



Общество с ограниченной ответственностью  
«Газпром проектирование»

**Заказчик – ПАО «Газпром»  
(Агент – Филиал ООО «Газпром инвест» «Газпром ремонт»)**

**Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка,  
подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка).  
Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению  
проектного положения нитки морского участка подводного  
перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ  
ООО «Газпром трансгаз Ухта»**

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды  
Часть 1. Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 1. Текстовая  
часть**

**0441.051.001.П.1222-ООС1.1**

**Том 7.1.1**

<b>Изм.</b>	<b>№ док.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>
1	3948-2021		05.07.2021
2	4547-2021		05.08.2021
3	5367-2021		10.09.2021
4	6919-2021		10.11.2021
5	1070-2022		01.02.2022

**Реестр изменений, внесенных в проектную документацию «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта»**

№ п/п	Том	Комплект (шифр)	Лист	Содержание замечания	Содержание изменения	№ изм., дата	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	167	Указанный объем воды для хозяйственно бытовых нужд не соответствует текстовой части.	Опечатка устранена.	1, 06.2021	
2	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	296	Не представлены картографические материалы и схемы расположения пунктов ПЭК и М.	Откорректирована схема расположения пунктов производственно-экологического мониторинга.	1, 06.2021	Раздел 9.5.7
3	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	308-318	Не проведена идентификация рисков и оценки значимости экологических аспектов.	Добавлен раздел 11 - идентификация рисков и оценки значимости экологических аспектов.	1, 06.2021	
4	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	179-197	Отсутствует информация о планируемых мерах по восстановлению ВБР, включающие оценку воздействия на ВБР и среду обитания, согласование уполномоченных органов Росрыболовства на проведение ремонтных работ с указанием места выпуска и выпускаемого вида рыб (с указанием популяции).	В раздел 6.5.1. добавлена оценка воздействия на ВБР и среду обитания и информация о планируемых мерах по восстановлению ВБР.	1, 06.2021	
5	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	26-35	В проекте отсутствует информация, об ответственности Генерального Подрядчика в части нарушений природоохранного законодательства.	Добавлен раздел 2.11 – внесена информация об ответственности Генерального Подрядчика в части нарушений природоохранного законодательства.	1, 06.2021	

№ п/п	Том	Комплект (шифр)	Лист	Содержание замечания	Содержание изменения	№ изм., дата	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
6	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	295-300	Не разработана программа ПЭК и М на период производства работ	Раздел 9.5.7 дополнен ведомостью объемов работ ПЭК и М на период производства работ	1, 06.2021	
7	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	302-307	Представить расчет затрат на осуществление природоохранных мероприятий и комплексных мероприятий, предусмотренных законодательством РФ и затрат на проведение ПЭК и М с приложением обосновывающих документов.	Раздел 10 откорректирован - документация дополнена расчетом затрат на осуществление природоохранных мероприятий и комплексных мероприятий на проведение ПЭКиМ	1, 06.2021	
8	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	319-335	-	Добавлен раздел 12 «Резюме не-технического характера».	1, 06.2021	
9	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	1-	-	Устранены опечатки по тексту тома.	1, 06.2021	

№ п/п	Том	Комплект (шифр)	Лист	Содержание замечания	Содержание изменения	№ изм., дата	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
10	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	23	Внести корректировки в раздел 2.11: заменить "Подрядчик обязан соблюдать... и нести ответственность за не соблюдение указанного законодательства" на "Подрядчик ... и нести ответственность за не соблюдение действующего природоохранного законодательства". Дополнить: "В рамках действующего законодательства до начала выполнения работ Подрядчик обязан получить соответствующее решение на водопользование водным объектом."	Откорректирован раздел 2.11 – внесена информация об ответственности Генерального Подрядчика.	2, 08.2021	
11	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	274- 276	Оформить раздел идентификация рисков и оценки значимости экологических аспектов в соответствии с формой СТО Газпром 12-1.1-026-2020. Утвердить.	Откорректирован раздел 11 - идентификация рисков и оценки значимости экологических аспектов, оформлен в соответствии с формой СТО Газпром 12-1.1-026-2020.	2, 08.2021	
12	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	267	Указать обязанность Подрядчика выполнять ПЭКиМ и направлять результаты Заказчику.	Раздел 9.6 дополнен информацией об обязанностях подрядчика в рамках ПЭМиК.	2, 08.2021	
13	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	269- 270, 270	-	Раздел 10.1.4. «Плата за размещение отходов» дополнен ориентировочный размер платы за транспортировку отходов в период капитального ремонта.	2, 08.2021	

№ п/п	Том	Комплект (шифр)	Лист	Содержание замечания	Содержание изменения	№ изм., дата	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
14	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	163- 177	Изменение графика работ.	Корректировка раздела 6.3 «Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на водную среду» в соответствии с обновленным графиком работ.	2, 08.2021	
15	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	203- 227	Изменение графика работ.	Корректировка раздела 6.7 «Оценка воздействия при обращении с отходами» в соответствии с обновленным графиком работ.	2, 08.2021	
16	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	179- 200	Изменение графика работ.	Корректировка раздела 6.5 «Воздействие на водные биоресурсы, морских птиц, морских млекопитающих» в соответствии с обновленным графиком работ.	2, 08.2021	
17	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	270- 272	-	Корректировка раздела 10.1.5. «Расчет стоимости компенсационных мероприятий по воспроизводству ВБР» в соответствии полученными Коммерческими предложениями.	3, 09.2021	
18	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	35-36	-	Дополнены сведения о протяженности трубопровода и продолжительности работ	4, 10.2021	
19	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	39- 244	Замечания экологической экспертизы проектной документации	Актуализированы ссылки на НПА. Внесены уточнения касательно водопотребления и водоотведения. Дополнена оценка воздействия на	5, 01.2022	

