-3 особи на 1000 км<sup>2</sup> [Биология и океанография..., 2007], поэтому встречи медведей здесь в зимний период возможны, но маловероятны. В весенний и осенний периоды белые медведи концентрируются на о-ве Белом [Карское море..., 2016], а в отдельные годы в значительном количестве остаются на острове и летом (А.А. Соколов, личное сообщение), однако вероятность встречи медведей на открытых акваториях Ленинградского ЛУ в летний период крайне низка из-за удаленности ЛУ от побережья.



Рис. 5.9 – Места распространения белых медведей на территории ЯНАО

### 5.4.3. Бактериопланктон

Важнейшим процессом, протекающим в водных экосистемах, является круговорот органического вещества и отдельных элементов (азота, фосфора, серы, железа и т.д.), обусловленный в значительной мере жизнедеятельностью микроорганизмов. Это определено их способностью разрушать практически все классы органических веществ не только природного, но и антропогенного происхождения. Предполагается, что значительная часть органического вещества усваивается бактериями, затем, через гетеротрофные беспозвоночные организмы, включается в классическую пищевую цепь. Особенно важную роль деятельность микроорганизмов играет в полярных экосистемах, где в течение полугода свет является лимитирующим фактором в развитии фитопланктона [Бобров Ю.А., Савинов В.М., Макаревич П.Р. 1989]. Карское море является примером вышеописанной экосистемы.

Первая количественная оценка общего числа бактерий (ОЧБ) в арктических морях, в том числе и в Карском, была проведена Буткевичем В.С. во время высокоширотной экспедиции в 1935 г. Автором было отмечено невысокое число клеток бактерий в воде Карского моря, подавляющее большинство проб содержало от  $10^3$  до  $10^4$  кл./мл. В 1993 г. сотрудниками Института микробиологии РАН были проведены экспедиционные работы в районе Карского моря, подверженного влиянию стока крупных рек - Оби и Енисея [Москвина М.И., Илюшин Д.Г., Мошарова И.В., Ильинский В.В., Комарова Т.И. 2015.]. В результате было установлено, что в морской части акватории содержание бактерий в воде колебалось от 2-3 тыс. до 250-280 тыс. клеток в 1 мл. Позднее были проведены микробиологические исследования бактериопланктона Карского моря в весенний гидрологический сезон [Коршенко А.Н., , 2013]. Общее число бактерий в это время колебалось от  $1,9 \times 10^4$  до  $11,03 \times 10^4$  кл./мл. Более высокие значения этого показателя обнаружены в пробах воды, отобранных в мае (от  $4,26 \times 10^4$  до  $11,03 \times 10^4$  кл./л).

Показатели численности бактериопланктона, полученные во всех вышеприведенных исследованиях, сопоставимы и не превышали  $10^4$  кл./мл.

Показатели суммарной биомассы бактериопланктона по данным исследований 1996-2004 г. колебались в диапазоне трех порядков (от 7,8 до  $13000 \text{ мг/м}^3$ ), средние значения составили порядка  $205 \text{ мг/м}^3$ . Площадь поверхности клеток бактериопланктона варьировала в пределах от 35 до  $3700 \text{ мм}^2/\text{л}$  (в среднем  $1100 \text{ мм}^2/\text{л}$ ) при среднем размере клеток  $0,04$  до  $0,11 \text{ мкм}^3$  [130].

Пространственное распределение численности и биомассы бактериопланктона в зимний период имеет следующие основные характеристики. Высокие значения данных параметров наблюдаются в зонах перемешивания водных масс – в зонах взаимодействия континентальных и пресноводных стоков и в зонах вблизи кромки льда. Численность бактериопланктона и показатели биомассы в зимний период достигает своего пика на глубине 12-15 м и, как правило, постепенно уменьшается при движении по направлению к нижней части и по направлению к поверхности. В вертикальном распределении наблюдаются следующие закономерности: численность и биомасса бактериопланктона снижаются по мере продвижения на север и в крайней северной точке достигают значений  $0,4 \text{ мгС/м}^3$ . В целом, количественные показатели бактериопланктона снижаются по мере продвижения от берега в открытые районы моря.

На основании микроскопических исследований было показано, что качественный состав бактериопланктона исследуемого региона включает клетки нескольких морфологических типов: коккоидные, палочковидные, вибрионы, спириллы и т.д. Главным компонентом бактериопланктона преимущественно являются одиночные, неприкрепленные клетки коккоидной формы, которые формируют в среднем 70-80 % основы общей численности микроорганизмов и 60-80 % биомассы. Бактерии палочковидных форм могли достигать значений 60 % от численности всего микробного сообщества, однако средние значения не превышали 20 %. Считается, что зоны максимумов кокков и палочек зависят от характера доступного органического вещества: максимум коккоидных клеток бактерий совпадает с зонами "свежего" органического вещества, а зоны максимумов палочковидных форм - с зонами трансформированного органического вещества. Кроме того, для кокков свойственна более высокая интенсивность физиологических процессов по

сравнению с палочковидными формами бактерий в связи с большей (в среднем в 1,5 раза) удельной поверхностью клетки, что позволяет более эффективно использовать ресурсы среды. Доминирование кокковых форм микроорганизмов в сообществе бактериопланктона говорит о высоком уровне активности сообщества и, соответственно, значительном потенциале самоочищения вод.

Исследования сезонной динамики количественных показателей бактериопланктона северных морей выявили, что наибольшие величины общей численности бактерий (ОЧБ) приходится на период полярной ночи. Затем происходит постепенное снижение плотности микроорганизмов до июля включительно. В августе – сентябре величины ОЧБ возрастают до весенних значений. Своего годового минимума количественные показатели БП достигают к ноябрю. Поскольку связи между распределением численных показателей сапротрофных бактерий и температурой воды отмечено не было, можно сделать вывод о том, что такой ход сезонной динамики ОЧБ определяется количеством органического вещества, концентрирующегося в районах соприкосновения и смешения разнородных водных масс: весенне-летний сезон характеризуется как период интенсивного отмирания микроводорослей и активного включения вновь синтезированного органического вещества в систему гетеротрофного метаболизма.

По данным о состоянии окружающей среды Российской Федерации экологическое состояние Карского моря по совокупности показателей оценивается как близкое к естественному.

В общем, количественные показатели бактериопланктона Карского моря можно охарактеризовать следующим образом:

- значения численности бактериопланктона в водах Карского моря в среднем составляет 104 кл/мл;
- общая численность бактериопланктона значительно выше в прибрежной зоне Карского моря и снижается по мере продвижения от берега в открытые районы моря;
- вертикальное распределение бактериопланктона непосредственно связано с локализацией органических веществ, и наибольшая численность микроорганизмов наблюдается в фотическом слое (до 12-15 м);
- величина суточной продукции бактериопланктона в среднем составляет 205 мг/м<sup>3</sup> и имеет тенденцию к снижению по мере продвижения на север;
- по данным микроскопических исследований сообщество микроорганизмов экосистемы Карского моря представлено несколькими морфологическими группами: палочками, кокками, коккобациллами, спириллами.

В работе Сажина и др. приведены данные по ОЧБ бактериальной продукции на разрезе около полуострова Ямал, в непосредственной близости к Ленинградскому ГКМ ОЧБ изменялось в пределах от 9,8 до 150 тыс. кл./мл. Биомасса бактерий изменялась в пределах от 0,11 до 7,51 мг С/м<sup>3</sup>, в среднем сосавив 1,38 мг С/м<sup>3</sup>.

#### 5.4.4. Фитопланктон

Сообщество фитопланктона является первым звеном в трофической иерархии экосистемы и любые изменения в структуре и продуктивности альгоценоза неминуемо скажутся на всех вышележащих уровнях трофической пирамиды. В связи с этим необходимо и оправдано проведение экологического мониторинга состояния фитопланктона водных экосистем, включающее анализ видового состава, качественных и количественных показателей планктона, содержания фотопигментов, а также продукционно-деструкционных характеристик. За счет высокой скорости размножения водорослей, сообщество фитопланктона дает быстрый отклик как на ухудшение условий, так и на их улучшение.

Работы по изучению фитопланктона Карского моря были начаты ещё в конце XIX века, однако с 1900 по 1980 гг. из-за труднодоступности региона и суровых погодных условий экспедиции в район Карского моря были единичными. Интенсификация исследований фитопланктона в Карском море датируется 80-ми годами XX века. К настоящему моменту проведено несколько десятков экспедиций, материалы которых позволили охарактеризовать



пространственную и сезонную изменчивость характеристик фитопланктонного сообщества в целом.

Общая численность фитопланктона достигает 0,1–48,2 млн. кл/м<sup>3</sup> в поверхностном слое и 0,1–91,5 млн. кл/м<sup>3</sup> в придонном слое. Показатели численности водорослей достаточно низкие. На большинстве станций выше в 2–3 и более раз в придонном, чем в поверхностном слое, или примерно равны по всей водной толще на некоторых станциях.

Общая биомасса фитопланктона изменяется по слоям водной толщи: от 0,9–330,4 мг/м<sup>3</sup> в поверхностном слое до 0,2–134,3 мг/м<sup>3</sup> в придонном слое. Значения биомассы водорослей, как и их численности, весьма низкие (за исключением станций 3 и 10 в восточном районе) и, как правило, выше в 2–10 раз в поверхностном, чем в придонном слое.

Наиболее значительной из последних работ следует признать коллективную монографию по флоре и фауне Карского моря, в которой приведены обширные данные по истории изучения, составу и распространению планктонных и бентосных организмов в районе исследований, а также тщательно разобраны многочисленные вопросы по экологии.

В последние десятилетия число публикаций возросло. Обобщенные сведения о таксономическом составе фитопланктона Карского моря имеются в работах мурманских фитопланктологов, выполненных по материалам многочисленных экспедиций ММБИ. По литературным и авторским данным составлен чек-лист фитопланктона, включающий 252 вида (284 вместе с внутривидовыми таксонами) из 7 отделов водорослей, в котором преобладают диатомовые (141 вид). По этим же материалам, полученным в августе–сентябре, подсчитана биомасса основных экологических групп (у фитопланктона 3,4–23,9 ккал/м<sup>2</sup>) и проанализировано ее пространственное распределение Бобровым, а позднее Макаревичем, проведено районирование западной части моря, приведены данные по биомассе фитопланктона (от менее 1 г/м<sup>3</sup> в самой южной части до 14,3 г/м<sup>3</sup> в северо-западной).

В итоге необходимо отметить следующее: характер исследований планктона Карского моря был разносторонним, преобладал гидробиологический подход. Несмотря на многочисленность проведенных исследований, акватория моря изучена крайне неравномерно: наиболее полно изучены юго-западная и южная (в том числе заливы и губы крупных рек) прибрежная части, восточное побережье Новой Земли, в незначительной степени северо-восточная часть моря (в основном, западное побережье архипелага Северной Земли и проливы между островами), и, по-видимому, совершенно не изучена наиболее глубоководная северная часть моря. В целом на высоком уровне изучен таксономический состав фитопланктона с учетом пресноводных видов, широко представленных в опресненных заливах и прибрежных участках, наиболее полный список включает 252 вида (284 вместе с внутривидовыми таксонами) из 7 отделов водорослей, наиболее широко представлены диатомовые, 2-е место занимают динофитовые. Информация по численности и биомассе фитопланктона довольно скудная и касается в основном окончания летнего периода его развития (август–сентябрь), численность можно охарактеризовать как низкую в открытом море (от 330 до 900 млн. кл/м<sup>3</sup>) и высокую в опресненных заливах (от 600 до 1500 млн. кл/м<sup>3</sup>), биомасса микроводорослей также низкая в открытом море от 0,5 до 1 г/м<sup>2</sup> и меняется в пределах от 1,4 до 20,8 г/м<sup>3</sup> в заливах. Таким образом, для расчетов принимается усредненная величина биомассы фитопланктона – 10 г/м<sup>3</sup>.

#### 5.4.5. Зоопланктон

Исследования зоопланктона Карского моря берут начало в 20-х годах прошлого века. Эти исследования были посвящены главным образом видовому составу, экологии и биогеографии зоопланктонного сообщества [Бернштейн, 1934]. На первом этапе, в период между 1920-1940 гг., исследования зоопланктона Карского моря охватывали значительную часть его акватории и носили в основном эколого-фаунистический характер. Одной из основных целей данных работ являлось выявление видов-индикаторов отдельных водных масс, по распределению которых можно было определить схему течений в регионе [Богоров, 1945; Зенкевич, 1963]. Это привело к составлению подробных списков видов, выделению биогеографических комплексов зоопланктона,

характерных для разных районов Карского моря, а также даны оценки биомассы [Зенкевич, 1963; Пономарева, 1957; Hirche et al., 2006; Matishov et al., 2000; Sirenko, 2001].

В сообществе зоопланктона основной доминантной группой по численности и видовому богатству являются ракообразные, среди которых наиболее разнообразно представлены Copepoda. Кроме того, значительную долю по биомассе могут составлять кишечнополостные. Эти две группы зачастую составляют до 90 % обилия зоопланктона в Карском море. При этом фауна мористых акватории обычно более разнообразна и обильна, по сравнению с фауной опресненных заливов [Fetzer et al., 2002]. Согласно последним данным в Карском море выделено 80 таксонов, из них 29 видов копепод. Видовое разнообразие в разных областях Карского моря примерно одинаково: юго-западный район – 43 таксона, юго-восточный – 44, северный – 40 [Тимофеев, 1989; Halsband and Hirche, 1999; Fetzer et al., 2002].

За исключением простейших и планктонных личинок донных беспозвоночных, в Карском море зарегистрировано около 80-ти таксонов зоопланктона. При этом биологическое разнообразие в различных районах Карского моря сходно. В юго-западной части моря, где располагается Ленинградское ГКМ, отмечено присутствие 44 видов. По видовому разнообразию доминируют веслоногие ракообразные (29 таксонов), что характерно для морей Арктики. В биогеографическом отношении район ГКМ находится в области, характеризующейся доминированием копеподы *Calanus glacialis*.

Другими характерными для акватории видами являются: веслоногие *Calanus finmarchicus*, *Calanus hyperboreus*, *Metridia longa*, *Pseudocalanus minutus*, *Microcalanus pigmaeus*, *Oithona similis*, *Centropages hamatus*, щетинкочелюстные *Parasagitta elegans*, эуфаузииды видов *Thysanoessa raschii* и *Thysanoessa longicaudata*, планктонные амфиподы *Themisto libellula*. В конце лета - начале осеннего периода в массе встречаются мелкие медузы (*Rathkea*, *Obelia*, *Aglantha digitale*) и гребневики (*Bolinopsis*, *Pleurobrachia*, *Beroe*, *Mertensia*).

По результатам ИЭИ (Ленинградский ГКМ) в августе-сентябре 2018 года в составе сообщества обнаружено 17 видов и надвидовых надвидовых таксонов голо- и меропланктона, относящихся к 7 таксономическим группам.

- Голопланктон:
- Copepoda: 8 видов, науплии и копеподиты;
- Hydrozoa: 3 вида;
- Appendicularia: 2 вида;
- Chaetognatha: 1 вид.
- Меропланктон:
- Polychaeta: личинки;
- Bivalvia: личинки;
- Gastropoda: личинки.

По видовому разнообразию в зоопланктоне доминировали веслоногие. На втором месте находились гидроидные медузы (3 таксона). Аппендикулярии и щетинкочелюстные представлены 2 и 1 видом, соответственно. Показатели видового разнообразия несколько ниже данных 2014-2017 гг. (27-40 обнаруженных таксонов), полученных в результате исследований ООО «Геомониторинг» [Итоговый отчет по результатам мониторинга состояния окружающей среды на Лицензионных участках Карского моря в 2017 году, 2017]. По результатам данных работ для акватории также было отмечено доминирование (в видовом разнообразии) копепод и гидроидных медуз.

Относительная численность меропланктонных (проводящих в планктонном сообществе часть жизненного цикла) организмов в зоопланктоне была довольно высокой (38 % от общей). Из них личинки полихет определяли 35 % численности, личинки брюхоногих и двустворчатых моллюсков - 2 % и 1 %, соответственно. Из голопланктонных организмов по численности преобладали представители Copepoda (56 %).

Вклад меропланктонных личинок в биомассу несколько ниже – 28,7 %. Почти полностью (28,5 % от общей) суммарную биомассу меропланктона определяли личинки полихет (Рис. 5.21).

Среди голопланктона наибольшие значения данного показателя демонстрировали Copepoda (33,8 %). Доля Hydrozoa была немного меньше – 30,2 %.

Относительно высокие показатели обилия меропланктона являются обычным явлением для зоопланктонных сообществ, приуроченных к мелководным участкам Карского моря. В целом видовой состав зоопланктонного сообщества характерен для юго-западной части акватории Карского моря

Численность зоопланктона в районе Ленинградского ГКМ варьировала в широких пределах - от 507 до 2228 экз./м<sup>3</sup> (в среднем 1086±536 экз./м<sup>3</sup>). Показатель августа 2018 г. соответствует значениям, полученным в исследованиях ООО «Геомониторинг» в 2017 году [Итоговый отчет по результатам мониторинга состояния окружающей среды на Лицензионных участках Карского моря в 2017 году] (средние изменялись в пределах от 359 до 1200 экз./м<sup>3</sup>) и совпадает с литературными данными по району. Межгодовые различия в полученных данных можно объяснить естественной изменчивостью планктонного сообщества и малым числом проб зоопланктона, что при его агрегированном распределении могло привести к недоучету этой группы водных организмов. Пиковые значения численности объяснялись прежде всего повышенным обилием личинок полихет и копепод *O. similis* и *P. minutus*.

Общая биомасса зоопланктона в районе работ также изменялась в широких пределах – от 38,6 до 148,8 мг/м<sup>3</sup>, в среднем составив 76,4±38,1 мг/м<sup>3</sup>. Значение этого показателя в 2018 г. совпадает с данными по району, полученными ООО «Геомониторинг» в 2014-2017 гг. (средние изменялись в пределах 27-290 мг/м<sup>3</sup>). Наибольшее сходство наблюдалось со значениями биомассы зоопланктона в сентябре 2014 года (102,3 мг/м<sup>3</sup>). Пиковые значения данного показателя определялись прежде всего обилием личинок полихет, гидроидных медуз и калянид вида *P. minutus*. Полученные в 2018 г. величины в целом соответствуют литературным данным для данного района Карского моря (50-300 мг/м<sup>3</sup>). Таким образом, для расчетов принимается усредненная величина биомассы зоопланктонных кормовых организмов – 0,175 г/м<sup>3</sup>.

#### 5.4.6. Ихтиопланктон

Исследования ихтиопланктона Карского моря проводились крайне редко. В научной литературе имеются немногочисленные разрозненные сведения о размножении рыб, распределении их икринок, личинок и мальков в Карском море.

Исследования видового состава, распространения и численности рыб на ранних стадиях развития в Карском море начаты сравнительно недавно. В 1921 г. на ледокольном пароходе «Малыгин» экспедицией И.И. Месяцева выполнены первые три станции, когда были пойманы малек обыкновенного гимнелиса и полярного ликода, а также икра неопределенных видов. Спустя шесть лет, в 1927 г., экспедицией И.И. Месяцева на судне «Персей» произведено четыре лова, три из которых оказались результативными (были отмечены мальки европейского липариса, остроносого триглопса и сайки). В мае-ноябре 1944–1946 гг. экспедицией С.К. Клумова были выполнены уже целенаправленные исследования ихтиопланктона в юго-западной части Карского моря, но охваченная акватория была достаточно ограниченной (открытый район, Байдарацкая губа, пролив Югорский шар). За трехлетний период в уловах обнаружены икра, личинки и молодь 12 видов рыб [Пономарева, 1949].

Первые целенаправленные исследования ихтиопланктона открытых участков Карского моря проведены сотрудниками Мурманского морского биологического института КФ АН СССР в августе-сентябре 1981 г. на 32 станциях. Несмотря на достаточно обширную акваторию работ, в уловах были зафиксированы личинки и мальки только 10 видов рыб, относящихся к 5 семействам [Норвилло и др., 1982].

В последующем ихтиопланктонные исследования в Карском море были выполнены сотрудниками ПИНРО почти в этих же районах в августе 2007 г. В уловах отмечено 9 видов рыб, относящихся к 7 семействам [Боркин, 2008]. При этом некоторые условные количественные показатели плотности распределения получены только для личинок сайки *Voreogadus saida* [Lereshin, 1774] в юго-западной части Карского моря. Условность заключается в том, что количество выражено только порядком цифр – единицы, десятки, сотни [Боркин, 2008]. В период

исследований наибольшая плотность распределения личинок сайки наблюдалась в районе пролива Карские ворота, где на нескольких станциях зафиксировано сто и более экземпляров на один лов. По мере удаления от пролива в северо-восточном направлении плотность личинок снижалась и восточнее 64° с.ш. зафиксированы только единичные экземпляры.

Экспедиционные исследования показали, что довольно широко в ихтиофауне Карского моря представлены представители рогатковых (семейство Cottidae), которые насчитывают 10 видов. Несмотря на то, что рогатковых, как и у ликодов и гимнелисов, икра донная, их личинки и мальки ведут пелагический образ жизни. Личинки появляются в планктоне, начиная с июня. Мальки обычны в Карской, Байдарацкой губах, а также в проливе Югорский Шар в августе-сентябре [Норвилло и др., 1982]. В 2007 г. были отмечены личинки лишь двух видов семейства рогатковых - шлемоносного бычка и арктического двурогого ицела. Штучные уловы личинок шлемоносного бычка (всего 9 экз.) длиной 24-37 мм были выловлены между 75 и 76° с.ш. над глубинами 109-319 м в слое 0-20 м [Итоговый ..., 2016].

Нерест арктического двурогого ицела происходит практически на всей акватории Карского моря, мальки встречаются с конца июля до сентября над глубинами 40-60 м, хотя взрослые особи придерживаются больших глубин – порядка 100-120 м. В наибольшем количестве мальки двурогого ицела отмечаются несколько дальше от берега, чем мальки арктического шлемоносного бычка. В августе 2007 г. единственный малек ицела длиной 22 мм был пойман в центральной части моря [Итоговый ..., 2016].

Мальки ледовитоморской лисички встречаются в Карском море преимущественно над глубинами до 100 м. Судя по нахождению кладок, нерест в районе губы Усть-Кара и в открытом море приурочен к глубинам менее 50 м и происходит с ноября по январь [Пономарева, 1949]. Мальки длиной 24-31 мм встречались в основном в юго-западной части моря в июле-августе [Норвилло и др., 1982]. В августе 2007 г. было выловлено 6 экз. личинок ледовитоморской лисички в центральных районах моря и у о-ва Вайгач [Итоговый ..., 2016].

По результатам исследований в августе 2018 года в районе Ленинградского ГКМ на 5-ти из 13-ти станций (38 %) была обнаружена молодь (личинки и мальки). В ихтиопланктоне выявлены ранние стадии 2-х видов рыб, сайки *Boreogadus saida* и большого люмпенуса *Lumpenus fabricii*. Присутствие ихтиопланктона не во всех пробах - довольно обычное явление, связанное с растянутостью сроков нереста рыб, сложностью локализации нерестилищ в таких малоизученных акваториях, как Карское море, и с пространственной (вертикальной и горизонтальной) неоднородностью распределения икры и личинок в воде. Например, в крупномасштабных исследованиях ихтиопланктона юго-западной части Карского моря в конце августа-сентябре 1981 г. он был обнаружен только на 18 % станций, что даже меньше данных настоящего исследования. Наличие особей на ранних стадиях развития свидетельствует о активном размножении рыб в районе работ.

Из двух обнаруженных видов оба (*Boreogadus saida* и *Gymnocanthus tricuspis*) относятся к арктической зоогеографической группе. Сайка является самым массовым видом рыб в Карском море и обнаружение ее молоди в районе работ ожидаемо. *G. tricuspis* также является обычным видом для акватории, а его личинки ранее обнаруживались в юго-западной части моря Норвилло Г.В., Антонов С.Г., Петров А.А. Некоторые результаты ихтиопланктонных работ в Карском море // Комплекс. исслед. природы сев. морей. Апатиты. 1982]. Число обнаруженных в 2018 году таксонов ихтиопланктона соответствует данным исследований 2014-2017 гг., представленным в отчете ООО «Геомониторинг» (1-5 видов) [Итоговый отчет по результатам мониторинга состояния окружающей среды на Лицензионных участках Карского моря]. В данных работах также было выявлено присутствие личинок сайки и арктического шлемоносного бычка в пробах.

Икринки рыб в пробах 2018 г. (как и в 2014-2017 гг.) не обнаружены, что говорит об отсутствии нерестующих рыб (с пелагической икрой) в районе Ленинградского ГКМ в августе-сентябре 2018 года.

Наиболее частой встречаемостью характеризовалась молодь сайки (на 5-ти станциях из 13-ти). При циркуляционном лове они были обнаружены на четырех станциях, а при тотальном – на трех. Размеры личинок сайки варьировали от 14 до 16 мм. Личинки шлемоносного бычка были

найжены только на 2-х станциях (в одной циркуляционной и в одной тотальной пробах). Размер пойманных особей *G. tricuspidis* составил 43-47 мм. Преобладание личинок сайки и эпизодическое присутствие молоди шлемоносного бычка также отмечено в данных по Ленинградскому ГКМ за 2014-2017 гг., представленных в отчете ООО «Геомониторинг».

Значения биомассы находились в пределах от 0 до 6,58 г/1000 м (среднее 0,51 г/1000 м) при циркуляционном облове и от 0 до 1,65 г/м<sup>2</sup> (среднее 0,13 г/м<sup>2</sup>) при тотальном. Основной вклад в биомассу внесли крупные мальки арктического шлемоносного бычка (99 % в циркуляционных пробах и 94 % в тотальных).

Общая численность ихтиопланктона в районе Ленинградского ГКМ при циркуляционном лове варьировала от 0 до 9,7 экз./1000 м (среднее 1,1 экз./1000 м). При тотальном облове численность личинок несколько меньше от 0 до 6,0 экз./м<sup>2</sup> (среднее 0,9 экз./м<sup>2</sup>). Сравнение с количественными данными 2014-2017 гг. затруднительно вследствие применения отличных методик пробоотбора и расчета численности и биомассы. Однако, полученные значения близки к данным МАГЭ по соседнему Нярмейскому ЛУ за август 2015 год (0-2,4 экз./м<sup>2</sup>).

Доля личинок сайки составляла 44 % в общей численности в циркуляционных пробах и 83 % в тотальных. Численное преобладание сайки в ихтиопланктонных пробах характерно для юго-западной части Карского моря и отмечалось в исследованиях 2014-2018 годов в районе Ленинградского ГКМ.

В целом состояние ихтиопланктонного сообщества можно характеризовать как типичное для района Ленинградского ГКМ в это время года. Показатели видового разнообразия соответствуют литературным данным по юго-западу Карского моря и результатам изысканий 2014-2017 гг. Показатели обилия в пределах обычных для исследуемой акватории.

#### 5.4.7. Зообентос

В Карском море отмечается более 1300 видов макрозообентоса [Атлас..., 2011]. По числу видов преобладают: ракообразные – 378, моллюски – 215, мшанки – 184 и многощетинковые черви – 175 видов.

Наибольшее видовое разнообразие бентоса регистрируется на твердых грунтах и малых глубинах вдоль Новой Земли. Наименьшее разнообразие характерно для районов, подвергающихся влиянию стока рек Оби и Енисея. Оно также достаточно низко в глубоководных районах Новоземельской впадины [List of species..., 2001].

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

Первые списки беспозвоночных этого района были составлены еще в ходе экспедиции П. Палласа (1771), а начиная с экспедиции знаменитого шведского полярного исследователя Нильса Адольфа Эрика Норденшельда (1875-1878) здесь проводились более или менее регулярные исследования, давшие общее представление о систематическом составе, структуре и распределении донных биоценозов. Работа З.А. Филатовой и Л.А. Зенкевича (1957) обобщила качественные и количественные данные по фауне Карского моря, она базировалась на данных экспедиций, проведенных в период 1927-1945 гг. Было показано, что главной особенностью распределения бентофауны Карского моря при общих низких количественных показателях являлось сильное понижение биомассы в открытых, более глубоких районах, удаленных от берегов, где ее значения не превышали 3-4 г/м<sup>2</sup>.

Наибольшие биомассы, превышающие 330 г/м<sup>2</sup> (рис. 5.8), были зафиксированы на мелководном Обь-Енисейском предустьевом районе и у берегов Ямала, за пределами 50-м

изобаты. Здесь были широко распространены крупные двустворчатые моллюски и полихеты: *Macoma calcarea*, *Astarte borealis*, *Yoldia hyperborea*, *Thelepus cincinnatus*, *Pectinaria hyperborea*, *Maldane sarsi*. На самом Обь-Енисейском мелководье были отмечены изменения биомассы в пределах  $100 \text{ г/м}^2$ . Ее повышение обуславливало наличие крупных двустворчатых моллюсков *Macoma calcarea*, *Astarte borealis*, *Astarte montagui*, *Serripes groenlandicus*, *Portlandia arctica* и полихет *Pectinaria hyperborea*, а также различных представителей *Isopoda* и *Amphipoda*.

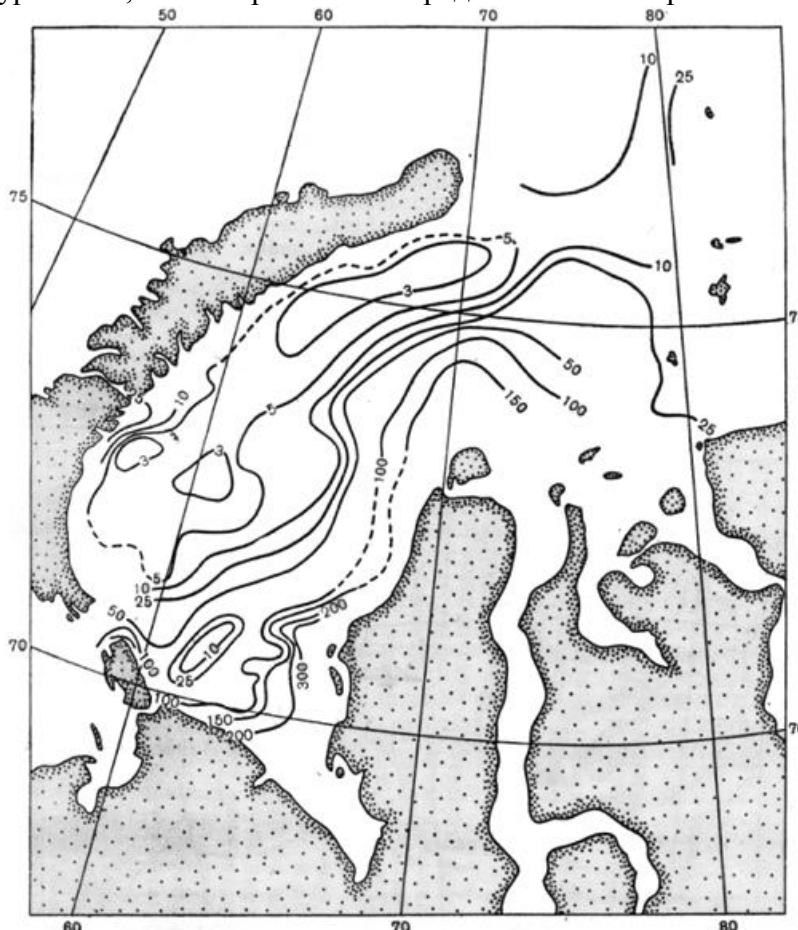


Рисунок 5.8 – Распределение общей биомассы макрозообентоса ( $\text{г/м}^2$ ) в Карском море (по: Филатова, Зенкевич, 1957)

В работе З.А. Филатовой и Л.А. Зенкевича (1957) выделены биоценозы в двух зонах Карского моря (биоценозы открытого моря и биоценозы прибрежных мелководий). Было выделено 4 группы сообществ:

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

Всего в юго-западной части Карского моря было описано 7 основных типов биоценозов (рис. 5.9):

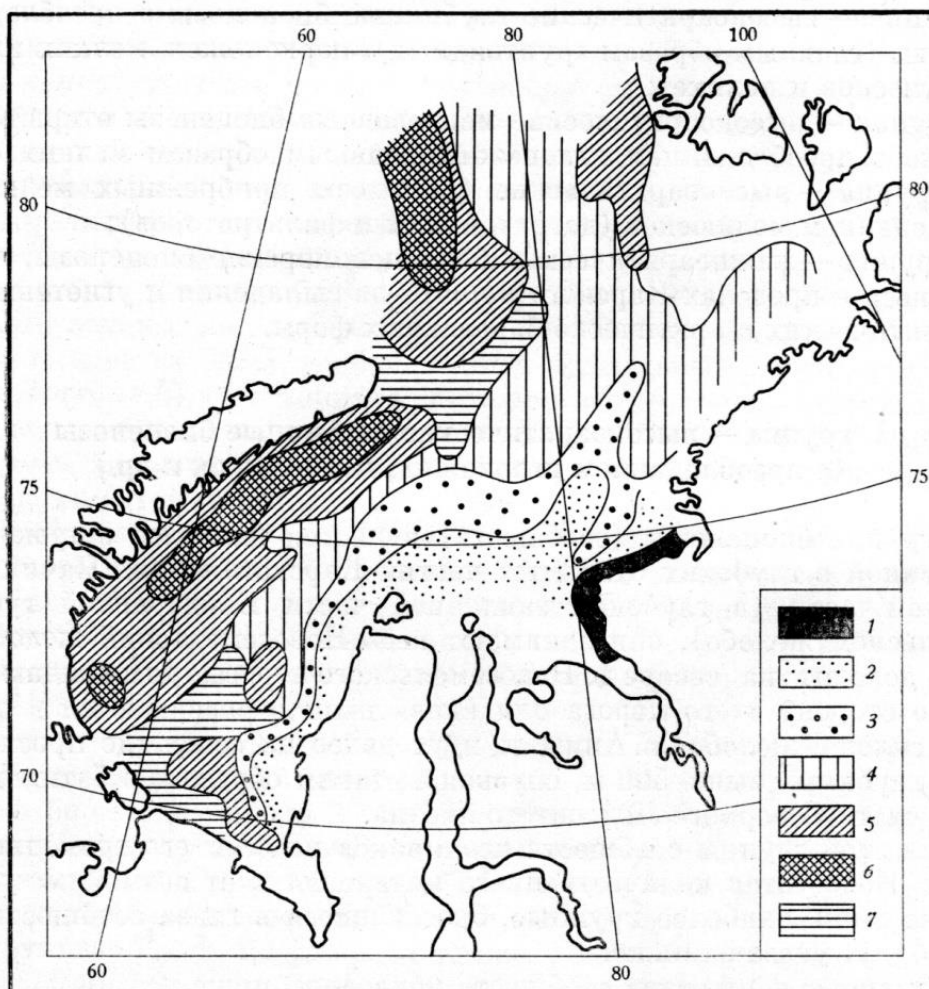


Рисунок 5.9 - Схема распределения биоценозов донной фауны Карского моря [по: Филатова, Зенкевич, 1957] Биоценозы: 1 – *Portlandia aestuariorum*, 2 – *Portlandia arctica*, 3 – *Astarte borealis*, 4 - *Ophiecten sericeum*, 5 – *Ophiopleura borealis*, 6 - *Ophiopleura – Elpidia*, 7 – *Spiochaetopterus typicus*

**Биоценоз *Portlandia aestuariorum*.** Верхнесублиторальный солоноватоводный олигомикстный, расположенный в самом прибрежном районе Енисейского залива на глубинах 3-20 м. Высокую частоту встречаемости (порядка 50-100 %) имеют также *Cyrtodaria kurriana* и *Saduria entomon*. Комплекс насчитывает около 40 видов.

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

**Биоценоз *Astarte borealis*.** Типично сублиторальный биоценоз средних глубин (18-110 м), занимающий обширное мелководное пространство, расположенное к северу от п-ва Ямал и образованное наносами Оби и Енисея. Постоянно встречаются *Pectinaria hyperborea*, *Astarte montagui*, *Portlandia arctica* и *Bathyarca glacialis*. Общая биомасса бентоса в районе комплекса колеблется от 45 до 350 г/м<sup>2</sup>, являясь наиболее высокой для всего Карского моря.

**Биоценоз *Ophiecten sericeum*.** Располагается преимущественно в восточной части моря. Вдоль северных склонов Обь-Енисейского мелководья узкой полоской тянется на юг и спускается до северной части Байдарацкой губы. Общее число видов превышает 400, из которых 45 % относится к Echinodermata. Высокой (до 90 %) частотой встречаемости обладают *Astarte crenata* и *Ophiacantha bidentata*. Общая биомасса бентоса в этом комплексе колеблется от 7-10 до 53 г/м<sup>2</sup>, составляя в среднем 24 г/м<sup>2</sup>. Биоценоз с доминированием мелких офиур *Ophiecten sericeum* относится к числу самых распространенных в Карском море. Он отличается значительным

видовым богатством и имеет ряд региональных разновидностей [Филатова, Зенкевич, 1957; Антипова, Семенов, 1989]. В ходе экспедиции на НИС «Дмитрий Менделеев» (1993) практически весь разрез по меридиану Байдарацкой губы вплоть до 74 с.ш. проходил в пределах этого сообщества [Галкин, 1998]. Его нижняя граница пролегает на глубине около 150 м, где *Ophiocten* становится доминантом, замещая более глубоководную офиуру *Ophiopleura borealis*. По мере уменьшения глубины в составе сообщества заметно возрастает роль полихет и двустворчатых моллюсков.

**Биоценоз *Ophiopleura borealis*.** Находится, в основном, на всем протяжении Новоземельского желоба и его склонах на глубинах 62-395 м. Характерные представители (50-75 %) - *Molpadia borealis*, *Molpadia arctica*, *Aglaophamus malmgreni*, *Yoldiella lenticula* и *Saduria sabini*. Комплекс насчитывает около 300 видов со средней биомассой 12-15 г/м<sup>2</sup>.

**Биоценоз *Ophiopleura borealis* + *Elpidia glacialis*.** Глубоководный биоценоз, залегающий ниже *Ophiopleura borealis* (400-570 м). Типичные представители - *Aglaophamus malmgreni*, *Ophiocten sericeum*, *Saduria sabini*, *Pontaster tenuispinus*. Всего входит в состав 124 вида. Средняя биомасса не превышает 10 г/м<sup>2</sup>.

**Биоценоз *Spiochaetopterus typicus*.** Баренцевоморский комплекс видов проникающий в Карское море через пролив Карские ворота и выше Новой Земли, занимающий глубины 62-275 м. Биомасса колеблется от 8 до 93 г/м<sup>2</sup>. Наиболее часто встречаются *Yoldiella lenticula*, *Ctenodiscus crispatus*, *Yoldiella intermedia*, *Bathyarca glacialis*, *Myriochele heeri* и *Lumbrineris fragilis*.

В 1975 году экспедиция ПИНРО провела количественный отбор проб бентоса в юго-западной части Карского моря. В ходе экспедиции было взято 40 дночерпательных станций, по её материалам опубликован ряд работ [Антипова, Семёнов, 1989; Семёнов, 1989]. Авторами описано 11 сообществ, 4 из которых были выделены на основании единичных проб. В 1993 году был проведён рейс НИС «Дальние Зеленцы», статья по его материалам подтверждает данные Филатовой и Зенкевича [Jørgensen et al., 1999].

#### **Современное состояние донных биоценозов**

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

Сообщество офиуры *Ophiopleura borealis* отмечено на протяжении Новоземельского желоба и его склонов и охватывает всю западную часть южной половины моря до изобаты 100 м. В жёлобе Святой Анны была отмечена его модификация: *Ophiopleura borealis* – *Elpidia glacialis*, а на северо-востоке Карского моря, в жёлобе Воронина, биоценоз *Ophiopleura borealis* – *Ophiocantha bidentata*. Биоценоз офиуры *Ophiocten sericeum*, занимал обширные площади, преимущественно в восточной части Карского моря, его биомасса в среднем равнялась 24,68 г/м<sup>2</sup>.

К юго-востоку от северной оконечности Новой Земли и в более поздних работах отмечаются сообщества офиур *Ophiopleura borealis* и *Ophiocten sericeum* [Kulakov et al., 2004]. Видовое разнообразие варьирует от 5 до 23 видов в стандартной пробе. Биомасса бентоса в этих сообществах колеблется от 0.6 до 60.5 г/м<sup>2</sup>, равномерно уменьшаясь с увеличением глубины. Доминируют по биомассе офиуры *O. borealis* и *O. sericeum* (30-34% суммарной биомассы), имеющие также максимальную частоту встречаемости по данному району (до 100 %). До 28 % от суммарной биомассы бентоса создается двустворчатыми моллюсками *Macoma calcarea*. Наиболее часто здесь также встречаются двустворчатые моллюски *Thyasiridae* var., *Yoldiella* sp. и полихеты *Spiochaetopterus typicus*, *Maldane sarsi*. Все три сообщества образуют зону собирающих детритофагов с преобладанием эпифауны [Яковлева, Кийко, 2002].

Типичный литоральный биоценоз средних глубин *Astarte borealis*, располагался к северу от Ямала и вдоль его западных берегов [Филатова, Зенкевич, 1957]. Это же сообщество



двустворчатых моллюсков *Astarte (Tridonta) borealis* позднее наблюдалось в восточной части Карского моря от центральной части Байдарацкой губы, вдоль побережья п-ова Ямал до северных районов Обь-Енисейского мелководья [Kulakov et al., 2004]. Фауна беспозвоночных в пределах этого комплекса очень богата, в сообществе отмечено более 250 видов бентосных беспозвоночных. Биомасса в среднем составляет 89–117 г/м<sup>2</sup>, местами превышая 150 г/м<sup>2</sup>. В целом в этом районе доминируют по биомассе двустворчатые моллюски, составляя в среднем около 69 % суммарной биомассы. На долю доминирующего вида *Astarte (Tridonta) borealis* приходится до 48 % (а иногда и до 90 %) суммарной биомассы бентоса. Наиболее часто здесь также встречаются двустворчатые моллюски *Portlandia arctica*, *Astarte montagui*, *Yoldia hyperborea*. Данное сообщество образует зону подвижных сестонофагов с преобладанием инфауны (Яковлева, Кийко, 2002).

У Карских ворот доминировал *Spiochaetopterus typicus*, в районе Байдарацкой губы доминировали *Astarte borealis* и *Serripes groenlandicus*, в Обь-Енисейском мелководье главная роль принадлежала *Portlandia arctica*, в устье Енисея была отмечена *Marenzelleria arctica*, на севере Обь-Енисейского мелководья отмечено доминирование *Astarte borealis* и *Macoma calcarea*. В отчёте экспедиции, проведённой на НИС «Борис Петров» в 2003 году [Scientific Cruise Report, 2004], описаны сообщества на трёх станциях: сообщество с доминированием *Ophiecten sericeum* в северной части приобского мелководья, сообщество с доминированием *Saduria sibirica* в южной части приобского мелководья, на той же станции были отмечены *Serripes groenlandicus* и *Ophiecten sericeum*.

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

Вблизи Ленинградского ЛУ в последние годы количество исследований макрозообентоса существенно возросло. Несколько съёмок проведено к северу и северо-западу от ЛУ. В этом районе биомасса бентоса варьирует от менее 5 до 25 г/кв. м и лишь в наиболее приближенной к Новой Земле части может превышать 50 г/кв. м, а на участке центральной части Карского моря достигала 100 г/кв. м. За последние пять лет отмечается равномерное возрастание значений биомассы, в некоторых точках более чем до 100 г/кв. м. По итогам обобщения многолетних количественных данных, суммарная биомасса бентоса на западе Карского моря варьирует от менее 5 г/кв. м (северная часть вблизи Новой Земли) до 50-100 г/кв.м (восточнее); по некоторым данным до 400 и более г/м<sup>2</sup> [Кийко, Pogrebov, 1997]. Наибольшая средняя численность бентоса (1612 экз./кв. м) отмечается как раз к северо-западу от ЛУ. За счет большей площади покрытия сообществ двустворчатых моллюсков, наибольшая биомасса (123 г/кв. м) приходится на более восточные регионы. Наименьшая биомасса (19 г/кв. м) в северной части Карского моря. Число видов на станцию примерно одинаковое на этих участках.

По итогам многолетних исследований, суммарная биомасса бентоса на лицензионном участке находится в диапазоне 50-100 г/м<sup>2</sup>. ЛУ приходится на стык сообщество *Astarte (Tridonta) borealis*, *Macoma calcarea* и *Ophiecten sericeum* (рис. 5.10), на более мелководных участках возможна примесь сообщества *Portlandia arctica*.

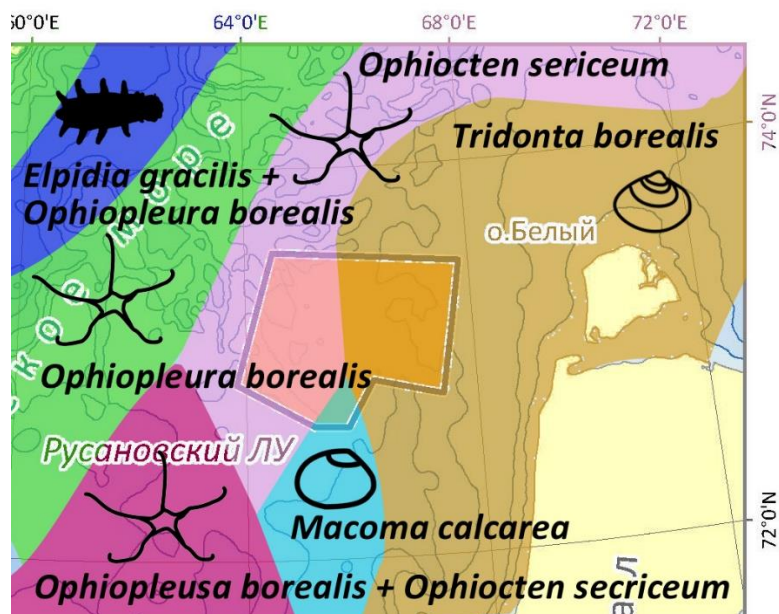


Рисунок 5.10 - Распределение донных сообществ в районе лицензионного участка [по данным Kulakov et al., 2004]

#### 5.4.8. Промысловые беспозвоночные

Крупных скоплений промысловых беспозвоночных в районе работ нет. К потенциально промысловым видам относится несколько групп донных беспозвоночных, которые во многих странах причислены к объектам промысла. Среди них двустворчатые моллюски *Nuculana pernula* (отмечены на трех станциях в небольших количествах, промысел не ведется), *Macoma* spp., и другие двустворки сем. Astartidae, Nuculidae, Tellinidae, представляющие кормовую ценность для бентофагов (моржи, гаги, крупные рыбы).