№ п/п	Том	Комплект (шифр)	Лист	Содержание замечания	Содержание изменения	№ изм., дата	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
					геологическую среду, мероприятия. Дополнены сведения об ООПТ. Внесены изменения в части обоснования метеорологических данных и расчет рассеивания.		
20	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	127- 134	Внести корректировки с учетом изменений № 1 к заданию на проектирование, утвержденного заместителем директора по подготовке производства Филиала ООО «Газпром инвест» «Газпром ремонт» В.В. Небабиным (письмо ООО «Газпром инвест» Филиал «Газпром ремонт» от 12.07.2022г. № 24/01/3/021-16964-ГРМ).	Корректировка раздела 6.1 «Оценка воздействия на атмосферный воздух» в соответствии с обновленным графиком работ.	6, 10.2022	
21	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	135- 136, 141		Корректировка раздела 6.2 «Оценка воздействия физических факторов на окружающую среду» в соответствии с обновленным графиком работ.	6, 10.2022	
22	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	145- 152		Корректировка раздела 6.3 «Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на водную среду» в соответствии с обновленным графиком работ.	6, 10.2022	
23	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	162- 172		Корректировка раздела 6.5 «Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности наводные биоресурсы, морских птиц, морских млекопитающих» в соответствии с обновленным графиком работ.	6, 10.2022	

№ п/п	Том	Комплект (шифр)	Лист	Содержание замечания	Содержание изменения	№ изм., дата	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
24	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	178- 192, 196		Корректировка раздела 6.7 «Оценка воздействия при обращении с отходами» в соответствии с обновленным графиком работ.	6, 10.2022	
25	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	208- 214		Корректировка раздела 7.2 «Оценка потенциального воздействия аварийной ситуации на компоненты окружающей среды» в соответствии с «Методическими рекомендациям по оценке опасности подводных потенциально опасных объектов во внутренних водах и территориальном море РФ».	6, 10.2022	
26	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	254- 264		Корректировка раздела 9.5 «Предложения к программе производственного экологического контроля и мониторинга» в соответствии с обновленным графиком работ.	6, 10.2022	
27	7.1.1	0441.051.001.П.1222 - ООС1.1	267- 270		Корректировка раздела 10.1 «Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду» в соответствии с актуальными результатами оценки воздействия на окружающую среду.	6, 10.2022	

Начальник ОЭП



А.Л.Дроздова



Общество с ограниченной ответственностью  
«Газпром проектирование»

**Заказчик – ПАО «Газпром»  
(Агент – Филиал ООО «Газпром инвест» «Газпром ремонт»)**

**Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка,  
подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка).  
Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению  
проектного положения нитки морского участка подводного  
перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ  
ООО «Газпром трансгаз Ухта»**

### **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды  
Часть 1. Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 1. Текстовая  
часть**

**0441.051.001.П.1222-ООС1.1**

**Том 7.1.1**

Главный инженер Саратовского филиала

Р.А. Туголуков

Заместитель директора филиала  
по производству

В.В. Жмулин

Главный инженер проекта

Д.Ю. Гордеев

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №





**ЭкоСкай**

**Общество с ограниченной ответственностью «Экоскай»**

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

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

**Заказчик – ПАО «Газпром»**

**(Агент – Филиал ООО «Газпром инвест» «Газпром ремонт»)**

**Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка,  
подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка).  
Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению  
проектного положения нитки морского участка подводного  
перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ  
ООО «Газпром трансгаз Ухта»**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 7. Мероприятия по охране окружающей среды**

**Часть 1. Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 1. Текстовая  
часть**

**0441.051.001.П.1222-ООС1.1**

**Том 7.1.1**

Генеральный директор

И.Д. Бадюков

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	711.1		06.2021
2	711.2		08.2021
3	711.3		09.2021
4	711.4		10.2021
5	711.5		01.2022
6	711.6		09.2022


Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

**Москва  
2022**

Обозначение	Наименование	Примечание
0441.051.001.П.1222-ООС1.1-С	Содержание тома 7.1.1	00
0441.051.001.П.1222-СП	Состав проектной документации	Отдельный том
0441.051.001.П.1222-ООС1.1	Часть 1. Оценка воздействия на окружающую среду. Книга 1. Текстовая часть	00

Согласовано	





Инв. № подл.	Подпись и Дата	Взам. инв. №

						0441.051.001.П.1222-ООС1.1-С			
Изм.	Кол.ч.	Лист	№до	Подпись	Дата				
Разрабо-		Лужков		<i>Лужков</i>	10.22	Содержание тома 7.1.1	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Дроздова		<i>Дроздова</i>	10.22		П		1
Н.кон-		Барышкина		<i>Барышкина</i>	10.22		 ЭкоСкай		



## Список исполнителей

### Отдел экологического проектирования

Начальник отдела		10.2022	Дроздова А.Л.
Заместитель начальника отдела		10.2022	Калюка М.А.
Специалист		10.2022	Лужков Р.С.
Нормоконтроль		10.2022	Барышкина Т.В.