### 5.5 Характеристика хозяйственного или иного направления использования территории

Участок шельфа, на котором планируется размещение проектируемой скважины, расположен на удалении  $\approx 98$  км от берега вдали от населенных пунктов. Ближайшая территория суши по административно-территориальному делению относится к Ямальскому муниципальному району Ямало-Ненецкого автономного округа.

Ближайшим населенным пунктом по отношению к участку ведения работ является поселок Харасавэй, расположенный на удалении около 130 км по прямой в юго-юго-восточном направлении.

Иные населенные пункты и вахтовые поселки удалены на более значительное расстояние.

### 5.6 Характеристика социально-экономической ситуации населенных пунктов

#### Структура экономики

Ямало-Ненецкий автономный округ – один из стратегических регионов России. Устойчивое социально-экономическое развитие Российской Федерации обеспечивается, во многом, функционированием нефтегазового сектора ЯНАО.

Экономика Ямало-Ненецкого автономного округа представлена следующими основными видами экономической деятельности: промышленность, строительство, торговля, транспорт и связь, сельское и лесное хозяйство.

Наибольший удельный вес приходится на промышленное производство, представленное добычей полезных ископаемых, обрабатывающим производством, а также производством электроэнергетики, газа и воды.

### ***Промышленность***

Ямало-Ненецкий автономный округ является крупнейшим в России центром газодобывающей промышленности. Регион обладает уникальной ресурсной базой углеводородного сырья, здесь сосредоточены основные нефтегазовые запасы страны. В округе действует комплексная инфраструктура для обеспечения деятельности газодобывающих предприятий.

Объем промышленной продукции в наибольшей степени определяется изменением объема в преобладающем виде экономической деятельности – добыче полезных ископаемых.

### ***Агропромышленный комплекс***

Агропромышленный комплекс автономного округа – основной сектор экономики, обеспечивающий занятость населения и являющийся основным источником жизнеобеспечения коренных народов Севера, проживающих на его территории. В силу природно-климатических условий агропромышленный комплекс ориентирован, в первую очередь, на традиционные отрасли: оленеводство, рыболовство, охотопромысел, переработку пушно-мехового сырья, которые являются основой жизнедеятельности и существования коренных малочисленных народов Севера, а также на скотоводство, звероводство, промышленную переработку мяса и рыбы.

В округе производством сельскохозяйственной продукции занимаются 18 сельскохозяйственных организаций, 14 рыбодобывающих организаций, 3 перерабатывающих комплекса, 66 крестьянско-фермерских и малых форм хозяйствования, а также 3 000 личных оленеводческих хозяйств.

Рост валовой продукции сельского хозяйства происходит за счет увеличения объемов производства основных видов продукции животноводства.

Основной традиционной отраслью на Ямале является оленеводство. Переработкой мяса северного оленя в округе занимается отвечающий международным требованиям высокотехнологический убойный комплекс по глубокой переработке мяса – муниципальное предприятие «Ямальские олени». В последние годы хозяйственная деятельность предприятия характеризуется ростом производства и реализации продукции. Мясо северного оленя реализуется не только на территории Российской Федерации, но и в страны Западной Европы. Предприятие реализует продукцию в Германию, Финляндию и Швецию.

Важное место по значимости в агропромышленном комплексе автономного округа занимает рыбная отрасль, которая выполняет главную функцию в обеспечении населения рыбной продукцией, создания рабочих мест и сохранении традиционного уклада жизни коренного населения округа. Добычей и переработкой рыбы в автономном округе занимаются сельскохозяйственные организации, рыбодобывающие организации, перерабатывающие комплексы, заводы, малые формы хозяйствования, общины, крестьянско-фермерские хозяйства.

Сельскохозяйственные предприятия автономного округа занимаются разведением пушных клеточных зверей. поголовье голубого и серебристо-черного песца. Звероводство на Ямале позволяет обеспечить рабочими местами значительную часть коренного населения, перешедшего на оседлый образ жизни.

### ***Демография***

Демографическая ситуация в автономном округе на протяжении ряда лет характеризуется увеличением численности населения. Основным фактором роста населения является естественный прирост населения в среднем на 4-5 тыс. человек в год. На протяжении многих лет автономный округ входит в немногочисленную группу регионов с положительным естественным приростом населения.

Исходя из динамики за ряд лет, следует отметить то, что миграционный отток происходит по причинам завершения трудовой деятельности на Крайнем Севере населения, приехавшего сюда в начале освоения региона в конце 70-х – начале 80-х годов прошлого столетия, а также по причинам личного, семейного характера, в связи с учебой.

## **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 скважин 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**

Согласно Карте сейсмического районирования (1983) район относится к зоне с интенсивностью сейсмических колебаний 5 баллов и менее (по шкале MSK-64).

### **6.2 Особо охраняемые природные территории**

Согласно информации, полученной от Департамента природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса Ямало-ненецкого автономного округа, участок исследований находится за пределами административного деления ЯНАО, соответственно расположен вне границ особо охраняемых территорий регионального значения.

На основании информации, представленной на интернет-портале <http://oopt.aari.ru>, на расстоянии порядка 200 км к востоку от района исследования расположен северный участок государственного биологического заказника «Ямальский». На расстоянии порядка 160 км к югу - расположен южный участок заказника «Ямальский».

Государственный биологический природный заказник «Ямальский» расположен в северной и юго-западной части полуострова Ямал. Основные объекты охраны: ценные виды сиговых и лососевых рыб, водоплавающие и околоводные птицы, места их гнездования и концентрации на пролете и линьке, популяция дикого северного оленя, редкие виды птиц и млекопитающих, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и МСОП. Белый медведь и пискулька занесены в Красную книгу России, ЯНАО и в списки МСОП; северный олень, малый лебедь, орлан-белохвост, сапсан - Красная книга России и ЯНАО.

На расстоянии порядка 300 км к северу от исследуемого участка расположен Национальный парк «Русская Арктика». Парк состоит из одного кластера, расположенного на северной оконечности о. Северный Новой Земли и прилегающей акватории Баренцева и Карского морей в пределах территориальных вод (12 морских миль). В парке представлены основные ландшафты полярных пустынь, более половины суши покрыто ледником. Основные объекты охраны парка: ландшафты полярных пустынь, колонии морских птиц, редкие и находящиеся в угрожаемом состоянии виды птиц и млекопитающих, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и МСОП. Здесь находятся крупные лежбища атлантического моржа, круглогодично

обитает и залегает в берлоги белый медведь, сезонно пребывает популяция аборигенного новоземельского северного оленя, отмечаются белуха, атлантическая черная казарка, белоклювая гагара и белая чайка.

Схема расположения особо охраняемых природных территорий относительно района производства работ представлена на рисунке 2.10. Карта-схема экологических ограничений находится в приложении 2, кн. 3.

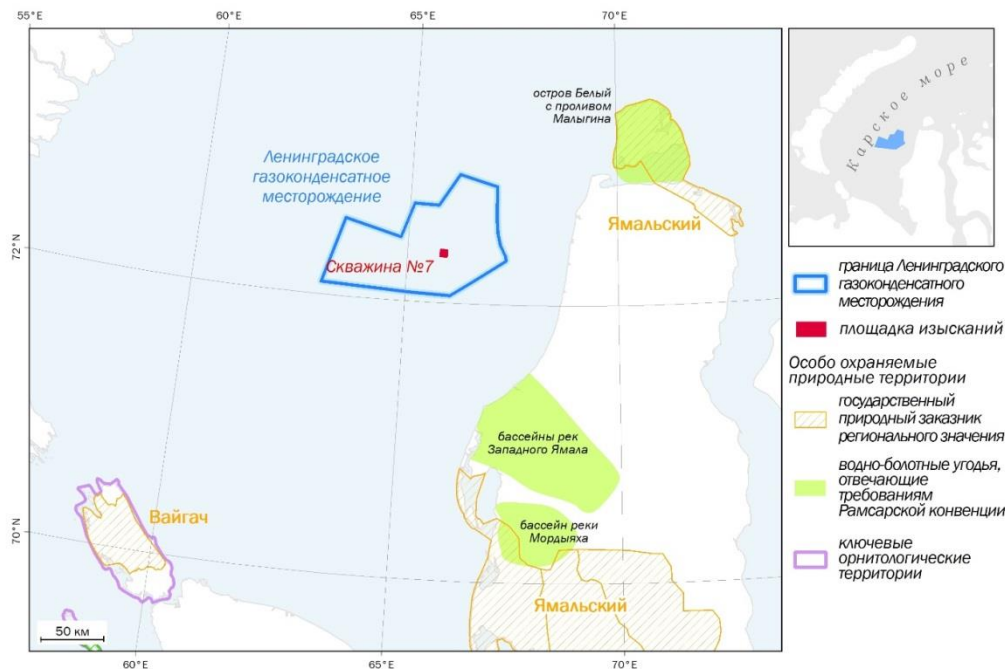


Рисунок 5.11 - Схема расположения ООПТ

### 6.3 Объекты культурного наследия

По информации, полученной от Службы государственной охраны объектов культурного наследия Ямало-Ненецкого автономного округа, отсутствуют объекты культурного наследия, включенные в единый государственный реестр объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации. Участок расположен вне зон охраны, защитных зон объектов культурного наследия, что подтверждается письмом Департамента культуры ЯНАО.

### 6.4 Местообитания охраняемых и промысловых видов растений и животных

Особо охраняемые виды биоты. Согласно официальной информации основными объектами охраны ЯНАО являются:

- белый медведь, атлантический морж, гренландский и сельдяной киты, северный олень (островная популяция о. Белый);
- краснозобая казарка, пискулька, малый лебедь, краснозобая гагара;
- муксун (популяция р. Морды-Яха), арктический голец (проходная форма Байдарацкой губы).

Из видов, подлежащих особой охране, на территории Северо-Ямальского участка обитают:

- белый медведь – занесен в Красную Книгу России (неопределенный статус для карско-баренцевоморской популяции), ЯНАО (редкий вид) и списки МСОП (уязвимый вид);
- атлантический морж – занесен в Красную Книгу России (резко сокращающийся в численности вид), ЯНАО (подвид, находящийся под угрозой уничтожения) и списки МСОП;

– северный олень - занесен в Красную Книгу России (восстанавливающийся вид, типичный географический изолят), ЯНАО (подвид, находящийся под угрозой уничтожения);

– краснозобая казарка (редкий вид, эндемик тундры Зап. Сибири, единственный реликтовый представитель рода) и пискулька (вид, сокращающийся в численности) – занесены в Красные Книги России, ЯНАО и в списки МСОП;

– малый лебедь (восстанавливающийся вид), орлан-белохвост (редкий вид), сапсан (вид, сокращающийся в численности), чернозобик (подвид, находящийся под угрозой исчезновения) - Красные Книги России и ЯНАО;

– турпан (редкий вид), белая сова (редкий вид, сокращающийся в численности) – Красная книга ЯНАО, списки МСОП.

Из рыб в Красные Книги России занесен сибирский осетр (подвид с быстро сокращающейся численностью).

В Красную книгу ЯНАО занесен муксун (вид с сокращающейся численностью).

Поскольку в районе производства работ указанные виды рыб не отмечены, специальных мер по их охране не предполагается.

## **7 Оценка воздействия на окружающую среду при разливах нефтепродуктов**

Последствия разливов нефтепродуктов в рассматриваемом районе могут воздействовать на следующие компоненты окружающей природной среды:

- планктонные сообщества;
- бентическая среда;
- ихтиофауна;
- морские птицы;
- морские млекопитающие, в том числе ластоногие;
- атмосферный воздух;
- физическое воздействие;
- воздействие отходов производства и потребления;
- недра;
- водная среда.

Разлив нефтепродуктов в открытом море по воздействию на биоту обычно проявляется в виде острых стрессов и сопровождается гибелью гидробионтов отдельных систематических групп. Последствия 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 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 и время их восстановления может быть различным.

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 на морские и береговые ресурсы в районе проведения работ (табл.7.1). Непосредственно в районе работ потенциальное воздействие аварийных разливов на биоту будет слабым, и усиление негативного влияния возможно только при достижении разливом прибрежных сообществ.

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 (чайки, глупыши, чистиковые). Мигрирующие птицы, в частности редкие: белая чайка, черная и краснозобая казарка, не подвержены воздействию из-за избегания загрязненной территории. Планктон, как правило, быстро восстанавливается
Бентосные сообщества мелководий	Массовая гибель может повлиять на видовое разнообразие и распределение	Повышенная чувствительность при загрязнении прибрежных территорий. Неподвижные виды чувствительны к воздействию, однако, пополнение популяций за счет соседних, не пострадавших от разлива участков способствует восстановлению при удалении нефтепродуктов с грунта
Прибрежные сообщества макрофитов	Увеличение концентрации углеводородов в донных отложениях под воздействием рассеянной капельножидкого нефтепродукта по сравнению с районами, где диспергирование (естественное или искусственное) нефтепродукта не имело место. Загрязнение популяции вследствие осаждения и абсорбции загрязняющих веществ	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 эффекту. зарослями водорослей должны устанавливаться отводящие боновые ограждения. Применение диспергентов не допускается
Птицы	Водоплавающие птицы легко поддаются воздействию. Замасливание оперенья и заглатывание нефти и нефтепродукта приводит к гибели. Возможно уменьшение популяций водоплавающих и ныряющих морских птиц из-за гибели и токсического воздействия на репродуктивность	Повышенная чувствительность при загрязнении прибрежных территорий и участков гнездования. При нанесении ущерба размножающейся популяции восстановление проходит медленно. Можно попытаться применить метод ручной очистки загрязненных особей. Рекомендуется применение методов отпугивания птиц 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	Достоверные данные о чувствительности на акватории отсутствуют. Повышенная чувствительность при шумовом воздействии при ликвидации разливов на побережье в местах лежищ моржей – охраняемого вида.



Районы и ресурсы	Потенциальные последствия	Чувствительность и время восстановления биоты
1	2	3
	загрязненных районов	
Рыбные ресурсы	Пелагические виды (навага, сайка, сельдь, мойва, корюшка) способны избегать контакта с разлитым нефтепродуктом. Не исключается гибель и загрязнение нефтепродуктом. Наибольшей опасности подвергаются популяции в ограниченных (закрытых) водотоках или бентические прибрежные рыбы (бычок), обитающие на сильно загрязненных субстратах	Умеренная чувствительность. Скорость восстановления может колебаться от средней до высокой. Существует опасность накопления загрязняющих веществ из кормовой базы при длительном воздействии нефтепродуктов

## 7.1 Планктонные сообщества и бентическая среда

### 7.1.1 Планктонные сообщества

По данным инженерно-экологических изысканий (Технический отчет Р779/17-ИЭИ-ТХО-7.1.2.1) для юго-западной части Карского моря, по литературным сведениям и авторским данным (результаты исследований в июле–октябре), указано 223 (221) вида водорослей (126 диатомовых и 87 динофитовых), для 193 (213) видов даны фитогеографическая и экологическая характеристики. Авторы показывают флористическое единство юго-западной части Карского и юго-восточной части Баренцева морей. Из последних работ можно упомянуть работу J. Wiktor с соавт., в списке фитопланктона которой отмечено 5 видов рода *Chaetoceros*.

В юго-западной части моря, где располагается Ленинградское ГКМ, отмечено присутствие 44 видов. По видовому разнообразию доминируют веслоногие ракообразные (29 таксонов), что характерно для морей Арктики. В биогеографическом отношении район ГКМ находится в области, характеризующейся доминированием копеподы *Calanus glacialis*. Другими характерными для акватории видами являются: веслоногие *Calanus finmarchicus*, *Calanus hyperboreus*, *Metridia longa*, *Pseudocalanus minutus*, *Microcalanus pigmaeus*, *Oithona similis*, *Centropages hamatus*, щетинкочелюстные *Parasagitta elegans*, эуфаузииды видов *Thysanoessa raschii* и *Thysanoessa longicaudata*, планктонные амфиподы *Themisto libellula*. В конце лета - начале осеннего периода в массе встречаются мелкие медузы (*Rathkea*, *Obelia*, *Aglantha digitale*) и гребневики (*Bolinopsis*, *Pleurobrachia*, *Beroe*, *Mertensia*).

По результатам гидробиологической съемки, проведенной ОАО «МАГЭ» в августе 2015 года было обнаружено 40 таксонов зоопланктонных организмов, что близко к значениям, характерным для этой части Карского моря. Наибольшим числом таксонов представлены *Copepoda* (15 видов) и *Coelenterata* (10 видов). Самыми массовыми видами были копеподы *Oithona similis*, *Pseudocalanus minutus*, моллюски *Limacina helicina*, гидроидные медузы *Aeginopsis laurentii*, *Euphysa flammea*, *Mitrocomella polydiademata*, *Pseudocalanus minutus*, а также щетинкочелюстные *Parasagitta elegans*.

Воздействие нефти на фитопланктон может меняться от стимулирующего эффекта (усиление роста и скорости деления клеток за счет присутствия в нефти ростовых веществ) до кратковременного ингибирования фотосинтеза и снижения продукции одноклеточных водорослей. Некоторые виды (например, диатомовые) отличаются повышенной чувствительностью реагирования на нефть по сравнению с другими таксонами (например, сине-зелеными и жгутиковыми). В зоопланктоне токсические эффекты (аномалии поведения, ухудшение питания, снижение скорости роста и др.) проявляются в первую очередь в фауне

планктонных ракообразных (копеподы, амфиподы и др.) и личиночных (науплиальных) форм беспозвоночных.

Для зоопланктона воздействие углеводов проявляется в изменении видового состава, снижение численности и биомассы сообщества. Пороговые эффекты (нарушение питания, поведение, физиолого-биохимических функций) начинаются при концентрации углеводов в воде от 0,01 мг/л [Perey, 1985].

Фито- и зоопланктон отличаются высокой численностью и скоростью воспроизводства. Их биомасса и концентрация быстро (в течение часов - суток) восстанавливаются за счет короткого жизненного цикла, так и в результате постоянного притока планктона с водными массами из прилегающих акваторий [Патин, 2008].

### 7.1.2 Бентосные сообщества

По данным инженерно-экологических изысканий (Технический отчет Р779/17-ИЭИ-ТХО-7.1.2.1) в юго-западной части Карского моря преимущественно присутствуют биоценоз *Ophiocten sericeum*. Общее число видов превышает 400, из которых 45 % относится к Echinodermata. Высокой (до 90 %) частотой встречаемости обладают *Astarte crenata* и *Ophiacantha bidentata*. В целом фауну мегабентоса Карского моря можно охарактеризовать как несколько не очень четко выделяемых биоценозов с характерной (устойчивой) встречаемостью офиур: *Ophiopleura borealis*, *Ophiocten sericeum*, *Ophiacantha bidentata*.

Воздействие на бентос может происходить при выносе углеводородного загрязнения в прибрежную зону, где нефтепродукт может быть перемещен в донные осадки как за счет вертикального перемешивания водных масс, так и за счет ее сорбции на минеральной взвеси и осаждении на дно. В результате этих процессов донные грунты оказываются загрязненными нефтяными углеводородами, а бентосные организмы подвергаются стрессу, за счет токсикологического действия углеводородных фракций, и в результате физического воздействия при локализации нефтепродуктов в донных осадках. Минимальные концентрации углеводородов аккумулирующих в донных осадках, при которых возможны сублетальные реакции, снижение численности и местные нарушения видовой структуры бентосных сообществ составляют 100 мг/кг [Патин, 2008].

Воздействие разливов нефтепродуктов на донные сообщества, обитающие на глубинах свыше 6 метров, будет отсутствовать или быть незначительным. Так как при быстром переносе и рассеянии поля нефтепродукта (НП) в открытых водах осаждение НП на дно практически не происходит даже в неретической зоне [Патин, 2001]. Такое осаждение наблюдается лишь в ситуациях длительного нахождения НП в замкнутых и полужамкнутых участках акваторий.

## 7.2 Ихтиофауна

Многие пелагические рыбы способны избегать зоны сильного нефтяного загрязнения, а риск их поражения близок к нулю. Негативные последствия более вероятны для придонных видов и молоди рыб в ситуациях нефтяных разливов в прибрежной мелководной части моря и в зонах слабой циркуляции воды. Тяжесть последствий резко возрастает, если разлив совпадает по времени и месту с ситуациями массового и локализованного на мелководье нереста рыб. Воздействие нефти на рыб в таких случаях проявлялось в основном в форме сублетальных нарушений за счет ухудшения питания, замедления роста, появления морфологических аномалий, болезней (например, некроз жаберного эпителия и плавников) и других проявлений стрессовых эффектов, причем чаще всего такие симптомы наблюдались на ранних стадиях развития рыб.

Рыбы на ранних стадиях жизни (икра, личинки, молодь) более чувствительны к любым стрессовым факторам (в том числе к воздействию нефти), чем взрослые особи, и поэтому часть рыб на этих стадиях может погибнуть при повышенных концентрациях токсичных компонентов нефти после разлива. Такого рода потери носят локальный характер и их невозможно различить на фоне высокой и изменчивой природной смертности рыб в период их эмбрионального и постэмбрионального развития.

Пребывание пелагических организмов (включая икру, личинки, молодь и взрослых рыб) в зоне повреждений не превышает нескольких часов, и потому не может быть причиной их гибели при нефтяных разливах в открытых водах. Надо учесть также локальный характер таких событий и то обстоятельство, что площадь нефтяных пятен на поверхности моря даже после катастрофических разливов составляет ничтожную долю от площади ареалов популяций рыб и ихтиопланктона. Известно также, что большинство массовых видов морских рыб отличается высокой плодовитостью (до нескольких миллионов икринок от одной особи) и очень высокой природной смертностью икры, личинок и молоди.

В соответствии с экспедиционными исследованиями выявлено низкое разнообразие видов в ихтиопланктоне, которое объясняется тем, что доля воспроизводящихся видов, личинки которых встречаются в пелагиали, слишком незначительна (Карамушко О.В. Видовой состав и структура ихтиопланктона Баренцева, Белого и Карского морей // Арктическое морское природопользование в XXI веке – современный баланс научных традиций и инноваций. Тез. докл. межд. науч. конф., Мурманск, 1–3 апреля 2015 г. Апатиты: КНЦ РАН, 2015. С. 102–103).

Следует также учитывать, что разнообразие видового состава личинок определяется многими факторами, среди которых наиболее важными являются направление и интенсивность теплых и холодных течений, динамика численности популяций обычных здесь видов и складывающиеся условия среды в конкретные годы (температура, штормовая активность, наличие и необходимое количество доступного зоопланктона).

Поскольку наиболее массовым видом на участке является сайка, а количество остальных видов оказалось крайне незначительным, то ущерб ценным, особо ценным, а также сколь-либо достаточно значимым промысловым видам нанесен не будет.