## Содержание

Обозначения и сокращения .....	9
1. Введение .....	11
1.1. Цели и задачи .....	11
1.2. Заказчик и подрядчики.....	11
2. Нормативно-правовое регулирование охраны окружающей среды (обзор требований федерального и регионального законодательства для намечаемой деятельности).....	13
2.1. Требования международных норм.....	13
2.2. Требования законодательства и технических норм Российской Федерации .....	15
Основополагающие документы в области ОВОС.....	15
2.3. Охрана недр и геологической среды .....	18
2.4. Охрана атмосферного воздуха .....	18
2.5. Охрана водных объектов .....	19
2.6. Водные биоресурсы.....	19
2.7. Охрана особо охраняемых природных территорий .....	20
2.8. Обращение с отходами.....	21
2.9. Организация производственного экологического контроля и локального мониторинга .....	21
2.10. Заключение по соответствию нормативным требованиям.....	22
2.11. Ответственность Генерального Подрядчика в части нарушений природоохранного законодательства .....	23
3. Методология оценки воздействия на окружающую среду.....	31
3.1. Общие принципы ОВОС.....	31
3.2. Методические приемы .....	31
3.2.1. Воздействие на компоненты окружающей среды .....	32
3.2.2. Воздействие на социальную сферу .....	32
3.2.3. Аварийные ситуации .....	33
4. Характеристика производственной деятельности объекта проектирования .....	34
4.1. Общие сведения о проектируемом объекте .....	34
4.2. Местоположение объекта .....	34
4.3. Характеристика объекта.....	35
4.4. Методы и сроки производства строительных работ .....	36
4.4.1. Описание альтернативных вариантов.....	36
Капитальный ремонт участка магистрального газопровода с применением утяжеляющих устройств.....	37
Капитальный ремонт участка магистрального газопровода с применением обсыпки трубопровода.....	37



Капитальный ремонт участка магистрального газопровода с применением удерживающих опор .....	37
Выбор метода капитального ремонта участка магистрального трубопровода .....	37
5. Экологическая и природная характеристика района .....	38
5.1. Климатическая характеристика и состояние атмосферного воздуха .....	38
5.1.1. Характеристика климатических условий исследуемого участка .....	39
5.1.2. Атмосферное давление .....	39
5.1.3. Световой и радиационный режимы .....	40
5.1.4. Температура воздуха .....	41
5.1.5. Влажность воздуха и атмосферные осадки .....	42
5.1.6. Ветровой режим .....	43
5.1.7. Туманы и неблагоприятные погодные явления .....	44
5.1.8. Характеристики метеорологических параметров, используемые при расчетах воздействия на атмосферный воздух .....	44
5.1.9. Загрязненность атмосферного воздуха .....	45
5.2. Океанографические условия .....	47
5.2.1. Изученность, исходные данные .....	47
5.2.2. Рельеф морского дна .....	50
5.2.3. Гидрологическая характеристика вод .....	51
5.2.4. Уровенный режим .....	53
5.2.5. Волнение .....	53
5.2.6. Течения .....	55
5.2.7. Ледовые условия .....	55
5.2.8. Гидрохимическая характеристика и качество морских вод .....	56
5.2.9. Донные отложения .....	66
5.3. Геологические условия .....	71
5.3.1. Тектоника .....	71
5.3.2. Стратификация осадочного чехла .....	72
5.3.3. Сейсмичность .....	75
5.3.4. Геокриологические условия .....	76
5.3.5. Литодинамические условия .....	78
5.3.6. Опасные геологические и инженерно-геологические процессы .....	79
5.4. Морская биота, морские млекопитающие и птицы .....	79
5.4.1. Общая характеристика морской биоты .....	79
5.4.2. Бактериопланктон .....	81
5.4.3. Фитопланктон и первичная продукция .....	84
5.4.4. Зоопланктон .....	88
5.4.5. Макрзообентос .....	94
5.4.6. Ихтиопланктон и ихтиофауна .....	99
5.4.7. Орнитофауна .....	107
5.4.8. Морские млекопитающие .....	114



5.4.9. Наземные хищные.....	118
5.5. Экологические ограничения природопользования .....	118
5.5.1. Особо охраняемые природные территории.....	119
5.5.2. Защитные леса и земли лесного фонда.....	121
5.5.3. Территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера .....	121
5.5.4. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы .....	121
5.5.5. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения .....	122
5.5.6. Зоны с особым режимом использования территории .....	122
5.5.7. Скотомогильники.....	123
5.5.8. Полигоны захоронения отходов .....	123
5.5.9. Месторождения полезных ископаемых .....	123
5.5.10. Объекты культурного наследия.....	123
5.5.11. Редкие виды растений и животных .....	124
6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....	126
6.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух .....	126
6.1.1. Применяемые методы и модели прогноза воздействия .....	126
6.1.2. Период капитального ремонта.....	127
6.1.2.1. Источники воздействия на атмосферный воздух .....	127
6.1.2.2. Источники выделения и источники выбросов загрязняющих веществ .....	128
6.1.2.3. Ожидаемое воздействие на атмосферный воздух .....	132
6.1.2.4. Условия моделирования полей концентраций загрязняющих веществ в атмосфере .....	132
6.1.2.6. Анализ результатов моделирования полей концентраций загрязняющих веществ .....	133
6.1.3. Выводы.....	134
6.1.4. Период эксплуатации.....	135
6.2. Оценка воздействия физических факторов на окружающую среду.....	135
6.2.1. Перечень видов физического воздействия .....	135
6.2.1.1. Воздушный шум.....	135
6.2.1.2. Подводный шум .....	136
□ 6.2.1.3. Вибрационное воздействие .....	137
□ 6.2.1.4. Электромагнитное воздействие .....	137
6.2.1.5. Световое воздействие .....	138
6.2.2. Ожидаемое воздействие .....	139
6.2.2.1. Воздействие воздушного шума .....	139
6.2.2.2. Воздействие подводного шума.....	142
6.2.2.3. Воздействие вибрации.....	142
6.2.2.4. Воздействие электромагнитного излучения .....	143



6.2.2.5. Световое воздействие .....	144
6.2.3. Выводы .....	144
6.2.4. Период эксплуатации.....	144
6.3. Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на водную среду.....	144
6.3.1. Применяемые методы прогноза воздействия.....	144
6.3.2. Источники воздействия на водную среду.....	145
6.3.3. Водопотребление и отведение сточных вод.....	146
6.3.3.1 Водопотребление и использование воды .....	147
6.3.3.2 Водоотведение и обработка сточных вод.....	150
6.3.4. Прогнозная оценка воздействия .....	153
□ Забор воды .....	153
□ Отведение сточных вод .....	154
□ Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы .....	154
6.3.5. Выводы .....	155
6.3.6. Период эксплуатации.....	156
6.4. Оценка воздействия на геологическую среду.....	156
6.4.1. Источники воздействия на геологическую среду .....	156
6.4.2. Оценка воздействия на геологическую среду .....	156
6.4.3. Выводы .....	158
6.4.4. Период эксплуатации.....	158
6.5. Воздействие на водные биоресурсы, морских птиц, морских млекопитающих .....	158
6.5.1. Воздействие на водные биологические ресурсы.....	158
6.5.1.1 Расчет потерь водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона .....	164
6.5.1.2 Расчет потерь водных биоресурсов от гибели зоопланктона.....	167
6.5.1.3 Расчет потерь водных биоресурсов от гибели кормового бентоса.....	168
6.5.1.4 Рекомендации по воспроизводству водных биоресурсов в счет компенсации потерь при производстве работ .....	171
6.5.2. Воздействие на мир морских экосистем .....	173
6.5.3. Воздействие на орнитофауну .....	173
6.5.4. Воздействие на морских млекопитающих.....	174
6.6. Воздействие на особо охраняемые природные территории и экологически чувствительные районы .....	175
6.6.1. Источники и виды воздействия .....	176
6.6.2. Ожидаемое воздействие .....	176
6.6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух .....	177
6.6.2.2. Воздействие физических факторов на морскую биоту.....	177



6.6.3. Выводы .....	177
6.7. Оценка воздействия при обращении с отходами .....	178
6.7.1. Период капитального ремонта.....	178
6.7.1.1. Применяемые методы и модели прогноза воздействия.....	178
6.7.1.2. Источники образования отходов.....	179
6.7.1.3. Перечень и объемы образующихся отходов .....	188
6.7.1.4. Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов .....	189
6.7.1.5. Схема операционного движения отходов .....	191
6.7.1.6. Характеристика накопления отходов .....	193
6.7.1.7. Мероприятия по снижению объемов отходов и предотвращению загрязнения окружающей среды при обращении с отходами .....	194
6.7.1.8. Места временного накопления на судах .....	195
6.7.1.9. Мероприятия по транспортировке, переработке и передаче отходов, сторонним организациям отходов .....	196
6.7.1.10. Прогнозная оценка воздействия.....	197
6.7.2. Период эксплуатации.....	197
6.7.3. Выводы.....	197
6.8. Оценка воздействия на социально-экономические условия .....	197
6.8.1. Источники и виды воздействия на социально-экономические условия.....	197
6.8.2. Воздействие на социально-экономическую среду.....	198
6.8.3. Выводы.....	198
7. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ОЦЕНКА ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ .....	199
7.1. Оценка воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций .....	199
7.1.1. Оценки вероятности возникновения аварийных ситуаций.....	199
7.1.2. Основные опасности, возникающие в рамках выполнения работ .....	200
7.1.3. Поведение нефтепродуктов в морской среде.....	201
7.1.4. Прогнозирование объемов и площадей разливов дизельного топлива .....	207
7.2. Оценка потенциального воздействия аварийной ситуации на компоненты окружающей среды.....	208
7.2.1. Воздействие на атмосферный воздух.....	208
7.2.1.1. Испарение нефтепродуктов с водной поверхности.....	208
7.2.1.2. Оценка массы загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при горении нефтепродуктов .....	211
7.2.1.3. Испарение нефтепродуктов с водной поверхности.....	212
7.2.2. Воздействие на водную среду.....	214
7.2.3. Прибрежная зона и донные осадки .....	215
7.2.4. Воздействие на геологическую среду .....	216





7.2.5. Морская биота и коммерческие биоресурсы.....	217
7.2.6. Воздействие на птиц и млекопитающих.....	220
7.2.7. Воздействие на социальную среду.....	222
7.3. Мероприятия по предупреждению и ликвидации возможных аварийных ситуаций .....	222
7.3.1. Меры по предупреждению разлива нефтепродуктов.....	222
7.3.2. Меры по ликвидации последствий аварийных разливов .....	222
7.3.3. Меры по устранению утечек малого объема.....	224
7.3.4. Силы и средства локализации аварийных разливов.....	224
7.4. Мониторинг аварийных ситуаций.....	233
7.5. Выводы.....	238
8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	240
8.1. Организация охраны окружающей среды .....	240
8.2. Стратегия уменьшения воздействия на окружающую среду .....	241
8.3. Мероприятия по охране окружающей среды.....	242
8.1.1. Охрана атмосферного воздуха.....	242
8.1.2. Охрана водной среды.....	243
8.1.3. Мероприятия по обращению с отходами .....	244
8.1.4. Мероприятия по охране геологической среды и донных осадков.....	244
8.1.5. Мероприятия по защите от физических факторов воздействия.....	245
8.1.6. Мероприятия по охране флоры и фауны .....	246
8.1.7. Мероприятия по охране ООПТ.....	248
8.1.8. Мероприятия по социально-экономическим условиям .....	248
9. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ .....	249
9.1. Нормативные требования .....	249
9.2. Цели и задачи производственного экологического контроля и мониторинга .....	250
9.3. Объекты производственного экологического контроля и мониторинга.....	251
9.4. Контроль выполнения природоохранных мер.....	251
9.5. Предложения к программе производственного экологического контроля и мониторинга .....	253
9.5.1. Мониторинг состояния атмосферного воздуха.....	253
9.5.2. Мониторинг уровня шумового воздействия .....	254
9.5.3. Мониторинг воздействия на поверхностные воды.....	255
9.5.4. Мониторинг воздействия на донные отложения .....	256
9.5.5. Мониторинг воздействия на гидробионтов.....	257
9.5.6. Мониторинг воздействия на орнитофауну и морских млекопитающих .....	258
9.5.7. Ведомость объемов работ и схема расположения точек мониторинга .....	259
9.6. Отчетность по результатам производственного экологического контроля и мониторинга .....	265



10. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННЫХ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ .....	266
10.1. Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду .....	266
10.1.1. Плата за пользование водными ресурсами.....	266
10.1.2. Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу .....	267
10.1.3. Плата за сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод.....	267
10.1.4. Плата за утилизацию, обезвреживание и размещение отходов .....	267
10.1.5. Расчета стоимости компенсационных мероприятий по воспроизводству ВБР .....	268
10.2. Затраты на организацию и проведение мониторинга окружающей среды и производственного экологического контроля .....	270
10.3. Ориентировочная сводная стоимость природоохранных мероприятий .....	270
11. ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИСКОВ И ОЦЕНКИ ЗНАЧИМОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПАО «ГАЗПРОМ».....	272
11.1. Идентификация экологических аспектов в период проведения работ.....	274
12. РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА.....	279
12.1. Общие сведения о проектируемом объекте .....	279
12.2. Местоположение объекта .....	279
12.3. Характеристика объекта.....	280
12.4. Экологическая и природная характеристика района .....	280
12.4.1. Характеристика климатических условий .....	281
12.4.2. Океанографические условия.....	282
12.4.3. Геологические условия.....	287
12.4.4. Морская биота, морские млекопитающие и птицы.....	289
12.5. Оценка воздействия на окружающую среду.....	290
12.5.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	290
12.5.2. Оценка воздействия физических факторов на окружающую среду .....	291
12.5.3. Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на водную среду .....	291
12.5.4. Оценка воздействия на геологическую среду .....	292
12.5.4. Воздействие на водные биоресурсы, морских птиц, морских млекопитающих .....	292
12.5.5. Воздействие на особо охраняемые природные территории и экологически чувствительные районы .....	293
12.5.6. Оценка воздействия при обращении с отходами.....	293
12.5.7. Оценка воздействия на социально-экономические условия.....	293
12.6. Выводы .....	294
<b>Ведомость картографических материалов, применяемых в электронной версии документации .....</b>	<b>295</b>



## Обозначения и сокращения

<b>GPS</b>	–	Global Positioning System
<b>pH</b>	–	водородный показатель
<b>АО</b>	–	акционерное общество
<b>АБС</b>	–	автономная буйковая станция
<b>БПК</b>	–	биологическое потребление кислорода
<b>ВБР</b>	–	водные биологические ресурсы
<b>ГЛБО</b>	–	гидролокация бокового обзора
<b>ГМС</b>	–	гидрометеорологическая станция
<b>ГН</b>	–	гигиенические нормативы
<b>ГОСТ</b>	–	государственный стандарт
<b>ГСМ</b>	–	горюче-смазочные материалы
<b>ДТ</b>	–	дизельное топливо
<b>ЗВ</b>	–	загрязняющие вещества
<b>ЗВВ</b>	–	зона возможного влияния
<b>ИЗВ</b>	–	индекс загрязнения воды
<b>ИЗА</b>	–	источник загрязнения атмосферы
<b>ИГС</b>	–	инженерно-геологическая скважина
<b>КИИ</b>	–	комплексные инженерные изыскания
<b>КПД</b>	–	коэффициент полезного действия
<b>МАРПОЛ</b>	– дов	международная конвенция по предотвращению загрязнения с су-
<b>МГ</b>	–	магистральный газопровод
<b>МЛЭ</b>	–	многолучевой эхолот
<b>ММ</b>	–	Морские млекопитающие
<b>ММС</b>	–	морская магнитная съемка
<b>МО</b>	–	муниципальное образование
<b>НГКМ</b>	–	нефтегазоконденсатное месторождение
<b>НИС</b>	–	научно-исследовательское судно
<b>НМУ</b>	–	неблагоприятные метеорологические условия
<b>НСП</b>	–	непрерывное сейсмоакустическое профилирование
<b>ООО</b>	–	общество с ограниченной ответственностью



<b>ОАО</b>	–	открытое акционерное общество
<b>ОБУВ</b>	–	ориентировочные безопасные уровни воздействия
<b>ОВОС</b>	–	оценка воздействия на окружающую среду
<b>ООО</b>	–	общество с ограниченной ответственностью
<b>ООПТ</b>	–	особо охраняемая природная территория
<b>ООС</b>	–	охрана окружающей среды
<b>ОС</b>	–	окружающая среда
<b>ПБОТОС</b>	–	план промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды
<b>ПДВ</b>	–	предельно допустимые вещества
<b>ПДК</b>	–	предельно допустимая концентрация
<b>ПДУ</b>	–	предельно-допустимый уровень
<b>ПИ</b>	–	пневмоисточник
<b>ПО</b>	–	программное обеспечение
<b>РД</b>	–	руководящий документ
<b>РЗУ</b>	–	рыбозащитное устройство
<b>РФ</b>	–	Российская Федерация
<b>СН</b>	–	санитарные нормы
<b>СНиП</b>	–	строительные нормы и правила
<b>СП</b>	–	свод правил
<b>СПАВ</b>	–	синтетические поверхностно-активные вещества
<b>СПГ</b>	–	сжиженный природный газ
<b>СТС</b>	–	сезонно-талый слой
<b>ТБО</b>	–	твердые бытовые отходы
<b>ТЗ</b>	–	техническое задание
<b>ЛТС</b>	–	легкое техническое средство
<b>УЗД</b>	–	уровень звукового давления
<b>ФККО</b>	–	федеральный классификационный каталог отходов
<b>ХОП</b>	–	хлорорганические пестициды
<b>ХПК</b>	–	химическое потребление кислорода
<b>ЯНАО</b>	–	Ямало-Ненецкий автономный округ



## 1. Введение

Оценка воздействия на окружающую среду выполнена с учетом требований Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. При выполнении ОВОС разработчики руководствовались как российскими методическими рекомендациями, инструкциями и пособиями по экологической оценке, оценке рисков здоровью населения, так и международными директивами.