Площадь пятна разлива ДТ согласно данным моделирования составляет 328839 м<sup>2</sup>, что по отношению к площади акватории Карского моря 893 400 км<sup>2</sup> является ничтожно малым. Согласно данным расчета ущерба водным биоресурсам, наибольший ущерб водной биоте приходится в результате гибели икры, личинок и молоди рыб – 9,5 тонн сайки. По прогнозам ученых, величина возможного вылова сайки в Карском море в 2018 и 2019 годах может достичь 2 тыс. тонн (V Международной конференции «Рыболовство в Арктике: современные вызовы, международные практики, перспективы»). Таким образом, воздействие на водные биоресурсы не представляется масштабным и не ожидаются какие-либо существенные популяционные нарушения в фауне рыб в результате нефтяных разливов в море, что подтверждается научными исследованиями ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» в этой области [151].

Кроме того, следует учитывать, что расчет ущерба водным биологическим ресурсам при возникновении аварийной ситуации приведен исходя из пессимистического сценария, предполагающего 100 % гибель водных биоресурсов в зоне воздействия. При возникновении аварийной ситуации, размер ущерба будет определен с помощью экспертной оценки, основываясь на данных о фактической гибели рыбы.

### *7.2.1 Оценка воздействия на водные биоресурсы мероприятий при реализации Плана ЛРН*

Согласно Разделу 12.2 План ЛРН локализация разливов в море обеспечивается мобильной линией боновых заграждений, буксируемых МАСС, несущим ПАСГ/ЛРН, и вспомогательным судном. Боновые заграждения обеспечивают перекрытие вероятных направлений распространения РН по фактическим и прогнозируемым гидрометеорологическим условиям.

Таким образом, главным фактором, воздействующим на водные биоресурсы при реализации Плана ЛРН является шумовое воздействие от движения судов.

ФГБНУ «ПИНРО» на акватории в районе западного побережья полуострова Ямал ихтиологические исследования проводит с 2011 г. Всего в данном районе отмечено 39 видов рыб.

Проходные и полупроходные виды: омуль, муксун, горбуша, ряпушка сибирская, корюшка азиатская встречаются в прибрежной зоне на глубинах до 30 метров. По литературным данным в рассматриваемом районе ранее отмечалось еще 9 видов проходных и полупроходных

рыб: горбуша, семга, арктический голец, нельма, пыжьян, чир, пелядь, европейский и сибирский хариусы.

Некоторые морские виды также редко встречаются на глубинах больше 30 м: полярная камбала, четырехрогий бычок рогатка, навага, камбала ершоватка, колюшка девятииглая. Данное распространение видов определяется более теплой и менее соленой водой в прибрежной зоне. Остальные виды, отмеченные в прошлые годы в уловах в юго- западной части Карского моря, чаще встречаются на глубинах более 30 м, где температура воды часто имеет отрицательные значения.

Сайка является для данной акватории доминирующим промысловым морским видом, ее невысокие уловы связаны с применением при проведении исследований донного трала, который не предназначен для облова пелагических видов рыб.

Наибольшие уловы наваги отмечены в донных тралениях на глубинах 5-10 м, в сетных уловах на глубинах 2-3 м, на небольших глубинах навага является наиболее многочисленным промысловым морским видом.

Остальные промысловые виды рыб не создают плотных скоплений в рассматриваемом районе. Доминирующими видами по массе и количеству экземпляров на акватории у западного побережья полуострова Ямал являются: навага, сайка, арктический шлемоносный бычок, люмпен Фабриция. В зависимости от районов работ доминирующие виды сильно варьируют.

Любое судно создает гидроакустическое поле, характеризующееся определенным энергетическим спектром и направленностью. Спектр гидроакустических шумов большинства научно-исследовательских и промысловых судов занимает диапазон частот от единиц герц до нескольких килогерц. Основная энергия шума сосредоточена в диапазоне частот до 1000 Гц, причем максимальный спектральный уровень шума наблюдается на частотах 10-500 Гц и существенно спадает на частотах выше 1000 Гц. Основными источниками подводных шумов судна служат судовые двигатели, гребные винты, турбулентные потоки при обтекании корпуса и др.

Большинство промысловых видов рыб – сельдевые, тресковые, лососевые - имеют хорошо развитый слух. Диапазон воспринимаемых частот составляет у различных рыб от 0 до 2000 Гц, реже – до 5 кГц. Максимальная (пиковая) слуховая чувствительность большинства промысловых видов рыб приходится на частоты до 1000 Гц, т.е. находится в диапазоне с максимальной энергией спектра шумов судна.

Согласно различным исследованиям (Кузнецов М.Ю., Эффекты влияния шума судна на распределение и оценки запасов рыб, ТИПРО-Центр, Владивосток), реакция рыб на шумовое поле судна во многом сходна с оборонительной (защитной) реакцией этих рыб на приближение естественного хищника и сопровождается активным избеганием опасности. Характер реакции определяется видовым стереотипом защитного двигательного поведения рыб различных этологических групп на шумовой раздражитель. Оборонительная реакция малоподвижных придонных рыб характеризуется в большей степени их затаиванием, чем стремлением уйти из опасной зоны, а быстрых приповерхностных рыб – более активным горизонтальным избеганием шумового поля судна. Реакция вертикально мигрирующих видов рыб сопровождается как горизонтальными, так и вертикальными движениями этих рыб.

Реакция сопровождалась интенсивным вертикальным погружением и рассеянием (уменьшением плотности) рыб. Фоновое распределение восстанавливалось только через 2-3 мин после прохода судна. Подобные эффекты были зарегистрированы на нагульных скоплениях сайки, мойвы, пикши, трески и других объектах. Реакция этих рыб в пелагиали сопровождалась преимущественно горизонтальным рассеянием рыб, в придонной области – вертикальным погружением и уплотнением рыб вблизи дна.

Исходя из вышеизложенного, воздействие на водные биоресурсы при непосредственном осуществлении мероприятий по локализации разливов нефтепродуктов в море посредством мобильной линии боновых заграждений, обеспечивающих перекрытие вероятных направлений распространения РН по прогнозируемым гидрометеорологическим условиям, не сопровождается

применением взрывчатых веществ или других технологий или механизмов способных привести к гибели водных биоресурсов и по характеру сравнимо с судоходством.

Таким образом, влияние судов, обеспечивающих локализацию разливов в море, на поведение рыб или сводится к минимуму, особенно в сравнении с прогнозируемым воздействием при аварийных разливах нефтепродуктов.

### **7.3 Орнитофауна**

Побережье и акватория Карского моря и прилегающих участков является важным местом обитания морских и околводных птиц, которые могут пострадать от воздействия разливов нефтепродукта. Воздействие нефтепродукта может повредить оперение птиц, что приводит к потере термоизоляции 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, чистиковые могут подвергнуться загрязнению нефтепродуктом во время отдыха на поверхности моря или, наоборот, при нырянии под воду за добычей;

- околводные 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 околводных 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, при достижении ее нефтяным пятном.

Наибольшую уязвимость имеют птицы в период гнездования, который приходится на время строительства. Тем не менее, разлив на акватории не затрагивает соответствующих местообитаний, а согласно расчетным моделям, пятно разлива не достигает берега.

Период весенней миграции высокоарктических видов приходится преимущественно на время до открытия проливов, ведущих из Баренцева моря в Карское, поэтому не пересекается с периодом строительства скважины и вероятным разливом нефтепродуктов. Осенняя миграция птиц совпадает по времени с возможной аварией, и в этот период в стаи уже вливается новое поколение. Этот период является наиболее опасным для птиц при возникновении аварийных ситуаций. На защиту птиц в осенний период и направлены преимущественно мероприятия, которые приведены в пунктах 8.4 и 9.3. В случае возникновения аварийного разлива нефтепродуктов в этот период, при своевременном и полноценном принятии мер по устранению данной аварии и ликвидации её последствий будет минимизирована возможность гибели или повреждения большого количества мигрирующих птиц, в том числе промыслово-значимых, редких и охраняемых.

### **7.4 Морские млекопитающие**

Потенциальные воздействия крупных разливов нефти и нефтепродуктов на китообразных (малый полосатик, белуха), 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.

В то же время, китообразные демонстрируют реакцию избегания районов аварий, что значительно снижает воздействие на них разливов нефтепродуктов.

#### Ластоногие

Особенности жизненного цикла ластоногих (морж, кольчатая нерпа, лахтак) делают их особенно уязвимыми и восприимчивыми к воздействию последствий разливов, особенно в период лежки на репродуктивных лежбищах. Наибольшему риску подвержены детеныши животных.

На территории Ленинградского ЛУ репродуктивные лежбища ластоногих не отмечены, а прогноз распространения нефтепродуктов по акватории в случае аварийной ситуации показывает недостижимость пятном нефтепродуктов береговой линии, так что дальнейшая информация относится к воздействию нефтепродуктов на ластоногих исключительно при контакте на открытой воде.

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 акватории.

Потенциальное воздействие разлитых нефтепродуктов/нефти на ластоногих можно охарактеризовать следующим образом:

- Вдыхание паров нефтепродуктов. 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.

- Терморегуляция – нарушение теплового баланса у ластоногих с загрязненным меховым покровом может привести к гипотермии и слабости. Для нерпы, лахтака и моржа, которые для удержания тепла используют подкожную жировую клетчатку и управляют сосудистой системой, это не столь существенно. Особенно сильно риску переохлаждения подвержены детеныши ластоногих до того, как отрастет их меховой покров, и нарастет слой подкожного жира.

- Поглощение зараженной нефтепродуктом/нефтью добычи – морские зайцы и моржи 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.

Величина ущерба морским млекопитающим будет посчитана по факту возникновения разлива нефтепродукта по точным данным видового состава и количественных показателей по каждому виду.

Оценка шумового воздействия на морских млекопитающих представлена в разделе 8 ПМООС.

При выполнении всех предусмотренных материалами мероприятий воздействие на морских млекопитающих будет минимальным.

## 7.5 Атмосферный воздух

В период аварийного разлива нефтепродуктов в акваторию Карского моря будет происходить выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Состав и объем выбрасываемых веществ зависит от двух факторов:

- отсутствия возгорания;
- наличия возгорания.

### 7.5.1 Основные источники выбросов загрязняющих веществ

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при разливе ДТ с ППБУ без возгорания являются:

ИЗА 6551 – Площадь курсирования судов при действии плана по ЛРН

- ИВ 6551-01 Основные двигатели и дизельгенераторы судна типа МАСС;
- ИВ 6551-02 Танк дизельного топлива судна типа МАСС;
- ИВ 6551-03 Танк собранного ДТ судна типа МАСС;
- ИВ 6551-04 Двигатель вспомогательного судна (катер №1);
- ИВ 6551-05 Топливный танк (ДТ) вспомогательного судна (катер №1);
- ИВ 6551-06 Двигатель вспомогательного судна (катер №2);
- ИВ 6551-07 Топливный танк (ДТ) вспомогательного судна (катер №2);
- ИВ 6551-08 Основные двигатели и дизельгенераторы ледокола;
- ИВ 6551-09 Танк дизельного топлива ледокола;
- ИВ 6551-10 Танк собранного НП с МАСС на ТБС.

ИЗА 6552 – Пятно дизельного топлива (ДТ).

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха (источниками выбросов вредных веществ) при разливе ДТ с возгоранием являются:

ИЗА 6501 – Площадь курсирования судов при действии плана по ЛРН

- ИВ 6551-01 Основные двигатели и дизельгенераторы судна типа МАСС;
- ИВ 6551-02 Танк дизельного топлива судна типа МАСС;
- ИВ 6551-03 Танк собранного ДТ судна типа МАСС;
- ИВ 6551-04 Двигатель вспомогательного судна (катер №1);
- ИВ 6551-05 Топливный танк (ДТ) вспомогательного судна (катер №1);
- ИВ 6551-06 Двигатель вспомогательного судна (катер №2);
- ИВ 6551-07 Топливный танк (ДТ) вспомогательного судна (катер №2);
- ИВ 6551-08 Основные двигатели и дизельгенераторы ледокола;
- ИВ 6551-09 Танк дизельного топлива ледокола;
- ИВ 6551-10 Танк собранного НП с МАСС на ТБС.

ИЗА 6553 – Горение пятна ДТ.

Таблица 7.2 – Основные характеристики судов, принятые для расчета

МАСС «Спасатель Демидов»	
Топливный бак	337,62 м <sup>3</sup>
Бак для нефтеводяной смеси	688,66 м <sup>3</sup>
Механизмы	
Тип топлива	ДТ
Максимальная вместимость (человек)	101
Вспомогательное судно (катер №1)	
Двигатель	ТОНАТСУ 60 l.s
Мощность двигателя	100 кВт
Топливный бак	0,12 м <sup>3</sup>
Максимальная вместимость (человек)	4

Вспомогательное судно (катер №2)	
Двигатель	TOHATSU 60 l.s
Мощность двигателя	100 кВт
Топливный бак	0,12 м <sup>3</sup>
Максимальная вместимость (человек)	4
Ледокол	
Двигатель	WARSLA 12V32E
Мощность двигателя	8560 кВт
Топливный бак	3841 м <sup>3</sup>
Максимальная вместимость (человек)	35

#### 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.

В таблицах 7.3 – 7.4 приведены результаты расчета топлива для работы главных двигателей/дизель генераторов и вспомогательных генераторов судов при выполнении работ по ЛРН.

В таблице 7.5 представлены объемы танков для сбора флюида или нефтепродуктов.



Таблица 7.3 – Топливо для работы главных двигателей и дизель генераторов при ликвидации аварии

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 основных двигателей и дизельгенераторов, г/кВт*ч	Удельный расход топлива дополнительных агрегатов (котельные), г/кВт*ч	Расход топлива в ходовом режиме, т/сут.(согласно приложения Ж, раздела 6 ПОС)			Главные агрегаты, т	Дополнительные агрегаты, т	Всего, т
Судно типа МАСС «Спасатель Демидов»	0,15	195 г/кВт*ч (4*1370 кВт) 136 кВт 300 кВт)	-	27,687	337,62	0,8782	4,153	-	4,153
Судно ТБС Siem Diamond / Siem Emerald	0,25	195 г/кВт*ч (2*8000 кВт) (2*3400 кВт) (2*2100 кВт)	-	80,0	1262	0,8782	20,0	-	20,0
Вспомогательное судно (катер)	0,15	Двигатель 100 кВт, 24 л/час	-	0,576	0,12	0,8782	0,086	-	0,086
Вспомогательное судно (катер)	0,15	Двигатель 150 кВт, 24 л/час	-	0,576	0,12	0,8782	0,086	-	0,086

Таблица 7.4 – Топливо для работы основных двигателей и дизельгенераторов при мобилизация и демобилизация судна ТБС

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 основных двигателей и дизельгенераторов, г/кВт*ч	Удельный расход топлива дополнительных агрегатов, кг/час	Суммарный расход топлива, т/сут.			Главные агрегаты, т	Дополнительные агрегаты, т	Всего, т
Судно ТБС Siem Diamond / Siem Emerald	5,53	195 г/кВт*ч (2*8000 кВт) (2*3400 кВт) (2*2100 кВт)	-	80,0	1262	0,8782	442,4	-	442,4

Таблица 7.5 – Масса собранной нефтеводяной смеси при ЛРН

Наименование судна	Объем танка собранных нефтепродуктов, м <sup>3</sup>	Плотность ДТ, т/м <sup>3</sup>	Масса собранного ДТ, т
Судно типа МАСС «Спасатель Демидов»	688,66	0,8782	548,47
Судно ТБС Siem Diamond / Siem Emerald	1000,0	0,8782	537,33

Расчет выбросов от работы дизель генераторов и двигателей выполнен согласно «Методике расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», СПб., 2001.[69]

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. [70]

Расчет выбросов от разлива с возгоранием выполнен согласно «Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов», Самара, 1996 г. [72]

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. [71]

### 7.5.3 Перечень загрязняющих веществ и групп суммаций, выбрасываемых в атмосферу

Перечень и санитарно-гигиеническая характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу, при различных сценариях аварийной ситуации представлены ниже. Таблица 7.6 – Перечень загрязняющих веществ, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу при разливе ДТ (ППБУ) 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	1,9934721	0,019916
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	12,2675202	0,122560
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	0,5704762	0,005471
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	4,7919999	0,047875
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	0,4149266	0,016856
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	12,3793333	0,124475
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК м/р	0,00001	1	0,0000137	1,50e-07
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	0,1369143	0,001367
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		3,3087619	0,032829
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,00000	4	147,7732459	6,003267
Всего веществ : 10					183,6366641	6,374616
в том числе твердых : 2					0,5704899	0,005471
жидких/газообразных : 8					183,0661742	6,369145
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	(2) 333 1325					
6043	(2) 330 333					
6204	(2) 301 330					

Таблица 7.7 – Перечень загрязняющих веществ, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разливе ДТ (ППБУ) 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	251,2574711	3,544126
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	52,7729202	0,580707
0317	Гидроцианид (Водород цианистый, Синильная кислота)	ПДК с/с	0,01000	2	11,9379310	0,168784
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	154,5697862	2,182785
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	61,0196549	0,842848
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	11,9390796	0,168798

0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	96,6611263	1,316090
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК м/р	0,00001	1	0,0000137	1,50e-07
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	14,2236733	0,200532
1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	ПДК м/р	0,20000	3	43,5734480	0,616062
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		3,3087619	0,032829
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,00000	4	0,4090979	0,005182
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,50000	3	0,0096230	0,000169
Всего веществ : 13					701,6825871	9,658913
в том числе твердых : 3					154,5794229	2,182954
жидких/газообразных : 10					547,1031642	7,475959
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	(2) 333 1325					
6043	(2) 330 333					
6204	(2) 301 330					

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 ДТ (ППБУ) без возгорания** - не превышают 0,8 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетной точке на границе ближайшего населенного пункта пос. Харасавэй. Зона влияния (0,05ПДК) по углеводородам предельным C12-C19 2754- (64 км);

- **при разливе ДТ (ППБУ) с возгоранием** - не превышают 0,8 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетной точке на границе ближайшего населенного пункта пос. Харасавэй. Зона влияния (0,05 ПДК) по сероводороду 0333 (67 км).

По проведенным расчетам можно сделать вывод, что при возникновении аварийных ситуаций с разливами нефти или нефтепродуктов превышение (1 ПДК) значений концентраций загрязняющих веществ на ближайших селитебной территории не будет.

#### 7.5.4 Расчет рассеивания загрязняющих веществ

Расчет приземных концентраций вредных веществ проводится согласно Приказа Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» (зарегистрирован в Минюсте России 10.08.2017 № 47734). с помощью ЭВМ посредством программы УПРЗА «Эколог» (версия 4.60), разработанной фирмой «ИНТЕГРАЛ».

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°.

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 м с шагом 5000 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.

Расчет рассеивания для сценариев разлива и горения ДТ приняты из условий самого неблагоприятного воздействия на окружающую среду, что достигается при разливе и горении ДТ из ППБУ.

#### *Выбор расчетных точек*

В соответствии с ситуационным планом рассматриваемого объекта для оценки воздействия аварийных ситуаций по фактору загрязнения атмосферного воздуха выбраны расчетные точки (РТ):

РТ1 – в 160 км на границе природного заказника «Ямальский»

РТ2 – в 161 км на границе п. Харасавэй.

#### *Вывод*

По проведенным расчетам можно сделать вывод, что при возникновении аварийных ситуаций с разливом нефтепродуктов на границе п. Харасавэй и заказника «Ямальский» концентрация вредных веществ не превысит допустимых значений (0,8 ПДК) концентраций загрязняющих веществ.

## 7.6 Факторы физического воздействия

Проведение работ по ликвидации разлива нефтепродукта будет сопровождаться набором физических воздействий.

Основными источниками шумового воздействия в процессе проведения работ по ликвидации разливов являются суда.

Основными источниками шумового воздействия в процессе работы ППБУ является технологическое оборудование: буровое оборудование, краны, компрессоры, насосы, дизельные приводы электрогенераторов, горелка, механизмы вспомогательных систем (система отопления, кондиционирования и вентиляции, система подачи воды на различные нужды, система сжатого воздуха, система подачи дизельного топлива и масла). Дополнительными источниками воздушного шума будут морские суда.

В таблице 7.8 указаны шумовые характеристики источников шума, принимаемые для расчетов на основе протоколов замера физических факторов и литературных данных.

Таблица 7.8 – Типовые характеристики воздушного шума используемой техники и оборудования

Тип источника	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах частот, Гц									L <sub>A</sub> , дБА
	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Суда с установками мощностью менее 10 МВт (ТБС, ТС и ПС и судно ЛАРН)	85	85	84	77	72	68	63	59	54	75*
Примечание: * - в качестве внешней шумовой характеристики судна устанавливается уровень звука на расстоянии 25 м от плоскости борта [ГОСТ 17.2.4.04-82]										

Согласно таблице 1 СП 51.13330.2011, допустимый эквивалентный уровень звукового давления L<sub>A</sub> для территории, непосредственно прилегающие к жилым домам в период с 23.00 до 7.00 (в 2 м от ограждающих конструкций) равен 45 дБА. [90]

Исходя из формулы определения уровня звукового давления («Справочник проектировщика. Защита от шума в градостроительстве» под ред. Осипова, М – 1993 г. Стр. 22 [91]) в расчетной точке на расстоянии:  $L = L_0 - 20\lg(r/r_0)$ , где L<sub>0</sub> – уровень звукового давления на расстоянии r<sub>0</sub> (5 м), и r – расчетное расстояние уровня УЗД, находим ширину зоны акустического комфорта.

$$45 = 75 - 20\lg(r/5);$$

$$45 = 75 - 20\lg r + 20\lg 5$$

$$\lg r = (75 - 45 + 20\lg 5)/20$$

$$r = 10^{2.3} = 158 \text{ м}$$

Таким образом, зона акустического комфорта, в которой шумовое воздействие от проектируемого объекта не будет превышать нормативные 45 дБА, определена на расстоянии

158 и 211 м от участков работы судов АСФ. Следовательно, ожидаемые уровни звукового воздействия на границе жилой зоны будут в пределах норм допустимого шума.

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.

#### Источники электромагнитного воздействия

Электромагнитное излучение и электростатическое поле исходит от технологического электрического оборудования, расположенного на судах АСФ.

Основными источниками электромагнитного излучения и электростатического поля на являются:

##### *Системы связи и телекоммуникации:*

- станции спутниковой связи;
- система морской радиосвязи, работающая в диапазоне СВЧ;
- система морской радиосвязи, работающая в диапазоне ВЧ;
- аэронавигационная радиосистема, работающая в диапазоне СВЧ;
- интерфейс управления связью для радиосистем;
- система радиосвязи спасательных шлюпок;
- замкнутая система телевидения;
- система общего оповещения/аварийной сигнализации;
- система радиолокационных маяков;
- радиомаяк-индикатор аварийного местоположения;
- морской радиолокатор;
- переговорная система бурильщиков;

##### *Электрическое оборудование:*

- кабельная система электроснабжения;
- электрические машины (генераторы и электродвигатели).

Существующее радиотехническое оборудование имеет необходимые свидетельства о регистрации и разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов (сертификат МАРПОЛ 73/78 о безопасности судна по радиооборудованию).

Напряженность электромагнитного поля на судах АСФ является типичным для судоходства.