Оценка воздействия на окружающую среду проводится в несколько этапов:

- Выполняется оценка современного состояния компонентов окружающей среды в районе проведения работ, включая состояние атмосферного воздуха, водных ресурсов, биологических ресурсов.
- Приводится характеристика видов и степени воздействия на окружающую среду при проведении работ, а также прогнозная оценка воздействия на окружающую среду с учетом современного состояния экосистемы.

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

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

### 1.1. Цели и задачи

Целью настоящей работы является разработка проектной документации на капитальный ремонт по объекту «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв. № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта».

### 1.2. Заказчик и подрядчики

Заказчик (агент, исполняющий функцию заказчика ПАО «Газпром») Филиал ООО «Газпром инвест» «Газпром ремонт».



Эксплуатирующая организация - ООО «Газпром трансгаз Ухта».

Исполнителем работ по разработке природоохранных разделов и организации общественных обсуждений является ООО «Экоскай».

**Контактная информация**

ООО «Экоскай»:

Адрес: 117218, г. Москва, ул. Кржижановского, д. 29, корп. 2,

Телефон/факс: (499) 500-70-70,

Сайт: <http://ecosky.org/>,

Генеральный директор – Бадюков Иван Данилович,

Контактное лицо – Дроздова Алеся Леонидовна, e-mail: [drozdova@ecosky.org](mailto:drozdova@ecosky.org).

## **2. Нормативно-правовое регулирование охраны окружающей среды (обзор требований федерального и регионального законодательства для намечаемой деятельности)**

Разработка природоохранных разделов осуществлялась в соответствии с действующими законодательными и нормативными актами Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, международными договорами, соглашениями и другими документами, регулирующими деятельность хозяйствующих субъектов в области природопользования и охраны окружающей среды.

В последующих разделах настоящей главы сделан краткий обзор нормативных правовых актов, регулирующих отношения в области охраны окружающей среды, с учетом которых осуществлялась оценка воздействия на окружающую среду рассматриваемого объекта.

### **2.1. Требования международных норм**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

#### **Конвенция о биологическом разнообразии**

Конвенция о биологическом разнообразии, Найроби, июнь 1992 год (ратифицирована Федеральным законом от 17.02.1995 № 16-ФЗ). Целью настоящей Конвенции является сохра-



нение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов. В положениях Конвенции сформулированы условия, которые должны выполняться при осуществлении хозяйственной деятельности.

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

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

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

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

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

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

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

### **Основополагающие документы в области ОВОС**

#### **Конституция Российской Федерации**

В структуре национального законодательства Конституция Российской Федерации и принимаемые в соответствии с ней федеральные законы имеют наивысшую юридическую силу и регулируют отношения в области рационального природопользования и обеспечения экологической безопасности при ведении хозяйственной и иной деятельности на территории Российской Федерации. Подзаконные акты – федеральные и субъектов Российской Федерации – разрабатываются в развитие законов и устанавливают конкретные нормы, правила и требования к процессу природопользования. В свою очередь субъекты Российской Федерации могут в пределах своей компетенции принимать свои законы и подзаконные акты, не противоречащие федеральным.

Конституция РФ устанавливает приоритетность ратифицированных международных и российских нормативных правовых актов, имеет высшую юридическую силу, прямое действие и применяется на всей территории Российской Федерации (ст. 15).

Конституция РФ гарантирует право каждого гражданина Российской Федерации на благоприятную окружающую среду, на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу в результате экологического правонарушения (ст. 42) и обязывает сохранять природу и окружающую среду (ст. 58).

Согласно Конституции РФ и основным положениям Федерального закона от 06.10.2003г. № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации», федерация и её административно-территориальные единицы обладают совместной юрисдикцией в вопросах, касающихся использования природных ресурсов, охраны окружающей среды и безопасности населения. Все законы и правила, утвержденные на федеральном уровне, имеют силу на территории каждой административно-территориальной единицы и максимально учитывают интересы местного населения.

Конституция РФ определяет общие принципы законодательных актов по использованию природных ресурсов и охране окружающей среды. Конституция гласит, что земля и прочие природные ресурсы России используются и охраняются в качестве основы жизни и деятельности людей, населяющих соответствующую территорию (ст. 9).

Природоохранные законы и нормативно-правовые документы призваны обеспечить права граждан на благоприятную окружающую среду. Они направлены на предотвращение вредного воздействия любого вида деятельности на природную среду и организацию рационального природопользования, сохранение природного баланса в интересах настоящего и будущего поколений.

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

Основным правовым актом, регламентирующим экологические процедуры в РФ, является Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Данный закон формулирует общие принципы административных и прочих норм по охране компонентов природы и их систем.

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

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

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

- выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ;
- сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- загрязнение недр, почв;
- размещение отходов производства и потребления;

- загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий;
- иные виды негативного воздействия на окружающую среду.

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

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

Порядок определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия, утвержден постановлением Правительства РФ от 28.08.1992 № 632 «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия». Конкретные ставки нормативных и штрафных платежей за загрязнение окружающей среды и иные виды экологических нарушений, а также порядок исчисления и взимания платы содержатся в соответствующих подзаконных актах, нормативных документах. Базовые нормативы платы за загрязнение окружающей природной среды утверждены Минприроды России и ежегодно индексируются.