### **7.7 Воздействие отходов производства и потребления от разлива нефтепродуктов**

При ликвидации разлива нефтепродуктов образуются следующие отходы:

- всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений;
- спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%);
- уголь активированный отработанный из фильтрующе-поглощающих коробок противогазов;
- каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства;
- обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства;
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);
- сорбенты на основе синтетического материала, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)

- отходы полипропиленовой тары незагрязненной

От судов обеспечения образуются следующие отходы:

- лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства;

- аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом;

- отходы минеральных масел моторных;

- отходы минеральных масел промышленных;

- фильтры очистки масла водного транспорта (судов) отработанные;

- фильтры очистки топлива водного транспорта (судов) отработанные;

- фильтры воздушные водного транспорта (судов) отработанные;

- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);

- воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15 % и более;

- мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров;

- спецодежда из хлопчатобумажных и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная;

- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные.

Все отходы, образующиеся при несении дежурства и ликвидации аварийной ситуации, принадлежат МСС на правах собственности.

Хозяйственно-бытовые стоки согласно письму 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).

В связи с коротким временем ликвидации (0,25 сут) и большим сроком эксплуатации оборудования и вспомогательных материалов (лампы, фильтры, масла и тд), расчетов отходов от судов не приводятся. Основное образование отходов при эксплуатации судов образуется в период аварийно-спасательной готовности (АСГ) и учтены в расчете образования отходов на период строительства скважины в разделе 8 ПМОС и отдельно не рассматриваются в ОВОС.

Таблица 7.9 – Перечень источников отходов и виды деятельности с отходами

Участок производства, технологический процесс	Источники образования отхода, производственные операции	Наименование отхода	Виды деятельности по обращению с отходами
1	2	3	4
Разлив нефтепродуктов	Сбор разлива нефтепродуктов	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	Накопление транспортной партии; передача на берег специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) с последующим транспортированием на обезвреживание/утилизацию

Участок производства, технологический процесс	Источники образования отхода, производственные операции	Наименование отхода	Виды деятельности по обращению с отходами
1	2	3	4
		Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	Накопление транспортной партии; передача на берег специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) с последующим транспортированием на обезвреживание/утилизацию
		Уголь активированный отработанный из фильтрующе-поглощающих коробок противогазов	Накопление транспортной партии; передача на берег специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) с последующим транспортированием на обезвреживание/утилизацию
		Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	Накопление транспортной партии; передача на берег специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) с последующим транспортированием на обезвреживание/утилизацию
		Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	Накопление транспортной партии; передача на берег специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) с последующим транспортированием на обезвреживание/утилизацию
		Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Накопление транспортной партии; передача на берег специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) с последующим транспортированием на обезвреживание/утилизацию

Участок производства, технологический процесс	Источники образования отхода, производственные операции	Наименование отхода	Виды деятельности по обращению с отходами
1	2	3	4
		Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	Накопление транспортной партии; передача специализированному предприятию имеющему лицензию на данный вид деятельности и технологические возможности (площадки, емкости, контейнеры) с последующим транспортированием 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).

Класс опасности отходов рассчитан по компонентным составам, принятым по данным инвентаризации, отталкиваясь от исходного материала сырья, которое в последствие переходит в отход.

Сведения о составе и физико-химических свойствах отходов, которые будут образовываться, представлены в таблице 7.10.



Таблица 7.10 – Состав и физико-химические свойства отходов

Наименование вида отхода по ФККО	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Физико-химические свойства отхода			
				Агрегатное состояние по ФККО	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	Ткань, текстиль Нефтепродукты	84,3 15,7	Паспорт отхода
Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	Сбор разлива нефтепродуктов	4 06 350 01 31 3	3	Жидкое в жидком	Нефтепродукты Вода	31,2 68,8	Паспорт отхода
Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	Сбор разлива нефтепродуктов	4 02 312 01 62 4	4	Изделия из нескольких волокон	Целлюлоза Масла нефтяные	85 15	СТО ГАЗПРОМ 12-2005
Уголь активированный отработанный из фильтрующе-поглощающих коробок противогазов	Сбор разлива нефтепродуктов	4 91 102 02 49 4	4	Изделия из нескольких материалов	Уголь активированный Мех. примеси	96 4	Объект-аналог
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
Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	Жизнедеятельность персонала	4 34 120 04 51 5	5	Изделие из одного материала	Полипропилен	100	СТО ГАЗПРОМ 12-2005

Наименование вида отхода по ФККО	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Физико-химические свойства отхода			
				Агрегатное состояние по ФККО	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8
Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	Сбор разлива нефтепродуктов	4 91 101 01 52 5	5	Изделие из одного материала	Пластмасса Текстиль	90 10	Объект-аналог

## 7.7.2 Обоснование объемов образования отходов

Результаты расчетов нормативов представлены в таблице 7.18.

Таблица 7.11 – Результаты расчета объемов образования отходов

Код ФККО	Название отхода по ФККО	Кл. оп.	Количество [т/период]
1	2	3	4
9 19 204 01 60 3	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	3	0,305
4 06 350 01 31 3	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	3	700,0
<b>Итого отходов 3 класса опасности:</b>			<b>700,305</b>
4 02 312 01 62 4	Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4	0,515
4 91 102 02 49 4	Уголь активированный отработанный из фильтрующе-поглощающих коробок противогазов	4	0,231
4 03 101 00 52 4	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4	0,104
<b>Итого отходов 4 класса опасности:</b>			<b>0,850</b>
4 34 120 04 51 5	Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	5	0,003
4 91 101 01 52 5	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	5	0,0053
<b>Итого отходов 5 класса опасности:</b>			<b>0,0083</b>
<b>ИТОГО</b>			<b>701,163</b>

Таблица 7.12 – Характеристика объектов накопления отходов на судах при ликвидации разлива нефтепродуктов

Характеристика объекта накопления отходов					Характеристика отхода						
Тип объекта	S(V), м <sup>2</sup> (м <sup>3</sup> )	Обустройство	Предельное кол-во накопления/хранения отходов		Наименование отхода по ФККО 2017	Код по ФККО 2017	Класс опасности	Способ накопления отхода	Количество образования отхода, т/период (м <sup>3</sup> /период)	Фактическая периодичность вывоза	Макс. срок накопления, дни, мес., год
			т	м <sup>3</sup>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Танк нефтесодержащих жидкостей	МАСС – 688,66 м <sup>3</sup>	трюм	604,64	688,66	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	4 06 350 01 31 3	3	в закрытой таре в отдельно	700,0	2 раза за период	не более 11 мес.
Закрытые металлические емкости	2 шт. по 0,2 м <sup>3</sup>	палуба	0,0464	0,4	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	9 19 204 01 60 3	3	в закрытой таре в отдельно	0,305	7 раз за период	не более 11 мес.
Закрытые металлические емкости	2 шт. по 0,75 м <sup>3</sup>	палуба	0,33	1,5	Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4 02 312 01 62 4	4	в закрытой таре	0,515	2 раза за период	не более 11 мес.
Контейнер	1 шт. по 1 м <sup>3</sup>	палуба	0,65	1	Уголь активированный отработанный из фильтрующе-поглощающих коробок противогазов	4 91 102 02 49 4	4	в закрытой таре отдельно	0,231	1 раз за период	не более 11 мес.
Контейнер	1 шт. по 0,2 м <sup>3</sup>	палуба	0,06	0,2	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	4	в закрытой таре отдельно	0,104	2 раза за период	не более 11 мес.

Характеристика объекта накопления отходов					Характеристика отхода						
Тип объекта	S(V), м <sup>2</sup> (м <sup>3</sup> )	Обустройство	Предельное кол-во накопления/хранения отходов		Наименование отхода по ФККО 2017	Код по ФККО 2017	Класс опасности	Способ накопления отхода	Количество образования отхода, т/период (м <sup>3</sup> /период)	Фактическая периодичность вывоза	Макс. срок накопления, дни, мес., год
			т	м <sup>3</sup>							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Контейнер	1 шт. по 1 м <sup>3</sup>	палуба	0,04	1	Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	4 34 120 04 51 5	5	в закрытой таре отдельно	0,003	1 раз за период	не более 11 мес.
Контейнер	1 шт. по 0,2 м <sup>3</sup>	палуба	0,1	0,2	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	4 91 101 01 52 5	5	в закрытой таре отдельно	0,0053	1 раз за период	не более 11 мес.

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.

Для утилизации, обезвреживания отходов 1-4 классов опасности для окружающей среды, ФГБУ «Морспасслужба» привлекает специализированные организации по обращению с отходами, обладающие технологиями для их утилизации и обезвреживанию при наличии лицензий на работу с данными видами отходов.

Перечень специализированных предприятий, планируемых для возможной передачи отходов, приведен в таблице 7.20.

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 порту Мурманск.

### 7.7.3 Мероприятия по обращению с отходами

Система сбора отходов предусмотрена с учетом 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, утилизацию и размещения отходов;
- безопасное хранение отходов на судах, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства РФ и требованиями экологической и пожарной безопасности, оборудованных: гидроизоляционным покрытием; специальными накопительными промаркированными (в соответствии с видом и классом опасности отхода) емкостями и контейнерами; противопожарным оборудованием.

#### Порядок транспортировки отходов

Все работы, связанные с загрузкой, транспортировкой, выгрузкой 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.

Транспортирование отходов должно осуществляться при следующих условиях:

- наличие паспорта отходов I – IV класса опасности;
- наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- соблюдение требований безопасности к транспортированию отходов на транспортных средствах;
- наличие документации для транспортирования и передачи опасных отходов I – IV класса опасности с указанием количества транспортируемых отходов, цели и места назначения их транспортирования.

Таблица 7.13 – Сведения о специализированных предприятиях по обращению с отходами

№ п/п	Наименование отходов по ФККО	Код по ФККО	Наименование организаций, принимающих отходы	Цель передачи	Наличие разрешительных документов
1	2	3	4	5	6
3 класс					

№ п/п	Наименование отходов по ФККО	Код по ФККО	Наименование организаций, принимающих отходы	Цель передачи	Наличие разрешительных документов
1	2	3	4	5	6
1	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	9 19 204 01 60 3	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017
2	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	4 06 350 01 31 3	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «Крондекс»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия 51-0076 от 15.07.2016
4 класс					
3	Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4 02 312 01 62 4	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017
4	Уголь активированный отработанный из фильтрующе-поглощающих коробок противогазов	4 91 102 02 49 4	ФГБУ «Морспас-служба» ОАО «Завод ТО ТБО»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0071 от 02.02.2018
5	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017
5 класс					
6	Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	4 34 120 04 51 5	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017
7	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	4 91 101 01 52 5	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017

#### 7.7.4 Выводы

В период локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов предполагается образование 8 видов отходов.

При предлагаемой системе сбора, хранения и вывозе отходов может быть исключено попадание загрязняющих веществ в поверхностные 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 Карского моря больше плотности углеводородов (плотность морской воды  $1030 \text{ кг/м}^3$ , плотность углеводородов –  $878 \text{ кг/м}^3$ ) и плотности стационарных объектов хранения нефтепродуктов (топливные танки и т.п., плотность ДТ составляет  $830\text{-}860 \text{ кг/м}^3$  по ГОСТ Р 52368-2005 «Топливо дизельное ЕВРО») 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 скважины с использованием ППБУ предусмотрен комплекс технических средств и технологических приемов, обеспечивающих безаварийную проводку скважин, в т. ч. контроль параметров бурового раствора, долив скважины, установка ПВО, режим спуска буровой колонны. 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. 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 недра, 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 нефтяной 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 капель нефтепродуктов в водную толщу благодаря энергии волн на поверхности моря.

Взаимодействуя с водой, нефтяная пленка может сорбировать воду, и образовывать эмульсию типа вода-в-нефти.

#### *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.

Воздействие на морскую среду при разливе дизельного топлива обычно не оказывает значительного влияния, в силу того, что продолжительность присутствия загрязнения в морской среде незначительна.

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 соответствующие площадки для принятия отходов.

#### **Водоснабжение**

##### ***Использование морской воды***

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

Забор морской воды производится посредством всасывающих клапанов, через кингстонные коробки. На входе кингстонных резервуаров установлены фильтры с ячейками щелевого типа размером 0,5x0,5 см, что отвечает требованиям СНИП 2.06.07-87, для предотвращения захвата морских организмов.

Прием забортной воды из кингстонной магистрали осуществляется электронасосами.

На судне МПС 07 «Спасатель Карев имеется 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, охлаждения подшипников, 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  $103 \text{ м}^3/\text{час}$ ,  $2\,472,00 \text{ м}^3/\text{сут}$ ,  **$618,00 \text{ м}^3/\text{период судна}$** .

##### ***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».

На бортах судов имеются танки пресной воды. Объем танков приведен в таблице 7.14.

Таблица 7.14 – Объемы танков для сбора стоков

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>
МАСС	78,33	23,7	15,67
Судно ТБС	1071,8	31,9	1262

Питьевая вода используется для приготовления пищи и пр. согласно требованиям «Санитарных правил для морских судов СССР» Минздрав, М.1982 г. (табл.12)[101] 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 7.15.

Таблица 7.15 – Расчет 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>
Ликвидация разлива дизельного топлива				
МАСС	0,150	0,25	101	3,8
Судно ТБС	0,150	0,25	40	1,5
<b>Итого:</b>				<b>5,6</b>

#### *Использование пресной воды для технических целей*

Объем воды на хозяйственно-бытовые нужды (мытьё полов, вода для санузлов) согласно требованиям «Санитарных правил для морских судов СССР» Минздрав, М.1982 г. [101] составляет 50 литров на человека в сутки. Расчет приведен в таблице 7.16.

Таблица 7.16 – 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>
МАСС	0,050	0,25	101	1,3
Судно	0,050	0,25	40	0,5
<b>Итого:</b>				<b>1,9</b>

Таблица 7.17 – Объемы водопотребления за период проведения работ по ЛРН

Вода		Расход воды за период, м <sup>3</sup>
Ликвидация разлива дизельного топлива		
Морская (заборная)	Охлаждение механизмов	618,0
Пресная (привозная)	Питьевого качества	5,6
	Для хоз.-бытовых нужд	1,9
Всего морской (заборной) воды:		618,0
Всего пресной (привозной) воды:		7,5
<b>Итого:</b>		<b>625,5</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).

Хозяйственно-бытовые сточные воды накапливаются в резервуаре и передаются на береговые очистные сооружения в порту приписки судна.

Общее количество хозяйственно-бытовых и хозяйственно-фекальных сточных вод, образующихся на судах за время работ равно объему водоснабжения, и составляет **7,5 м<sup>3</sup>/период**.

В соответствии с таблицей 7.14 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 судна, сбрасываемых за борт, составляет **618,0 м<sup>3</sup>/период (д/т)**.

#### **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 (льяльные воды, образующиеся в трюмах машинных отделений).

#### **Льяльные воды**

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

Нефтедержавшие воды будут накапливаться в танках во время ликвидации аварии. Для этих целей планируется использовать танки для льяльных вод.

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

Таблица 7.18 – Объём образования льяльных вод

Наименование судна	Норматив образования, м <sup>3</sup> /сут.*	Кол-во дизелей, шт.	Прод-ть, сут.	Объём, м <sup>3</sup> /период
1	2	3	4	5
МАСС	0,32	4	0,25	0,32
Судно	0,32	4	0,25	0,32
<b>Всего:</b>				<b>0,64</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 «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., 2014.

В соответствии с указанными рекомендациями годовое количество дождевых  $W_d$  и талых  $W_t$  вод в  $m^3$ , стекающих с площади (га) водосбора, определяется по следующим формулам:

$$W_d = 10 \cdot h_d \cdot F \cdot \psi_d;$$

$$W_t = 10 \cdot h_t \cdot F \cdot \psi_t$$

где:

$h_d$  – слой осадков в миллиметрах за теплый период года;

$h_t$  – слой осадков в миллиметрах за холодный период года;

$\psi_d, \psi_t$  – общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно;

$F$  – общая площадь водосбора.

При определении среднегодового количества дождевых вод  $W_d$ , стекающих с территорий, общий коэффициент стока  $\psi_d$  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» М., 2014.

$\alpha_1$  – 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:

$$\psi_d = \frac{F_1 \cdot \alpha_1 + F_2 \cdot \alpha_2 + F_3 \cdot \alpha_3}{F_1 + F_2 + F_3},$$

где  $F_1, F_2, F_3$  соответственно площади водосборов с твердых поверхностей, грунтовых поверхностей и газонов.

При определении среднегодового объема талых вод общий коэффициент стока  $\psi_t$ , согласно Рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО, принимается в пределах 0,6-0,8.

Площадь палубы МАСС – 120  $m^2$ , ТБС – 813  $m^2$ .

Климатические характеристики и коэффициенты для расчета объема поверхностных сточных вод приняты согласно справочной информации Ямало-Ненецкого ЦГМС и представлены в таблице 7.19.

Таблица 7.19 – 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	-
<i>Для расчета среднегодового объема дождевых вод</i>		
2.1	$h_d$ – слой осадка за теплый период года, мм (согласно данным ФГБУ «Северное УГМС»)	130
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 ФГБУ «Северное УГМС»)	112
3.2	$\psi_t$ – общий коэффициент стока талых вод	0,7
<i>Для расчета максимального суточного объема дождевых стоков</i>		

№ п/п	Показатели	Значения
4.1	$h_a$ – максимальный слой осадка за дождь, мм	-
4.2	$\Psi_{mid}$ – коэффициент стока для расчетного дождя (таблица 11, п.5.3.8 «Рекомендаций...»)	0,95

Примечание \* в связи с отсутствием информации в данном районе.

Расчет объема дождевого стока представлен в таблице 7.20.

Таблица 7.20 – Объем образования дождевых вод

№ п/п	Показатели	Ед.изм.	Формула расчета
1	2	3	4
1.1	Среднегодовой объем дождевых вод для судов	м <sup>3</sup> /год	$W_d = 10 \cdot h_d \cdot F \cdot \Psi_d$
2	Среднегодовой объем талых вод*	м <sup>3</sup> /год	$W_t = 10 \cdot h_t \cdot F \cdot \Psi_t$
3.1	Максимальный объем дождевых стоков в сутки (с расчетной площади) для судов	м <sup>3</sup> /сут.	$W_{оч} = 10 \cdot h_a \cdot F \cdot \Psi_{mid}$

Примечание: \* строительство скважины ведется в теплое время года.

Период ликвидации аварии составляет 0,25 сут., количество дней в теплом периоде с апреля по октябрь составляет 208, следовательно, среднегодовой объем поверхностных сточных вод составит:

Таблица 7.21 – Объем образования производственно-дождевых сточных вод

Наименование судна	Объем стока за год	Период ликвидации, сут	Количество дней в теплом периоде, сут	Объем стока за период ликвидации, м <sup>3</sup>
1	2			
МАСС	12,48	0,25	208	0,015
Судно ТБС	84,55	0,25	208	0,102

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 7.14. В соответствии с таблицей 7.14 вместимость танков, для данного вида стоков, достаточна.

Собранные нефтесодержащие сточные воды передаются 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 7.22 – Характеристика водопотребления и водоотведения при ликвидации разлива дизельного топлива (ППБУ)

Наименование	Водопотребление						Водоотведение										
	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
Пресная для хозяйственных нужд	Периодически	1,9	1,9	-	Пресная	Привозная	Периодически	1,9	1,9	-	-	-	18	Взв. вещ-ва БПК Азот, Фосфаты, СПАВ, Фенолы, НП	-	Вывоз на берег	-
Пресная питьевого качества	Периодически	5,6	5,6	-	Питьевая	Привозная	Периодически	5,6	5,6	-	-	-	18	Взв. вещ-ва БПК Азот Фосфаты СПАВ Фенолы, НП	-	Вывоз на берег	-
Охлаждение механизмов	Периодически	618,0	-	618,0	-	Забортная	Периодически	618,0	-	-	-	-	-	-	-	Сброс в море	-
Льйальные воды	-	-	-	-	-	-	Периодически	0,64	0,64	-	-	-	-	-	-	Вывоз на берег	-
<b>ИТОГО:</b>		<b>625,5</b>	<b>7,5</b>	<b>618,0</b>				<b>626,14</b>	<b>8,14</b>								

Примечание: в таблице водобаланса не учтен объем поверхностных стоков, который составляет 0,117 м<sup>3</sup>/период.

## **8 Мероприятия по локализации и ликвидации разливов нефтепродуктов (аварийных ситуаций)**

Для оценки фактического состояния морской среды и биоты, а также оценки реального воздействия на морскую биоту при возникновении разливов нефти и нефтепродуктов 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 рассчитывается по наихудшему сценарию аварийной ситуации (100 %-я гибель).

### **8.1 Первоочередные действия при возникновении разливов нефти и нефтепродуктов**

Первоочередные действия при возникновении разливов НП включают:

- оповещение о ЧС(Н);
- первоочередные мероприятия по обеспечению безопасности персонала, оказание медицинской помощи;
- мониторинг обстановки и окружающей среды;
- организацию локализации РН.

#### *8.1.1 Оповещение о ЧС(Н)*

Сообщения и оповещение о разливах нефти могут поступать по телефону или УКВ радиостанции, а также системам громкоговорящей связи ППБУ.

При оповещении о ЧС связь осуществляется следующими техническими средствами:

- Радиостанции УКВ для связи с плавсредствами;
- Мобильные телефоны – связь между членами КЧС и ОПБ Общества;
- Телефонная связь и спутниковая связь;
- Система громкоговорящей связи ППБУ

При передаче сообщения о РН первоначальная информация содержит данные об источнике, времени и месте разлива, гидрометеоусловиях, ориентировочном объеме разлива и направлении перемещения нефтяного пятна.

Для обмена информацией в отношении инцидента, вызвавшего загрязнение, применяется система отчетности (POLREP), которая делится на 3 части:

Часть I – первичное сообщение (первая информация или предупреждение) об инциденте, вызвавшем загрязнение.

Часть II – детализированное сообщение, дополняющее Часть I

Часть III – служит для запрашивания помощи от других сторон и определения оперативных вопросов, связанных с такой помощью.

Для обеспечения бесперебойности и оперативности при проведении работ ЛРН в месте работы и сбора КЧС и ОПБ в ситуационном центре создается диспетчерский узел связи, в который направляется вся оперативная информация о ходе операций ЛРН.

Конференц-зал КЧС и ОПБ Общества оборудован следующими необходимыми средствами:

- телефоном;
- факсом;
- электронной почтой;
- радиосвязью;
- компьютером с выходом в Интернет;
- картами;

- множительной техникой.

О факте разлива НП также оповещается персонал ППБУ. Для оповещения персонала на ППБУ используются звуковые и световые предупредительные сигналы, экстренные речевые сообщения о возникновении аварийной ситуации.

В соответствии с порядком оповещения федеральных органов исполнительной власти, органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления, а также Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» о факте разлива нефти и нефтепродуктов, утвержденным постановлением Правительства РФ от 14.11.2014 г. № 1189, ООО «Газпром недра» обязано незамедлительно информировать о факте разлива НП:

- Главное управление МЧС России по ЯНАО;
- Федеральное агентство морского и речного транспорта;
- Федеральную службу по надзору в сфере природопользования;
- Правительство ЯНАО;
- Администрацию МО Ямальский район;
- ПАО «Газпром»

Основные каналы связи для передачи оперативной информации приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Основные каналы связи для передачи оперативной информации

Организация	Номер телефона
КЧС и ОПБ на ПДС	тел. (3452) 54-09-50, 38-19-01
Главное управление МЧС России по ЯНАО	тел. (34922) 5-32-01 (старший опер.деж. ЦУКС) тел. (34922) 5-32-02 (нач-к деж. смены ЦУКС)
Федеральное агентство морского и речного транспорта	тел. (495) 626-11-00, (495) 626-10-57, (495) 626-98-64 факс (495) 626-15-62
Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	тел. 8(800)550-80-45, (499) 766-21-52 (опер.деж.) тел. (499) 254-54-00 факс (499) 254-58-88
Правительство ЯНАО	тел. (34922) 4-39-57 (ГКУ «Ямалспас») тел. (34922) 2-44-44 (ЦУКС ЯНАО)
Администрация МО Ямальский район	тел. (34996) 3-08-82; 3-01-57; 3-03-98

Оповещение о разливе НП должно содержать следующие сведения:

- дату, время (московское и местное) и место возникновения разлива НП;
- вид, характеристику и масштаб разлива НП;
- вид объекта, на котором произошел разлив НП, информацию о собственнике объекта;
- количество и гражданство лиц пострадавших, в том числе погибших и получивших телесные повреждения в результате разлива НП;
- обстоятельства (причины) возникновения разлива НП, достоверно известные на момент оповещения;
- принимаемые меры;
- должность, фамилию, имя, отчество лица, передавшего оповещение.

#### 8.1.2 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» [7] 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 РН приведен в Плане ЛАРН.

### 8.1.3 Организация локализации РН

Перечень обязательных действий, выполняемых в ходе локализации РН, приведен в таблице 8.2.

Таблица 8.2 – 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	в соответствии с инструкциями на аварийную остановку
2. Устранение: - фонтанирования (герметизация) - повреждений оборудования	специалисты ООО «Газпром газобезопасность»	в соответствии с действующими инструкциями
3. Постановка нефтесборных ордера, спуск нефтесборных устройств	капитан МАСС	плавсредства (МАСС, вспомогательное судно), боновые ограждения

Рекомендуемые схемы организации нефтесборных ордера приведены на рисунке 8.1.

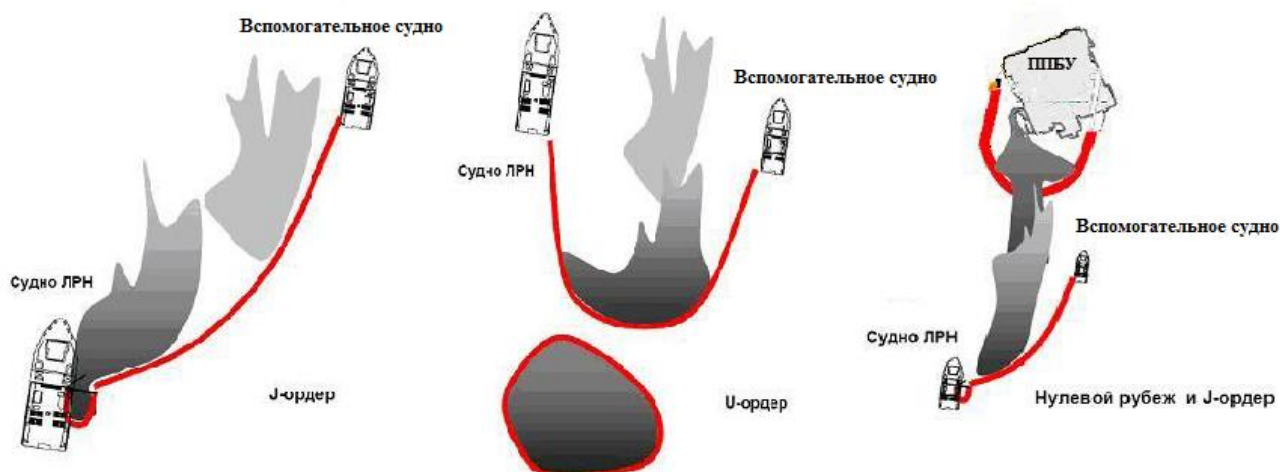


Рисунок 8.1 – Схемы организации нефтесборных ордера

Локализация разливов в море обеспечивается мобильной линией боновых ограждений, буксируемых МАСС «Спасатель Карев», несущим ПАСГ/ЛРН, и вспомогательным судном. Боновые ограждения обеспечивают перекрытие вероятных направлений распространения РН по фактическим и прогнозируемым гидрометеорологическим условиям.

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 МАСС и вспомогательным судном.

Для сбора удерживаемых НП используется J-ордер со спуском нефтесборного скиммера.

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 МАСС, 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 (МАСС).

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 НП на линии бонов был минимальным. Это достигается удержанием линии бонов против направления поступления НП 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 НП при строительстве разведочной скважины № 7 Ленинградского ГКМ планируется использовать океанские боны.

Мероприятия по локализации РН считаются завершенными после прекращения сброса НП в окружающую среду и прекращения расширения зоны загрязнения.

## 8.2 Действия производственного персонала и АСФ по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов

Согласно статье 36 Федерального закона от 22.08.1995 г. № 151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» (с изм. от 02.07.2013 г.) [19], привлечение неаттестованных лиц к проведению аварийно-спасательных и других неотложных работ возможно только в случае крайней необходимости. При этом обязательным условием является согласие привлекаемого лица и обеспечение страхования его жизни и здоровья. Такая крайняя необходимость не может быть положена в основу мероприятий по реагированию на ЧС(Н). В

условиях ЧС(Н) нет времени на предварительное получение согласия участников работ и их страхование. Поэтому все лица, участвующие в выполнении работ по ЛРН, должны быть обучены и аттестованы как спасатели РФ в установленном порядке.

Таким образом, действия персонала ППБУ при получении информации о РН и принятии решения о незамедлительной эвакуации заключаются в следующем:

- объявление начала эвакуации персонала ППБУ, незадействованного в ЛРН;
- проверка помещений и участков работ на наличие в них персонала;
- организованный вывод персонала из взрывопожароопасных зон ЧС(Н);
- организованный сбор людей во временных убежищах, подготовка к эвакуации;
- учет работников, готовых к эвакуации, в районе расположения спасательных средств;
- организованное покидание персоналом буровой платформы.

Начальник ППБУ или другое ответственное лицо, назначенное приказом, радист и спасательные группы эвакуируются последними, убедившись в отсутствии людей на ППБУ.

При осуществлении работ по строительству разведочной скважины № 7 Ленинградского ГКМ ООО «Газпром недра» организует несение постоянной аварийно-спасательной готовности к ликвидации возможных разливов НП (АСГ ЛРН) с привлечением на договорной основе сил и средств ЛРН АСФ(Н) ФГБУ «Морспасслужба».

С получением сигнала о разливе НП капитан МАСС (руководитель подразделения АСФ) должен произвести обследование района разлива, в результате которого должно быть выяснено:

- точное место разлива;
- тип и ориентировочное количество разлитого нефтепродукта;
- прекратился ли слив;
- направление и сила ветра в районе разлива;
- направление и скорость течения в месте разлива;
- температура воды и воздуха в районе разлива;
- ожидаемые изменения нефтяного поля под действием ветра и течения;
- оценка вероятных последствий разлива;
- необходимое количество и состав средств для ликвидации разлива.

Руководство ведением работ по ЛРН осуществляет руководитель подразделения АСФ.

Последовательность выполнения работ и сроки их выполнения приведены в календарном плане оперативных мероприятий по ликвидации разливов НП (п. 12 Плана ПЛРН).

Ниже приводится общее описание методов (технологий) проведения операций по ЛРН. Окончательный выбор метода (технологии) должен осуществляться АСФ после оценки обстановки.

«Руководством ИМО по борьбе с разливами нефти», одобренном 24.10.2003 г. 48 сессией Комитета по защите морской среды от загрязнения рекомендуется [177], при организации операций по ликвидации разливов нефти на море, собрать или уничтожить, возможно большее количество нефти в море и не допускать ее выброса на берег.

В случае возгорания на судах экипаж принимает меры по тушению пожара в соответствии с судовым планом (FIRE PLAN).

#### *8.2.1 Сбор нефти и нефтепродуктов 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 (МАСС) для локализации и удаления пятен НП, начиная от источника разлива или на расстоянии от него;
- передвижной способ сбора НП, при котором применяются заборные скиммеры, при этом другие скиммеры размещаются в контактной подвеске буксируемого двумя судами бонового ограждения 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 8.3 представлены схемы развертывания оборудования в U-, J-, и V- образных конфигурациях.

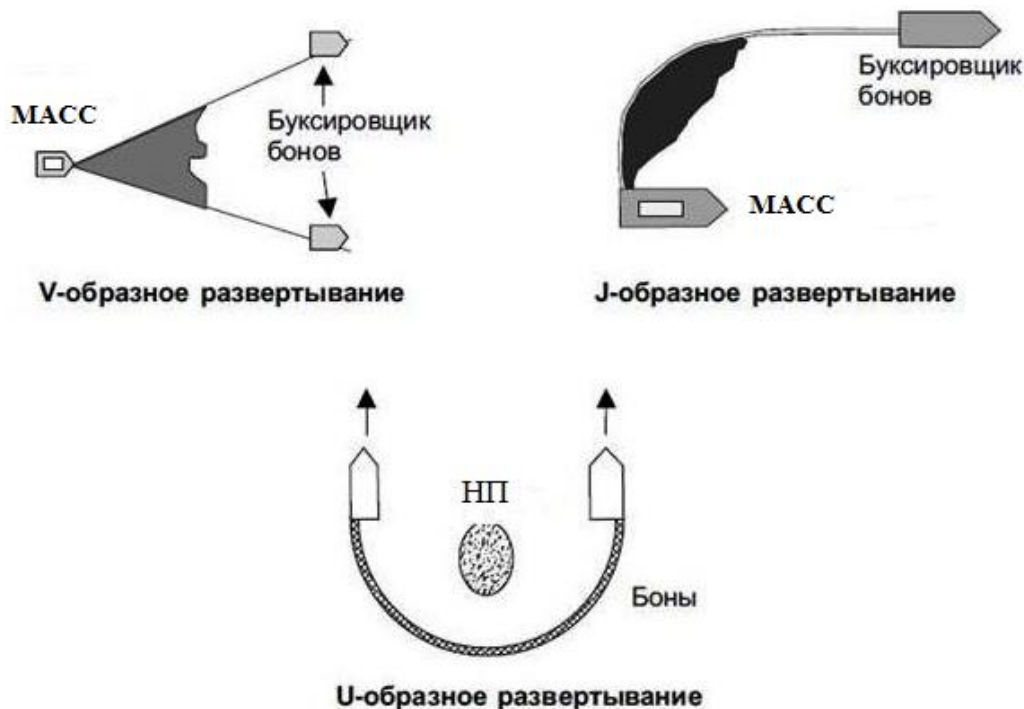


Рисунок 8.3 – Схемы развертывания оборудования в U – , J – , V – образных конфигурациях

Наибольшая эффективность механического сбора достигается в первые часы после РН. Наиболее рациональное положение скиммера во время сбора нефтеводяной смеси - в месте наибольшей концентрации НП, как правило, – в вершине ордера.

В зависимости от технических возможностей скиммеров (производительности, соотношения НП и воды в нефтеводяной смеси) подготавливаются порожние емкости достаточного суммарного объема для сбора жидких нефтеотходов.

#### Методы очистки загрязненного НП оборудования

Загрязнение конструктивных элементов буровой установки ликвидируется с применением метода смыва водой под давлением. Смываемый нефтепродукт попадает на участки акватории, заблаговременно ограниченные боновыми ограждениями, 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 ограждениями.

### **8.3 Мероприятия по защите особо охраняемых территорий, орнитофауны и морских млекопитающих**

Критерии конкретных приоритетных ликвидационных мероприятий:

- мероприятия должны обеспечить наивысшее из возможных значений общей экологической выгоды;
- избранные стратегии должны быть направлены на максимально возможную очистку от разлитых нефтепродуктов/нефти и обеспечивать минимально возможный ущерб окружающей среде;

- предпринимаемые меры должны быть нацелены, прежде всего, на территории и ресурсы, для которых характерна наименьшая способность к самовосстановлению;
- в ходе аварийных работ материалы и персонал должны использоваться наиболее эффективным способом;
- количество отходов, образующихся в результате ликвидационных мероприятий, должно быть сведено к минимуму.

Акватория Карского моря в районе ППБУ не является зоной коммерческого рыболовства и источником продуктов питания для большинства проживающих на прилегающих территориях коренных жителей, занимающихся рыболовством, охотой и собирательством.

### *8.3.1 Мероприятия по защите объектов животного мира (мониторинг)*

В ходе операций по ликвидации разливов нефтепродуктов осуществляется экологический мониторинг и при проведении морских и береговых наблюдений производится регистрация присутствия в местах загрязнения и на возможных направлениях его распространения скоплений морских животных и птиц.

При прогнозе или факте массового поражения морских животных и птиц должны быть приняты следующие меры:

- в срочных случаях – отпугивание скоплений животных (в частности, мигрирующих) 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 замаскированных трупов птиц должен осуществляться в кратчайшие сроки, чтобы не допустить вторичного загрязнения хищных животных (белый медведь) 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).

Если окажется, что в зону РН могут попасть млекопитающие, необходимо учитывать следующее:

- на участвующие в ликвидационных мероприятиях суда будут допущены наблюдатели морских млекопитающих;
- капитаны судов должны немедленно сообщать наблюдателям о любом появлении млекопитающих;
- капитаны должны вести свои суда со скоростью, не превышающей установленные для окрестностей мест нагула млекопитающих 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 заграждения;
- особое внимание уделяется разворачиванию боновых заграждений для того чтобы помешать проникновению нефтепродуктов/нефти в зоны нагула млекопитающих;
- вблизи морских участков, где наблюдаются млекопитающие, а также вблизи мест их нагула запрещается использование диспергентов.

#### *8.3.2 Мероприятия по защите особо охраняемых территорий*

Разлив нефтепродуктов не достигает территорий ООПТ.

### **8.4 Расчет сил и средств, необходимых для локализации и ликвидации разлива**

Определение необходимого состава сил и средств для проведения мероприятий по локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов выполняется по результатам прогнозирования относительно максимально возможного разлива на основании оценки риска, с учетом неблагоприятных гидрометеорологических условий.

С целью профилактики и предотвращения разливов нефтепродуктов планируется заключение договоров на инженерно-технологическое сопровождение в части соблюдения требований противофонтанной безопасности и договора по противофонтанной и газовой безопасности. Также будет заключен комплексный договор страхования ответственности с возмещением ущерба третьим лицам и окружающей среде.

## 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 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 предупреждения 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 ПЛРН наихудший сценарий происходит при разгерметизации емкостей нефти и/или нефтепродуктов с разливом дизельного топлива массой 278 т в акваторию Карского моря.

На основании моделирования разлива дизельного топлива сделан вывод:

- возможные разливы НП не окажут прямого воздействия на население п-ва Ямал и систем его жизнеобеспечения в связи со значительной удаленностью населенных пунктов от прогнозируемых границ РН.

Предусмотрено также производить контроль сбора нефтепродуктов, объемов их сбора и передачи на переработку. Ответственность за проведение контроля возлагается на Председателя

КЧС и ОПБ ООО «Газпром недра», который координирует и контролирует деятельность службы контроля.

Программа разработана для всех возможных сценариев разливов нефтепродуктов, контроль будет производиться по всем затронутым средам.

Выделенные области возможного загрязнения, зоны и пункты мониторинга приведены на рисунке 9.1.

Расчет затрат на проведение работ по производственному экологическому мониторингу и контролю выполнен при возникновении наихудшего сценария аварийной ситуации и представлен в пп. 10.5.

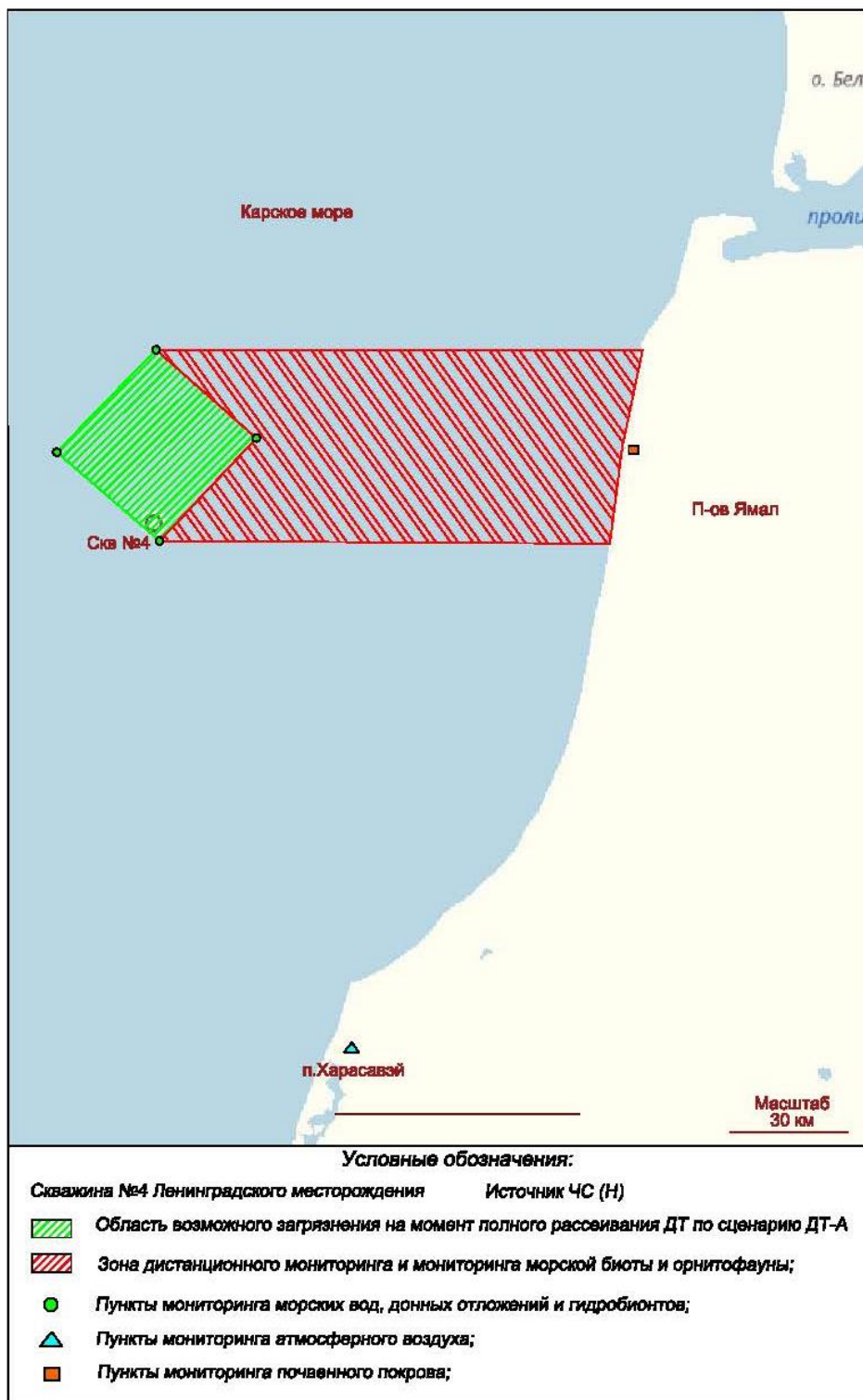


Рисунок 9.1 – Схема размещения пунктов отбора проб при разливе нефтепродуктов



## 9.1 Морские воды и донные отложения

### 9.1.1 Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений

При мониторинге морских вод определяется следующий перечень параметров: запах, цветность/цвет, растворенный кислород (мг/л и % насыщения), минерализация, БПК<sub>5</sub>, БПК<sub>полн</sub>, рН, взвешенные вещества, сероводород, сульфаты, окисляемость перманганатная, азот общий, азот органический, азот нитритный, азот нитратный, азот аммонийный, фосфор общий, фосфор органический, фосфор фосфатный, хлориды, железо, медь, хром, свинец, цинк, барий, ртуть, алюминий, кадмий, мышьяк, фракционный состав нефтепродуктов, нефтяные углеводороды, анионные синтетические поверхностно-активные вещества (АСПАВ), синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), неионогенные поверхностно-активные вещества (НПАВ), полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), фенолы, токсичность.

Кроме определения концентрации загрязняющих веществ проводится измерение гидрологических параметров: температуры морской воды, соленость, мутность, прозрачность, плавающие примеси (вещества), волнение моря, уровень моря, направление течения, скорость течения. Для выполнения данных наблюдений привлекается 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, медь, никель, алюминий, железо общее, кадмий, цинк, свинец, мышьяк, фракционный состав нефтепродуктов, бенз(а)пирен, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), неионогенные поверхностно-активные вещества (НПАВ), фенолы, а также сопутствующие наблюдения - механический состав, окраска, запах, консистенция, пленки, масляные пятна, органические и другие включения.

Отбор проб морских вод осуществляется ежедневно (при благоприятных метеорологических условиях) до полной ликвидации аварийной ситуации.

Отбор проб донных отложений осуществляется ежедневно до полной ликвидации аварийной ситуации. Контроль предельных значений при проведении экологического мониторинга за содержанием химических компонентов в воде, в том числе по нефтепродуктам до ПДК рыбохозяйственного значения.

Замеры предусмотрены в течение всего периода ликвидации аварии (5 дней), после ликвидации аварии (1 раз) и через 1 год после нее, до достижения допустимого уровня остаточного содержания загрязняющих компонентов.

### 9.1.2 Размещение пунктов контроля

Отбор проб осуществляется в зонах прогнозируемых границ разлива нефти или нефтепродуктов (согласно п. 4.1 ПЛРН), с учетом наиболее неблагоприятных гидрометеорологических условий.

Выделенные области возможного загрязнения и пункты мониторинга приведены 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).

Пробы воды отбираются на станциях с поверхностного горизонта, слоя скачка солености и придонного горизонта пластиковым батометром Нискина в специально подготовленные стеклянные и пластиковые бутылки с завинчивающимися пробками, при необходимости консервируются и помещаются на хранение при низкой температуре без доступа света или в морозильную камеру в соответствии с ГОСТ Р 51592 2000, ГОСТ 17.1.5.04-81 и методиками, используемыми для анализа.

При камеральной обработке данных и интерпретации результатов сопоставление измеренных значений гидрохимических показателей и показателей загрязненности вод производится с ПДК для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение (согласно Приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 для отдельных гидрохимических параметров - с ПДК хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования).

Отбор проб донных отложений для химико-аналитических исследований выполняется ковшовым дночерпателем из горизонта донного осадка 0 - 5 см в двойные полиэтиленовые пакеты по ГОСТ 17.1.5.01-80 и РД 52.24.609-2013. Пробы маркируются, на некоторые виды анализов подвергаются заморозке и по завершению экспедиционных работ передаются в стационарные аккредитованные химико-аналитические лаборатории. Количественный химический анализ донных отложений проводится по аттестованным методикам выполнения измерений. Размещение станций для отбора проб донных отложений соответствует размещению станций для отбора проб морской воды. Отбор проб донных отложений выполняется одновременно с отбором проб морской воды.

Анализ «первого дня» проводятся в экспедиционной лаборатории, размещаемой на борту судна. В последствии работы выполняются химико-аналитические лабораторные исследования в стационарных аккредитованных лабораториях по аттестованным методикам выполнения измерений.

## **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).

Предусмотрен контроль состояния водной биоты в течение всего периода ликвидации аварии и после ее ликвидации.