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

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

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

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

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

Государственная экологическая экспертиза организуется и проводится федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы, который, совместно с

территориальными органами, имеет исключительное право на проведение государственной экологической экспертизы.

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

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

#### **Закон «О недрах»**

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

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

### **2.4. Охрана атмосферного воздуха**

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

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

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

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

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

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

## **«Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»**

На основе действующего Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» разработаны и утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 № 74 «О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов» СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», санитарные правила и нормативы которого распространяются на размещение, проектирование, строительство и эксплуатацию вновь строящихся, реконструируемых и действующих объектов и производств, объектов транспорта и др., являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека. В соответствии с п.1.2. данных правил (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03) источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека являются объекты, для которых уровни создаваемого загрязнения за пределами промышленной площадки превышают 0.1 ПДК и/или ПДУ.

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

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

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

### **2.5. Охрана водных объектов**

#### **Водный кодекс**

Использование и охрану водных ресурсов и воздействия на водные объекты регулирует Водный кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ. Водный кодекс распространяется на поверхностные водные объекты, внутренние морские воды, территориальное море и подземные водные объекты.

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

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

### **2.6. Водные биоресурсы**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

### **2.7. Охрана особо охраняемых природных территорий**

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

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

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

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

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

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

## **2.8. Обращение с отходами**

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

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

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

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

## **2.9. Организация производственного экологического контроля и локального мониторинга**

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

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (от 10.01.2001 № 7-ФЗ) определяет общее понятие контроля в области охраны окружающей среды (экологического контроля) как «систему мер, направленную на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами

хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды». Этот же закон устанавливает понятие мониторинга окружающей среды (экологического мониторинга), как «комплексной системы наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов».

Согласно требованиям Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (приказ Госкомэкологии от 16.05.2000 № 372) документы по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности должны включать «разработку предложений по программе экологического мониторинга и контроля на всех этапах реализации намечаемой хозяйственной деятельности. Статья 1.5 этого Положения (приказ Госкомэкологии от 16.05.2000 № 372) обязывает разрабатывать Программу экологического мониторинга и контроля.

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

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

Обязательность проведения производственного экологического контроля и мониторинга устанавливается в санитарных правилах СП 1.1.1058-01 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий», а также в национальных стандартах Российской Федерации:

- ГОСТ Р 56059-2014 «Производственный экологический мониторинг. Общие положения»;
- ГОСТ Р 56061-2014 «Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля»;
- ГОСТ Р 56062-2014 «Производственный экологический контроль. Общие положения»;
- ГОСТ Р 56063-2014 «Производственный экологический мониторинг. Требования к программам производственного экологического мониторинга».

Требования к содержанию программы производственного экологического контроля предусмотрены Приказом Минприроды России от 28.02.2018 № 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля».

## **2.10. Заключение по соответствию нормативным требованиям**

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



## **2.11. Ответственность Генерального Подрядчика в части нарушений природоохранного законодательства**

Подрядчик обязан соблюдать требования природоохранного и санитарного законодательства Российской Федерации и нести ответственность за не соблюдение действующего природоохранного законодательства.

В рамках действующего законодательства до начала выполнения работ Подрядчик обязан получить соответствующее решение на водопользование водным объектом.

**"Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях" от 30.12.2001 N 195-ФЗ**

**Глава 8. Административные правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования**

**КоАП РФ Статья 8.2. Несоблюдение требований в области охраны окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления**

1. Несоблюдение требований в области охраны окружающей среды при сборе, накоплении, транспортировании, обработке, утилизации или обезвреживании отходов производства и потребления, за исключением случаев, предусмотренных статьей 8.2.3 настоящего Кодекса,

- влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до двух тысяч рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до тридцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от ста тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

2. Повторное в течение года совершение административного правонарушения, предусмотренного частью 1 настоящей статьи, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до трех тысяч рублей; на должностных лиц - от тридцати тысяч до сорока тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от пятидесяти тысяч до семидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от двухсот пятидесяти тысяч до четырехсот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

3. Действия (бездействие), предусмотренные частью 1 настоящей статьи, повлекшие причинение вреда здоровью людей или окружающей среде либо возникновение эпидемии или эпизоотии, если эти действия (бездействие) не содержат уголовно наказуемого деяния, -

влекут наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до четырех тысяч рублей; на должностных лиц - от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от семидесяти тысяч до восьмидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от четырехсот тысяч до пятисот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

10. Неисполнение обязанности по ведению учета в области обращения с отходами производства и потребления -

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от двадцати тысяч до сорока тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от сорока тысяч до шестидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от двухсот тысяч до трехсот пятидесяти тысяч рублей.

#### **КоАП РФ Статья 8.4. Нарушение законодательства об экологической экспертизе**

1. Невыполнение требований "законодательства" об обязательности проведения государственной экологической экспертизы, финансирование или реализация проектов, программ и иной документации, подлежащих государственной экологической экспертизе и не получивших положительного заключения государственной экологической экспертизы, -

влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до двух тысяч рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей; на юридических лиц - от ста тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей.

2. Осуществление деятельности, не соответствующей документации, которая получила положительное заключение государственной экологической экспертизы, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до двух тысяч пятисот рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей; на юридических лиц - от ста тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей.