Отбор проб бентоса и ихтиофауны будет осуществляться после ликвидации и через 1 год после неё.

### *9.2.2 Размещение пунктов контроля*

Пункты отбора проб гидробионтов размещаются в пунктах контроля морских вод и донных отложений (4 пункта) 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, 50-87 м, на дне – 87 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*

Воду на каждом пункте мониторинга для исследования фитопланктона отбирают из верхнего слоя воды, в нескольких точках акватории, и делают сливную пробу, объемом 1 л. Пробы фиксируются, маркируются и дальнейшая обработка материала проводится в лабораторных условиях.

Количественный учет фитопланктона производится осадочным методом. В лаборатории пробы воды для сгущения отстаивают. Осадок, с помощью сифона, сливают в мерный сосуд, отмечая рабочий объем пробы. Клетки фитопланктона просчитываются в счетной камере Нажотта объемом 0,01 мл, а особо крупные формы – в камере Богорова. Биомасса фитопланктона рассчитывается методом истинных объемов - для представителей всех видов определяются индивидуальные объемы.

#### *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*

Отбор проб проводится различными инструментами в зависимости от типа донных осадков (дночерпателем, гидробиологическим скребком, рамкой Герда квадратной формы размером 0,5 x 0,5 м). Пробы отмываются через сито или сетный мешок, маркируются и фиксируются 4% раствором формалина. Разборка бентосных проб до систематических групп проводится в лабораторных условиях по стандартным методикам. Обработка проб производится в лаборатории счетно-весовым методом. После предварительного отмывания водой пробу распределяют по таксономическим группам, просчитывают и взвешивают. Взвешивание проводится с помощью лабораторных электронных весов. Затем пересчитывают численности и биомассу организмов определенной таксономической группы на 1 м<sup>2</sup> дна водоток или водоема.

#### *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 чаще 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 нефтепродуктов.

#### *9.3.1 Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений*

Мониторингу 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 нефти животные и птицы могут быть обнаружены при проведении мониторинга обстановки и окружающей среды во время осуществления операций по ликвидации разлива нефти. В этом случае, данные о загрязненных животных будут переданы дежурному координатору аварийных работ.

### *9.3.2 Размещение пунктов контроля*

Визуальные наблюдения за морскими млекопитающими и птицами в районе ППБУ проводятся в течение всего периода работ ЛРН, в светлое время суток. В случае необходимости наблюдения проводятся с использованием бинокля разрешающей способностью  $7^{\wedge}50$ . 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, места появления.

Учетная площадь определяется зоной разлива и ограничивается зоной возможного загрязнения (рисунок 9.1).

Также ведется журнал по контролю за возвратом в среду обитания пострадавших животных и журнал по передачи биологических отходов для утилизации на специализированное предприятие.

#### *Методы мониторинга*

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 нефти (нефтепродукта).

Отмечается количество, видовой состав и поведение поражённых особей.

На близлежащем к месту аварии побережье, разворачиваются пункты контроля выброшенных на побережье поражённых объектов животного мира. Контроль производится как во время аварийной ситуации, так и после ликвидации аварии. Целесообразно провести повторные наблюдения за выброшенными на побережье объектами животного мира не позднее чем через год после аварийной ситуации.

Наблюдения за морскими млекопитающими проводятся ежедневно в светлое время суток в зависимости от видимости и состояния моря в течение всего периода ликвидации аварии и после аварии.

## **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 диоксид азота, сажа, оксид углерода, диоксид серы, метан, углеводороды бензинового ряда.

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 представлены на рисунке 9.1.

Замеры предусмотрены в течение всего периода ликвидации аварии, после аварии и через 1 год после нее до достижения допустимого уровня остаточного содержания загрязняющих компонентов.

#### *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».

### **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.

#### *Наблюдаемые параметры и периодичность контроля*

Контроль почвенного покрова осуществляется визуальным и инструментальным 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: (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 п-ова Ямал (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.

#### *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 – нефтепродукты, фенолы 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.

Отбор проб почвенного покрова на границе п-ова Ямал предусмотрен в течение всего периода ликвидации аварии (ежедневно), после ликвидации аварии (1 раз) и через 1 год после нее.

## 9.6 Дистанционное зондирование

Данные оперативного спутникового контроля могут быть использованы для обнаружения загрязнения вод нефтепродуктами в результате возникновения аварийных ситуаций в период эксплуатации морских месторождений.

Применение спутникового контроля для обследования возможных нефтяных загрязнений позволяет:

- идентифицировать нефтяные пятна по их геометрическим и текстурным признакам;
- определить координаты, размеры и площади пятен;
- определить возможные источники появления пятен (при наличии поблизости судов, которые могут являться источниками загрязнения, определяются их координаты);
- отследить направления и скорость дрейфа пятен.

Возможно организовать:

- круглосуточное дежурство для получения в реальном времени спутниковых радиолокационных изображений (РЛИ);
- комплексную обработку РЛИ оператором приемной станции, включая экспертную оценку, идентификацию вероятных нефтяных загрязнений, отображение их контуров в графическом виде с временной и пространственной привязкой;
- помещение обработанного изображения на специально созданный, доступный по паролю только исполнителю и заказчику Web-сайт;
- синхронное сообщение по электронной почте о появлении нового изображения;
- просмотр обработанного снимка в специальной программе с пространственно-временными характеристиками нефтяных пятен (в случае их обнаружения) не позднее 2-х часов после пролета спутника;
- выпуск, доставку ежемесячного отчета (бюллетеня) и ведение архива данных космического контроля.

При обнаружении нефтяных пятен возможно уточнение дополнительной информации по температуре поверхности моря, высоте волн и скорости ветра.

В случае контроля гидрометеорологической обстановки района обустройства, установки гидрофизического оборудования, адаптирования модели дрейфа, возможно прогнозирование распространения нефтяных загрязнений (в том числе гипотетических) (направление, траектория и скорость переноса).

Периодичность получения космоснимков зависит от времени пролета спутников над рассматриваемой акваторией.

Эффективным методом мониторинга динамики загрязнения акватории является аэромониторинг. Проведение аэромониторинга проводится визуально и с помощью фото- и видеосъемки. Вылет вертолета регламентируется метеорологическими параметрами.

## 9.7 Производственный экологический контроль

Производственный экологический контроль осуществляется в соответствии с требованием ст. 64 и 71 Федерального закона от 10.01.02 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [1] обязана экологическая служба, которая в соответствии со ст. 25 Федерального закона от 04.05.99 М 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [58] и должна быть организована исполнителем работ. Сведения об организации производственного экологического контроля предприятия обязаны представлять в органы исполнительной власти и органы местного самоуправления.

Основными задачами является контроль за выполнением требований природоохранного законодательства 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:

- сбор нефтепродуктов;

- обращение с отходами (собранными нефтепродуктами);

- ведение природоохранной документации;

- документация судов АСФ и судов 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;

- определение массы размещаемых отходов;

- мониторинг состояния окружающей среды в местах накопления отходов;

- проверку документов (акты, журналы, отчеты, накладные), подтверждающих движение отходов – образование, накопление, утилизацию или передачу сторонним организациям.



## **10 Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат**

### **10.1 Финансовое обеспечение экологических рисков**

В соответствии с требованиями законодательства РФ и в целях локализации и ликвидации возможных чрезвычайных ситуаций при строительстве разведочной скважины №7 Ленинградского газоконденсатного месторождения в акватории Карского моря ООО «Газпром недра» издан Приказ «О создании резерва финансовых средств для ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» на сумму 20 миллионов рублей для проведения неотложных работ на случай локализации и ликвидации возможных ЧС, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов.

Во исполнение требований Федерального закона от 30.11.1995 № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» заключен договор страхования ответственности за причинение вреда окружающей среде (экологические риски), жизни, здоровью и имуществу третьих лиц № 18EL0609 от 15.10.2018 на сумму 30 миллиардов рублей. Страховая сумма (общий совокупный лимит ответственности), выплачиваемая страховщиком в отношении обязательств страхователя, предусмотренных Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и/или любого другого действующего законодательства в области охраны окружающей среды, установлена в размере 15 миллиардов рублей.

Страховое покрытие распространяется на расходы страхователя, связанные с исполнением установленных законодательством обязательств в отношении возмещения фактического вреда окружающей среды.

Потенциально возможный вред, оказываемый в результате чрезвычайной ситуации, связанной с разливом нефти и нефтепродуктов, покрывается вышеуказанным договором страхования полностью.

В соответствии со ст. 22.2 Федерального закона от 30.11.1995 № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» Эксплуатирующая организация при осуществлении мероприятий по предупреждению разливов нефти и нефтепродуктов обязана: иметь финансовое обеспечение осуществления мероприятий, предусмотренных планом предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, включая возмещение в полном объеме вреда, причиненного окружающей среде, в том числе водным биоресурсам, жизни, здоровью и имуществу граждан, имуществу юридических лиц в результате разливов нефти и нефтепродуктов и определяемого в соответствии с законодательством Российской Федерации, к моменту начала проведения буровых работ при региональном геологическом изучении, геологическом изучении, разведке и добыче углеводородного сырья. При этом эксплуатирующая организация обязана уведомить федеральные органы исполнительной власти, определяемые соответственно Президентом Российской Федерации, Правительством Российской Федерации, о наличии финансового обеспечения осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов, включая возмещение в полном объеме вреда, причиненного окружающей среде, в том числе водным биоресурсам, жизни, здоровью и имуществу граждан, имуществу юридических лиц в результате разливов нефти и нефтепродуктов, а также о составе такого финансового обеспечения».

### **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».

Таблица 10.1 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе ДТ (ППБУ) без возгорания

Загрязняющее вещество		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.)
код	наименование				
1	2	3	4	5	6
301	Азота диоксид	0,019916	138,8	25	69,109
304	Азот (II) оксид	0,12256	93,5	25	286,484
328	Углерод	0,005471	36,6	25	5,006
330	Сера диоксид	0,047875	45,4	25	54,338
333	Серводород	0,016856	686,2	25	289,165
337	Углерод оксид	0,124475	1,6	25	4,979
703	Бенз/а/пирен	1,50E-07	5472968,7	25	20,524
1325	Формальдегид	0,001367	1823,6	25	62,322
2732	Керосин	0,032829	6,7	25	5,499
2754	Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	6,003267	10,8	25	1620,882
Всего в ценах 2018 года					2418,306
Всего в ценах 2020года с учетом коэффициента 1,08					2611,771

Таблица 10.2 - Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при аварийном разливе ДТ (ППБУ) с последующим возгоранием

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	3,544126	138,8	25	12298,117
304	Азот (II) оксид	0,580707	93,5	25	1357,403
317	Гидроцианид	0,168784	547,4	25	2309,809
328	Углерод	2,182785	36,6	25	1997,248
330	Сера диоксид	0,842848	45,4	25	956,632
333	Серводород	0,168798	686,2	25	2895,730
337	Углерод оксид	1,31609	1,6	25	52,644
703	Бенз/а/пирен	1,50E-07	5472968,7	25	20,524
1325	Формальдегид	0,200532	1823,6	25	9142,254
1555	Этановая кислота	0,616062	93,5	25	1440,045
2732	Керосин	0,032829	6,7	25	5,499
2754	Углеводороды предельные $C_{12}-C_{19}$	0,005182	10,8	25	1,399
2902	Взвешенные вещества	0,000169	36,6	25	0,155
Всего в ценах 2018 года:					32477,458
Всего в ценах 2020 года с учетом коэффициента 1,08:					35075,655

### 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

$$У = K_{ВГ} * K_{В} * K_{ИН} * K_{ДЛ} * \sum_{i=1}^n N_i;$$

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 (М) 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 10.3 - Плата за аварийный разлив нефтепродуктов

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	280*	170,36	1,1*0,9*3,99	1,1	207,265223

\*-согласно т. 4.7 ПЛРН принята диспергированная масса

#### 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

Затраты на производственный экологический мониторинг в случае аварийной ситуации представлен в таблице 10.4.

Таблица 10.4 – Затраты на производственный экологический мониторинг в случае 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

№ п/п	Наименование работ	Нормативный документ	Ед. изм.	Цена, руб.	Коэф.	Периодичность	Объем работ в ед. изм.	Стоимость, руб.	Коэф. инфляции, 2018 г.	Стоимость с учетом коэф. инфляции, руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1. Полевые работы</b>										
<b>Атмосферный воздух</b>										
1.	Отбор проб атмосферного воздуха для анализа на загрязненность	СБЦ ИГиИЭИ, 1999 г., табл. 60, п. 8	проба	9,7	1	1 раза в сутки в течении 5 дней, 1 пункт	5	48,5	44,21	<b>2 144,19</b>
<b>Почвенный покров</b>										
2.	Отбор проб почвы для анализа на загрязненность	СБЦ ИГиИЭИ, 1999 г., табл. 60, п. 8	проба	9,7	1	1 раз в сутки в течении 5 дней, 1 пункт, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год	7	67,9	44,21	<b>3 001,86</b>
<b>Морские воды</b>										
3.	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	44,21	119 579,21
4.	Отбор точечных проб для анализа на загрязненность по химическим показателям: воды с поверхности	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.60, п. 1	проба	4,6	1		28	128,8	44,21	5 694,25

5.	отбор точечных проб для анализа на загрязненность по химическим показателям: воды со средней глубины и у дна	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.60, п. 2	проба	7,6	1		56	425,6	44,21	18 815,78
6.	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	44,21	24 262,45
<b>Донные отложения</b>										
7.	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 с трех горизонтов	84	512,4	44,21	22 653,20
8.	Визуальное описание донных отложений	СБЦ-99, Таблица 11, п.2	описание	21,3	1		84	1789,2	44,21	79 100,53
<b>Морские млекопитающие и птицы</b>										
9.	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	визуальный контроль	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

		изыскательские работы для строительства, утвержденных Постановлением Госстроя РФ от 18.10.02 г. № 132.								
<b>Гидробионты и ихтиофауна</b>										
10.	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	44,21	23 272,14
11.	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	44,21	50 257,93
12.	Отбор проб для бактериологического анализа: донных отложений (зообентос)	СБЦ-99, Таблица 60, п.11	проба	20,3	1		56	1136,8	44,21	50 257,93

13.	Траление (ихтиофауна)	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.	постановка сетей, обработка результатов	6788,01	1	Ежегодно предусматривается 2 лова южнее ликвидации аварии и севернее. 2 специалиста ежедневно во время ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год после ликвидации	14	67880,1	1	67 880,10
								<b>ИТОГО по разделу 1</b>		<b>561 951,70</b>
<b>2. Лабораторные работы</b>										
<i>Морские воды</i>										
14.	органолептические показатели	СБЦ-99, Таблица 72, п.81	анализ	1,3	1	4 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год с трех горизонтов	84	109,2	44,21	4 827,73
15.	соленость	СЦИ, Таблица 349, п.1	анализ	1	1		84	84	44,21	3 713,64
16.	прозрачность	СБЦ-99, Таблица 72, п.83	анализ	0,9	1		84	75,6	44,21	3 342,28
17.	цветность	СБЦ-99, Таблица 72, п.84	анализ	0,8	1		84	67,2	44,21	2 970,91
18.	минерализация	СБЦ-99, Таблица 72, п.89	анализ	1,4	1		84	117,6	44,21	5 199,10
19.	токсичность воды	Прейскурант цен ФБУЗ "Центр гигиены и эпидемиологии в	анализ	2864,26	1		84	240597,84	0	240 597,84

84	420	44,21	18 568,20	
84	865,2	44,21	38 250,49	
84	865,2	44,21	38 250,49	
84	243,6	44,21	10 769,56	
84	386,4	44,21	17 082,74	
84	344,4	44,21	15 225,92	
84	1176	44,21	51 990,96	
84	949,2	44,21	41 964,13	
84	680,4	44,21	30 080,48	
84	378	44,21	16 711,38	
84	907,2	44,21	40 107,31	
84	403,2	44,21	17 825,47	
84	1176	44,21	51 990,96	
84	1318,8	44,21	58 304,15	
84	1024,8	44,21	45 306,41	
84	512,4	44,21	22 653,20	
84	806,4	44,21	35 650,94	
84	730,8	44,21	32 308,67	
84	949,2	44,21	41 964,13	
84	722,4	44,21	31 937,30	

		Мурманской области" от 27.12.2018 г. № 265			
20.	растворенный кислород	СБЦ-99, Таблица 72, п.21	анализ	5	1
21.	БПК5	СБЦ-99, Таблица 72, п.78	анализ	10,3	1
22.	БПКполн	СБЦ-99, Таблица 72, п.78	анализ	10,3	1
23.	водородный показатель (рН)	СБЦ-99, Таблица 72, п.24	анализ	2,9	1
24.	взвешенные вещества	СБЦ-99, Таблица 72, п.90	анализ	4,6	1
25.	железо общее	СБЦ-99, Таблица 72, п.8	анализ	4,1	1
26.	нефтепродукты	СБЦ-99, Таблица 72, п.38	анализ	14	1
27.	фенолы	СБЦ-99, Таблица 72, п.66	анализ	11,3	1
28.	цинк	СБЦ-99, Таблица 72, п.75	анализ	8,1	1
29.	марганец	СБЦ-99, Таблица 72, п.30	анализ	4,5	1
30.	никель	СБЦ-99, Таблица 72, п.39	анализ	10,8	1
31.	медь	СБЦ-99, Таблица 72, п.33	анализ	4,8	1
32.	алюминий	СБЦ-99, Таблица 72, п.1	анализ	14	1
33.	хром	СБЦ-99, Таблица 72, п.74	анализ	15,7	1
34.	свинец	СБЦ-99, Таблица 72, п.49	анализ	12,2	1
35.	кадмий	СБЦ-99, Таблица 72, п.15	анализ	6,1	1
36.	мышьяк	СБЦ-99, Таблица 72, п.35	анализ	9,6	1
37.	ртуть	СБЦ-99, Таблица 72, п.48	анализ	8,7	1
38.	кобальт	СБЦ-99, Таблица 72, п.23	анализ	11,3	1
39.	азот	СБЦ-99, Таблица	анализ	8,6	1



		70, п.11								
40.	фосфор	СБЦ-99, Таблица 72, п.69	анализ	2,8	1		84	235,2	44,21	10 398,19
									<b>ИТОГО</b>	<b>927 992,60</b>
<i>Донные отложения</i>										
41.	водородный показатель (рН)	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.70, п.14	анализ	2	1	4 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год с трех горизонтов	28	56	44,21	2 475,76
42.	гранулометрический состав	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.62, п.21	анализ	19,6	1		28	548,8	44,21	24 262,45
43.	общее содержание органического углерода	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.70 п.1	анализ	10,3	1		28	288,4	44,21	12 750,16
44.	нефтепродукты	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.70, п.66	анализ	19,7	1		28	551,6	44,21	24 386,24
45.	фенолы	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.66	анализ	11,3	1		28	316,4	44,21	13 988,04
46.	железо общее	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.25	анализ	8,9	1		28	249,2	44,21	11 017,13
47.	свинец	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.49	анализ	12,2	1		28	341,6	44,21	15 102,14
48.	цинк	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.52	анализ	62,5	1		28	1750	44,21	77 367,50
49.	медь	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.32	анализ	23,5	1		28	658	44,21	29 090,18
50.	никель	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.39	анализ	10,8	1		28	302,4	44,21	13 369,10
51.	кадмий	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.15	анализ	6,1	1		28	170,8	44,21	7 551,07
52.	алюминий	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.1	анализ	14	1		28	392	45,21	17 722,32
53.	мышьяк	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.35	анализ	9,6	1		28	268,8	46,21	12 421,25

54.	бенз(а)пирен	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.70, п.66	анализ	95,8	1		28	2682,4	47,21	126 636,10
55.	СПАВ	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.85	анализ	15,7	1		28	439,6	44,21	19 434,72
56.	НПАВ	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.85	анализ	9,6	1		28	268,8	44,21	11 883,65
									<b>ИТОГО</b>	<b>419 457,81</b>
<b>Почвенный покров</b>										
	водородный показатель (рН)	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.70, п.14	анализ	2	1	1 пункта, ежедневно при ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год	7	14	44,21	618,94
	гранулометрический состав	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.62, п.21	анализ	19,6	1		7	137,2	44,21	6 065,61
	нефтепродукты	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.70, п.63	анализ	19,7	1		7	137,9	44,21	6 096,56
	фенолы	СБЦ ИГиИЭИ 1999, табл.72, п.67	анализ	95,8	1		7	670,6	44,21	29 647,23
									<b>ИТОГО</b>	<b>42 428,34</b>
<b>Гидробионты и ихтиофауна</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	44,21	546 276,44
	Единичные определения состава воды: ихтиопланктон	СБЦ-99, Таблица 72, п.92	анализ	147,1	1		84	12356,4	44,21	546 276,44
	Единичные определения состава воды: зоопланктон	СБЦ-99, Таблица 72, п.92	анализ	147,1	1		84	12356,4	44,21	546 276,44
	Единичные определения химического состава грунтов (донных отложений): по зообентосу	СБЦ-99, Таблица 70, п.68	анализ	59	1		28	1652	44,21	73 034,92

								<b>ИТОГО</b>	<b>1 711 864,25</b>
								<b>ИТОГО по разделу 2</b>	<b>3 101 743,00</b>
<b>3. Камеральные работы</b>									
Камеральная обработка лабораторных исследований морских вод	СБЦ-99, Таблица 86, п.5	% от стоимости лабораторных работ				15%	649 144,27		139 198,89
Камеральная обработка лабораторных исследований донных отложений	СБЦ-99, Таблица 86, п.4	% от стоимости лабораторных работ				12%	249 927,97		50 334,94
Камеральная обработка лабораторных исследований гидробионтов и ихтиофауны	СБЦ-99, Таблица 86, п.5	% от стоимости лабораторных работ				15%	2 653 364,83		465 261,45
<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		6788,01	1	1 ведущий специалист, отчет по каждому дню, ежедневно во время ликвидации, 1 раз после ликвидации, 1 раз через год после ликвидации	7	47516,07	1	47 516,07

	работы для строительства, утвержденных Постановлением Госстроя РФ от 18.10.02 г. № 132.								
								<b>ИТОГО по разделу 4</b>	<b>702 311,35</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%	702 755,67			<b>122 904,49</b>

Вид работ	Стоимость работ с учетом коэф.инфляции
Полевые работы	561 951,70
Лабораторные работы	3 101 743,00
Камеральные работы, включая разработку программы и отчет	1 480 011,11
<b>ИТОГО по всем работам</b>	<b>5 143 705,81</b>

<b>Районный коэффициент</b>	СБЦ-99, Таблица 3, п.7 + пп "е"	1,3
-----------------------------	---------------------------------	-----

<b>ИТОГО по всем работам с учетом коэффициента</b>	<b>6 686 817,56</b>
--	---------------------

<b>Дополнительные расходы</b>		
Аренда судна для проведения исследований	200 000 руб./сутки, 5 дней (3 дней работ+1дня после ликвидации+1 день через год после ликвидации)	1 000 000,00

Доставка специалистов (внешний транспорт)	СБЦ-99, Таблица 5	% от сметной стоимости полевых исследований	36,40%	204 550,42
Расходы на организацию и ликвидацию работ	СБЦ-99, п.13	% от сметной стоимости полевых исследований	6,00%	33 717,10
ИТОГО по дополнительным расходам				<b>1 238 267,52</b>

<b>ИТОГО по всем работам</b>	<b>7 925 085,08</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 10.5.

Таблица 10.5 - Сводная таблица природоохранных затрат и платежей

Наименование затрат	Сумма, рублей
1	2
Плата за загрязнение атмосферного воздуха от стационарных источников:	
- разлив ДТ без возгорания	2 611,771
- разлив ДТ с возгоранием	35 075,655
Плата за загрязнение водной среды	207 265 223,00
Плата за размещение отходов	0
Плата за реализацию ПЭМ и ПЭК	9 164 121,16
Плата за компенсационные мероприятия водным биоресурсам и рыбным запасам при ликвидации разлива д/т	44 536 030,00
Примечание:	
1. Размер платы за НВОС может быть скорректирован в зависимости от сценария аварийной ситуации и величины фактического объема разлитого нефтепродукта.	
2. Во исполнение требований Федерального закона от 30.11.1995 № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» заключен договор страхования ответственности за причинение вреда окружающей среде (экологические риски), жизни, здоровью и имуществу третьих лиц № 18EL0609 от 15.10.2018 на сумму 30 миллиардов рублей. Страховая сумма (общий совокупный лимит ответственности), выплачиваемая страховщиком в отношении обязательств страхователя, предусмотренных Федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и/или любого другого действующего законодательства в области охраны окружающей среды, установлена в размере 15 миллиардов рублей и полностью покрывает возможный вред окружающей среде, оказываемый в результате чрезвычайной ситуации, связанной с разливом нефти и нефтепродуктов.	

## 11 Резюме нетехнического характера

Разработка раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» проводилась в соответствии с действующими на территории Российской Федерации нормативно-регуляторными документами.

Основой для выполнения работ являлись:

- Действующие законодательные и нормативные акты и положения РФ в области охраны окружающей природной среды и использования природных ресурсов;
- План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов при строительстве разведочной скважины №7 Ленинградского газоконденсатного месторождения.

Для предупреждения и ликвидации возможных разливов нефти и нефтепродуктов при осуществлении бурения ООО «Газпром недра» организует несение постоянной аварийно-спасательной готовности к ликвидации возможных разливов нефти (АСГ ЛРН) с привлечением на договорной основе сил и средств ЛРН АСФ(Н) подрядной организации.

В ООО «Газпром недра» создан резерв финансовых и материальных ресурсов для ликвидации ЧС природного и техногенного характера.

Анализ собранных литературных, фондовых материалов и результатов инженерно-экологических изысканий, выполняемых в рассматриваемом районе Карского моря, а также качественный анализ воздействий на компоненты окружающей среды при проведении мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов при строительстве разведочной скважины №7 Ленинградского газоконденсатного месторождения позволили сделать следующие выводы.

Фоновое состояние окружающей среды в районе предполагаемых работ можно охарактеризовать как относительно благополучное. Концентрации большинства загрязняющих веществ в морской воде и донных осадках обычно не превышает фоновые показатели и установленные ПДК. Биоразнообразие в изученном районе соответствует типичному для Карского моря уровню.

Загрязнение атмосферного воздуха при проведении мероприятий, связанных с предупреждением и ликвидацией разливов нефти и нефтепродуктов, будет происходить в основном в результате выбросов загрязняющих веществ с отработанными газами энергетических установок судов ЛРН, а также в результате испарения или горения пятна разлившегося нефтепродукта при аварийной ситуации. Согласно проведенным расчетам можно сделать вывод, что при возникновении аварийных ситуаций с разливами нефтепродуктов значения концентраций загрязняющих веществ на границе ближайшего населенного пункта соответствуют требованиям, предъявляемым к воздуху населенных мест, и не превышают ПДК.

Участвующие в ликвидационных мероприятиях суда оснащены необходимыми системами защиты от загрязнения морской среды. Воздействие на морские воды задействованными судами при этом практически исключается.

Оценка воздействия на морскую биоту показала, что планируемые работы серьезно не повлияют на биопродуктивность и экологические условия района работ. В случае возникновения аварийной ситуации будут проведены рыболовные компенсационные мероприятия, способствующие восстановлению численности водной биоты в рассматриваемом районе.

На судах организован отдельный сбор образующихся при проведении работ отходов производства и потребления, что делает возможным повторное использование отдельных компонентов, а также облегчает вывоз и дальнейшую переработку отходов. При соблюдении соответствующих норм и правил по сбору, хранению, вывозу и обезвреживанию отходов производства и потребления, учитывая короткие сроки проведения работ, воздействие отходов на окружающую природную среду будет минимальным.

Намечаемая деятельность застрахована на случай возможного экологического ущерба при возникновении аварийных ситуаций природного и техногенного характера.

Разработанные мероприятия по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов при строительстве разведочной скважины №7 Ленинградского газоконденсатного месторождения при четком соблюдении технологии производства работ и выполнении природоохранных мероприятий позволят предотвратить или минимизировать негативное воздействие на компоненты окружающей среды.



## 12 Перечень использованных источников

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды».
2. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе».
3. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. N 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов».
4. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
5. Федеральный закон от 17.12.1998 г. №191-ФЗ «Об исключительной экономической зоне РФ».
6. Федеральный закон от 14.03.1995 г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»
7. Федеральный закон от 11.11.1994 г. №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
8. Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке раздела проектной документации «Охрана окружающей среды». М., ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 2000 г.
9. Постановление Правительства РФ от 14.11.2014 г. №1189 «Правила 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».
10. Постановление Правительства РФ от 11 июня 1996 г. N 698 «Об утверждении Положения о порядке проведения государственной экологической экспертизы».
11. Приказ ГК РФ от 25.09.1997 г. №397 Об утверждении «Перечня нормативных документов, рекомендуемых к использованию при проведении государственной экологической экспертизы, а также при составлении экологического обоснования хозяйственной деятельности».
12. Постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г. N 145 «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий».
13. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»
14. Постановление Правительства РФ от 31 марта 2003 г. N 177. «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды (государственного экологического мониторинга)».
15. Постановление Федерального горного и промышленного надзора России от 6 июня 2003 г. N 71 "Об утверждении «Правил охраны недр».
16. 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.
17. Постановление Правительства РФ от 29 октября 2002 г. N 777 «О перечне объектов, подлежащих федеральному государственному экологическому контролю».
18. Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности (приложение к приказу Минприроды России № 539 от 29.12.95г.).
19. Федеральный закон от 22.08.1995 №151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей» (с изм. От 02.07.2013г.)
20. Рекомендации по экологическому сопровождению инвестиционно-строительных проектов.–М.: ГП «ЦЕНТРИНВЕСТпроект», 1998 г.
21. Руководство по проведению ОВОС при выборе площадки, разработке ТЭО и проектов строительства (реконструкция, расширение и техническое перевооружение) хозяйственных объектов и комплексов, М., 1992 г.

22. Указания к экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности в прединвестиционной и проектной документации, Москва, ГУ ГЭЭ, 1994 г.
23. Природно-климатическая, инженерно-экологическая и инженерно-геологическая характеристика современного состояния окружающей среды района строительства
24. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах. СНиП II-7-81\*.
25. СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*.
26. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».
27. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства».
28. СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства».
29. 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»
30. Постановление Правительства РФ от 15.04.2002 № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»
31. Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
32. Постановление Правительства Российской Федерации от 21.08.2000 г. №613 «Основных требований к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов».
33. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.02.2000 г. №598 «Инструкцией о порядке передачи сообщений о загрязнении морской среды».
34. Кочетов С.В., Лебедев Н.В., Карпий С.В., Карпий В.Ю. и др. Атлас термохалинных характеристик Карского моря. Электронно-справочное пособие. СПб.: ААНИИ, 2008.
35. Думанская И.О. Ледовые условия морей европейской части России. – М.: Обнинск: ИГ-СОЦИН, 2014.
36. «Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью», Лондон, 12.05.1954 г.
37. «Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ними и сотрудничеству 1990 года», Лондон, 1990 г.
38. «Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью», Брюссель, 1969 г.
39. «Женевская конвенция о территориальных водах и прилегающей зоне», 1958 г.;
40. «Женевская конвенция о континентальном шельфе», 1958 г.;
41. «Женевская конвенция об открытом море», 1958 г.;
42. «Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов», Москва-Вашингтон-Лондон-Мехико, 29.12.1972 г.;
43. «Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов», МАРПОЛ 73/78, Лондон, 2.11.1973 г. и Протокол 1978 года к «Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г», Лондон, 17.02.1978 г.;
44. «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 20.11.1981 г. и от 17.06.1983 г.;
45. «Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву», Монтего-Бей, 10.12.1982 г..
46. «Международный кодекс для судов, эксплуатирующихся в полярных водах (Полярный кодекс). Резолюция МЕРС.264(68)\*» от 15.05.2015 г.
47. «Конвенция о биологическом разнообразии», Рио-де-Жанейро, 5.06.1992 г..
48. «Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение», принята в Рамсаре (Иран) в 1971 г. (ратифицирована СССР в 1976 г.).

49. «Конвенция об охране всемирного культурного и природного наследия», Париж, 16.11.1972 г., (ратифицирована Указом ПВС СССР 09.03.1988 г.).
50. «Конвенция об охране подводного культурного наследия», Париж, 02.11.2001 г.
51. «Конвенция для объединения некоторых правил относительно столкновения судов», Брюссель, 23.09.1910 г.
52. «Конвенция о международных правилах предупреждения столкновений судов в море», Лондон, 20.10.1972 г.
53. «Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1960 года», Лондон, 17.06.1960 г. и «Протокол 1988 года к Международной конвенции по охране человеческой жизни на море 1960 года», Лондон, 11.11.1988 года.
54. «Международная конвенция о спасении 1989 года», Лондон, 28.04.1989 г.
55. «Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ))» Приложение к приказу Минтранса России от 26.07.1994 г. № 63 резолюция А.741(18) Принята 4.11.1993 г. (Повестка дня, пункт 11).
56. «Требования по управлению для обеспечения безопасности и предотвращения загрязнения» от 26.07.1994 года № 63.
57. «Международная конвенция СОЛАС-74» и «Протокол 1988 г. к «Международной конвенции СОЛАС-74», 01.11.1974г.
58. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"
59. 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).
60. СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населённых мест.
61. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
62. «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», С.-Пб., НИИ Атмосфера, 2012 г.
63. РД-51-100-85 «Руководство по нормированию выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объектах транспорта и хранения газа» ВНИИГаз, Москва 1985 г.
64. РД-52.04.52-85. Методические указания. "Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях" (проект), Л., Гидрометеиздат, 1987 г.
65. РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы».
66. 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 NO2 в атмосфере", ВНИИГаз, М., 1998 г.
67. «Методикой расчета выбросов загрязняющих веществ двигателями воздушных судов гражданской авиации» – М., 2007
68. «Справочником по удельным показателям выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для некоторых производств — основных источников загрязнения атмосферы» – СПб., 2002.
69. Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб., 2001.
70. «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», Госкомитет РФ по охране окружающей среды, 1997 г.
71. Дополнение к «Методическим указаниям по определению веществ в атмосферу от резервуаров». СПб., 1999.
72. «Методики расчета выбросов вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов», Самара, 1996 г.

73. Инструкция по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и в водные объекты. М., 1989.

74. Руководство по нормированию выбросов в атмосферу газодобывающими предприятиями, Саратов, 1988 г.

75. Приказ Росгидромета от 31.10.2000 г. №156 «О введении в действие порядка подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды».

76. ГОСТ Р 8.589-2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения»

77. ГОСТ 12.1.012-2004. Вибрационная безопасность. Общие требования.

78. ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума.

79. ГОСТ 26043-83. Вибрация. Динамические характеристики стационарных машин. Основные положения.

80. ГОСТ 12.4.002-97. Система безопасности труда. Средства защиты рук от вибрации. Технические требования. Методы испытаний.

81. ГОСТ 12.4.011-89. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.

82. ГОСТ 12.4.024-76. Система стандартов безопасности труда. Обувь специальная виброзащитная. Общие технические требования.

83. ГОСТ 12.4.094-88. Система стандартов безопасности труда. Метод определения динамических характеристик тела человека при воздействии вибрации.

84. ГОСТ 12.1.046-85. ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок.

85. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений.

86. СНиП 23-03-2003. Защита от шума.

87. СНиП 23-05-95. Естественное и искусственное освещение.

88. 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.

89. СН 2.2.4/2.1.8.566-96. Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий. Санитарные нормы.

90. СП 51.13330.2011 «Защита от шума»

91. «Справочник проектировщика. Защита от шума в градостроительстве» под ред. Осипова, М – 1993 г. Стр. 22

92. Райне, Вейнабс. Г., Фоппе. Р. Прогноз воздействия транспорта на популяции гнездящихся видов птиц, 1998 г.

93. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. N 74-ФЗ.

94. Федеральный закон от 31 июля 1998 г. N 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации».

95. Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. N 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации».

96. 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».

97. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2006 г. N 844 «О порядке подготовки и принятия решения о предоставлении водного объекта в пользование».

98. Постановление Правительства РФ от 23 июля 2007 г. N 469 «О порядке утверждения нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей».

99. 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».

100. 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».

101. «Санитарные правила для морских судов СССР», Минздрав, М 1982 г.

102. Санитарные правила для плавучих буровых установок (ПБУ) (утв. Зам. Главного санитарного врача СССР № 4056-85 от 23.12.1985 г.).

103. 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».

104. РД 08-120-96. Требования безопасности к буровому оборудованию для нефтяной и газовой промышленности.

105. 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).

106. РД 158-33-031-98. Правила охраны вод от загрязнения при бурении скважин на морских нефтегазовых месторождениях.

107. 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.

108. СанПин 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов.

109. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 522 «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).

110. «Методические указания по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты». Утв. Госкомэкологии России от 29 декабря 1998 г.

111. СанПиН 2.2.3.1384-03. Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. - М.: Минздрав России, 2003 г.

112. СанПиН 2.1.4.1116-02 Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. - М.: Минздрав России, 2002 г.

113. СанПиН 2.1.4.1175-02. Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованных систем питьевого водоснабжения. Санитарная охрана источников - М.: Минздрав России, 2002.

114. СНиП 2.06.07-87 «Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рабозащитные сооружения», 1989 г.

115. Постановлением Правительства от 03.10. 2000 г. № 748 «Об утверждении пределов допустимых концентраций и условий сброса вредных веществ в исключительной экономической зоне Российской Федерации».

116. Постановлением Правительства РФ от 24.03.2000 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»

117. Федеральный закон от 30.04.1999 г. № 81-ФЗ «Кодекс торгового мореплавания (КТМ)».

118. Приказ Минтранса РФ от 07.06.1999 №63 «О мерах по повышению безопасности мореплавания»
119. Приказ Минтранса РФ от 07.06.1999 г. №32 «Положение об организации аварийно-спасательного обеспечения на морском транспорте».
120. ГОСТ Р 53241-2008 «Геологоразведка морская»
121. «Рекомендации 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., 2014.
122. Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. N 52-ФЗ «О животном мире».
123. 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».
124. Приказ Росрыболовства от 25.11.2011 № 1166 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам».
125. ГОСТ 17.1.2.04-77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов».
126. ГОСТ 17.1.3.08-82 «Охрана природы. Гидросфера».
127. РД 153-34.2-002-01 «Временная методика оценки ущерба, наносимого рыбным запасам в результате строительства», 01.05.2001 г.
128. Итоговый отчет об оценке фонового состояния окружающей среды и эколого-рыбохозяйственного картирования Ленинградского лицензионного участка, 2014.
129. Андрияшев А.П. Рыбы северных морей СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 556 с.
130. Астафьева А.В., Антонов С.Г., Петров Л.Л. Траловые работы в Карском море. В сб.: Особенности биологии рыб северных морей. Ред. Астафьева А.В. Л.: Наука, 1983. – С. 3-12.
131. Белопольский Л.О., Шунтов В.П. Птицы морей и океанов.- М.:Наука, 1980. 186 с.
132. Бёме Р.Л., Грачев Н.П., Исаков Ю.А., Кошелев А.И. и др. Птицы СССР. Курообразные, журавлеобразные.- Л.:Наука, 1987. 528 с.
133. Болтунов А.Н., Алексеева Я.И., Беликов С.Е., Краснова В.В. Семенова В.С., Светочев В.Н., Светочева О.Н., Чернецкий А.Д. Морские млекопитающие и белый медведь Карского моря: обзор современного состояния// Москва 2015. 101 с.
134. Боркин И.В. Ихтиопланктон // Экосистема Карского моря. – Мурманск: ПИНРО, 2008. – С. 124–129.
135. Дмитриев А.Е., Емельченко Н.Н., Слодкевич В.Я. Птицы острова Белого. - Мат-лы к распротр. птиц на Урале, в Приуралье и Зап. Сибири. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 2006. С. 57-67.
136. Есипов В.К. Рыбы Карского моря. Л.: АН СССР, 1952. 145 с.
137. Карпович В.Н., Коханов В.Д. Фауна птиц острова Вайгач и северо-востока Югорского полуострова //Тр. Кандалакшского гос. Заповедника. М., Лесная промышленность, 1967. Вып. 5. С. 268-338.
138. Кадастр животного мира Ямальского района (М, 2005).
139. Калякин В.Н. Птицы южного Ямала и полярного Зауралья//Мат-лы к распротр. птиц на Урале, в Приуралье и Зап. Сибири. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 1998. С. 94-116.
140. Кондаков А.А. Наблюдения за кольчатой нерпой в Байдарацкой губе Карского моря в безледовый период // Современное состояние и перспективы исследования экосистем Баренцева, Карского морей и моря Лаптевых: Тез. Докл. Междунар. Конф. Мурманск, 1995. С. 45.
141. Клейненберг С.Е., Яблоков А.В., Белькович В.М., Тарасевич М.Н. Белуха. Опыт монографического исследования вида. М.; Наука, 1964. 455 с.
142. Лукин Л.Р., Огнетов Г.Н. Морские млекопитающие Российской Арктики: эколого-фаунистический анализ. Екатеринбург: УрО РАН, 2009. ISBN 5-7691-1962-4. 203 с.

143. Матишов Г.Г., Макаревич П.Р., Горяев Ю.И., Ежов А. В., Ишкулов Д.Г., Краснов Ю.В., Ларионов В.В., Моисеев Д.В. Труднодоступная Арктика. 10 лет биоокеанологических исследований на атомных ледоколах. // Мурманск, ООО «Мурманский печатный двор» 2005. 149 с.
144. Мартынюк Е.Г., Чупров С.М. Авиачет тюленей и других морских млекопитающих в Карском море в 1985 и 1986 гг. Морские млекопитающие голарктики. Тезисы докладов второй международной конференции. Байкал, Россия 10-15 сентября 2002 г. Москва 2002. С. 173-174.
145. Минеев В.Н. Водоплавающие птицы Югорского полуострова. Сыктывкар: Изд-во КомиНЦ УрО РАН, 1994. 103 с.
146. Норвилло Г.В., Антонов С.Г., Петров А.А. Некоторые результаты ихтиопланктонных работ в Карском море // Комплексные исследования природы северных морей. – Апатиты: КФ АН СССР. – 1982. – С. 47–52.
147. Отчет по создаваемой научно-технической продукции «Кадастр животного мира Ямальского района Ямало-Ненецкого А.О.» (поэтапная Программа 2002-2005 гг. с конечными результатами II этап), Москва 2005 г., выполненным Российской Академией Естественных Наук «Научный центр – Охрана биоразнообразия» под руководством д.б.н., профессора, академика РАН - В. Г. Кривенко по Договору № 130/04 от 10 февраля 2004 г. с генеральным субподрядчиком ЗАО «НПЦ «СибГео» по заказу Администрации ЯНАО Тюменской области.
148. Огнетов Г.Н., Матишов Г.Г., Воронцов А.В. Кольчатая нерпа арктических морей России: распределение и оценка запасов. Мурманск: ООО «МИП 999», 2003. 38 стр.
149. Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. – М.: Изд-во ВНИРО, 2001. – 247.
150. Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. – М.: Изд-во ВНИРО, 1997. – 350.
151. Природные условия Байдарацкой губы. Основные результаты исследований для строительства подводного перехода системы магистральных газопроводов Ямал-Центр. М.: ГЕОС, 1997. 432с.
152. Потелов В.А. Отряд китообразные. Отряд ластоногие // Млекопитающие. Китообразные, хищные, ластоногие, парнопалые. СПб.: Наука, 1998. С. 7-31; 186-242. (Фауна европейского Северо-а России. Млекопитающие. Т. II, ч. 2).
153. Попов С.В. Фауна и население птиц морских побережий Западной Сибири во второй половине лета. Беркут, т.21 вып.1-2, 2012. С 9-19.
154. Пономарева Л.А. Икринки и личинки рыб из Карского моря // Материалы по размножению и развитию рыб северных морей. Труды ВНИРО. – 1949. Т. 17. – С. 189–205.
155. Пономаренко В.П. Икра, личинки и мальки сайки *Voreogadus saida* в Баренцевом, Карском и Белом морях // Вопросы ихтиологии. – 2000. – Т. 40, № 2. – С. 203–211.
156. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. Екатеринбург: Изд-во Урал, ун-та, 2001. 608 с.
157. Соколов В.А. К орнитофауне юго-западного Ямала. Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири: сб. статей и кратких сообщ.-Екатеринбург: изд-во Урал. Универ-та. 2003. С. 168-170.
158. Слодкевич В.Я., Пилипенко Д.В., Яковлев А.А. Материалы по орнитофауне реки Мордыяха. - Мат-лы к распростр. птиц на Урале, в Приуралье и Зап. Сибири. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. 2007. С. 221-234.
159. Черничко И. И., Громадский М., Дядичева Е. А., Гринченко А.Б. Летне-осенний состав птиц Восточного побережья Байдарацкой губы. Материалы к распространению птиц на Урале, в Приуралье и Западной Сибири: сб. статей и кратких сообщ. - Екатеринбург: изд-во Урал. Универ-та. 2001 // 1997. С. 149-155.
160. Lunk S., Joern D. Ornithological observations in the Barents and Kara Seas during the summers of 2003, 2004 and 2005. - Рус. орн. журн. Экспресс-вып. 370: 2007. P. 999-1019.

161.Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления".

162.Приказ МПР от 22.05.2017 г. №242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов».

163.Критерии отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду, утвержденные Минприроды РФ от 04 декабря 2014 г. № 536.

164.Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления, ГУ НИЦПУРО, М., 2003 г.

165.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.

166.РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве»;

167.СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», утв. 30 апреля 2003 г.

168.СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления», утв. 16.06.2003 г;

169.Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов. СПб.: Фирма Интеграл, 2002.

170.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.

171.Кузьмин Р.С. Компонентный состав отходов. Часть 1. Казань: Дом печати, 2007 г.

172.Постановление Правительства РФ от 13 сентября 2016 г. № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».

173.Приказ МПР №87 от 19.04.2009 г. «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным объектам вследствие нарушения водного законодательства» (с изменениями на 26.08.2015).

174.Постановление Правительства РФ от 03.03.2017 г. №255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду».

175.Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба. М., Госкомприрода России 1999 г.

176.Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. М. Госстрой 1980 г.



ПРИЛОЖЕНИЕ А СИТУАЦИОННАЯ КАРТА МЕСТА РАСПОЛОЖЕНИЯ РАБОТ