#### **КоАП РФ Статья 8.5. Соккрытие или искажение экологической информации**

Соккрытие, умышленное искажение или несвоевременное сообщение полной и достоверной информации о состоянии окружающей среды и природных ресурсов, об источниках загрязнения окружающей среды и природных ресурсов или иного вредного воздействия на окружающую среду и природные ресурсы, о радиационной обстановке данных, полученных при осуществлении производственного экологического контроля, информации, содержащейся в заявлении о постановке на государственный учет объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, декларации о воздействии на окружающую среду, декларации о плате за негативное воздействие на окружающую среду, отчете о выполнении плана мероприятий по охране окружающей среды или программы повышения экологической эффективности, а равно искажение сведений о состоянии земель, водных объектов и других объектов окружающей среды "лицами", обязанными сообщать такую информацию, за исключением случаев, предусмотренных статьей 8.5.2 настоящего Кодекса, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц - от трех тысяч до шести тысяч рублей; на юридических лиц - от двадцати тысяч до восьмидесяти тысяч рублей.

#### **КоАП РФ Статья 8.13. Нарушение правил охраны водных объектов**

1. Нарушение водоохранного режима на водосборах водных объектов, которое может повлечь загрязнение указанных объектов или другие вредные явления, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц - от восьмидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

2. Невыполнение или несвоевременное выполнение обязанностей по приведению водных объектов, их водоохраных зон и прибрежных защитных полос в состояние, пригодное для пользования, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей или административное приостановление

деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от двухсот тысяч до трехсот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

3. Незаконная добыча песка, гравия, глины и иных общераспространенных полезных ископаемых, торфа, сапропеля на водных объектах, осуществление молевого сплава древесины либо нарушение установленного порядка очистки водных объектов от затонувшей древесины и наносов -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц - от тридцати тысяч до сорока тысяч рублей; на юридических лиц - от ста тысяч до ста двадцати тысяч рублей.

4. Нарушение требований к охране водных объектов, которое может повлечь их загрязнение, засорение и (или) истощение, за исключением случаев, предусмотренных статьей 8.45 настоящего Кодекса, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до двух тысяч рублей; на должностных лиц - от пятидесяти тысяч до восьмидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от ста пятидесяти тысяч до трехсот тысяч рублей.

5. Загрязнение ледников, снежников или ледяного покрова водных объектов либо загрязнение водных объектов, содержащих природные лечебные ресурсы или отнесенных к особо охраняемым водным объектам, местам туризма, спорта и массового отдыха, отходами производства и потребления и (или) вредными веществами, а равно захоронение вредных веществ (материалов) в водных объектах -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до двух тысяч пятисот рублей; на должностных лиц - от пятидесяти тысяч до восьмидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от ста пятидесяти тысяч до трехсот тысяч рублей.

#### **КоАП РФ Статья 8.14. Нарушение правил водопользования**

1. Нарушение правил водопользования при заборе воды, без изъятия воды и при сбросе сточных вод в водные объекты -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от восьмидесяти тысяч до ста тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

2. Нарушение правил водопользования при добыче полезных ископаемых, торфа, сапропеля на водных объектах, а равно при возведении и эксплуатации подводных и надводных сооружений, при осуществлении рыболовства, судоходства, прокладке и эксплуатации нефтепроводов и других продуктопроводов, проведении дноуглубительных, взрывных и иных работ либо при строительстве или эксплуатации дамб, портовых и иных сооружений -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до двух тысяч рублей; на должностных лиц - от тридцати тысяч до сорока тысяч рублей; на юридических лиц - от восьмидесяти тысяч до ста двадцати тысяч рублей.

#### **КоАП РФ Статья 8.16. Невыполнение правил ведения судовых документов**

1. Невыполнение капитаном судна морского, внутреннего водного плавания или другого плавучего средства правил регистрации в судовых документах операций с веществами, вредными для здоровья людей или для живых ресурсов моря, других водных объектов, либо со смесями, содержащими такие вещества свыше установленных норм, а равно внесение в судовые документы неверных записей об этих операциях -

влечет наложение административного штрафа в размере от одной тысячи до двух тысяч рублей.

2. Невыполнение капитаном судна, осуществляющего добычу (вылов) водных биологических (живых) ресурсов внутренних морских вод, территориального моря, континентального шельфа и (или) исключительной экономической зоны Российской Федерации, предусмотренных законодательством Российской Федерации обязанностей по ведению промыслового журнала, а равно внесение в него искаженных сведений -

влечет наложение административного штрафа в размере от пяти тысяч до десяти тысяч рублей.

**КоАП РФ Статья 8.17. Нарушение регламентирующей деятельности во внутренних морских водах, в территориальном море, на континентальном шельфе, в исключительной экономической зоне Российской Федерации или открытом море требований или условий лицензии**

1. Нарушение требований по безопасному проведению поиска, разведки или разработки минеральных ресурсов, буровых работ, либо условий лицензии на водопользование, на региональное геологическое изучение, поиск, разведку или разработку, либо условий договоров водопользования, решений о предоставлении водного объекта в пользование, а также требований по использованию или охране минеральных ресурсов внутренних морских вод, территориального моря, континентального шельфа и (или) исключительной экономической зоны Российской Федерации -

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей с конфискацией судна и иных орудий совершения административного правонарушения или без таковой; на юридических лиц - от ста тысяч до двухсот тысяч рублей с конфискацией судна и иных орудий совершения административного правонарушения или без таковой.

2. Нарушение правил и требований, регламентирующих рыболовство во внутренних морских водах, в территориальном море, на континентальном шельфе, в исключительной экономической зоне Российской Федерации или открытом море, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной второй до одного размера стоимости водных биологических ресурсов, явившихся предметом административного правонарушения, с конфискацией судна и иных орудий совершения административного правонарушения или без таковой; на должностных лиц - от одного до полутора кратного размера стоимости водных биологических ресурсов, явившихся предметом административного правонарушения, с конфискацией судна и иных орудий совершения административного правонарушения или без таковой; на юридических лиц - от двукратного до трехкратного размера стоимости водных биологических ресурсов, явившихся предметом административного правонарушения, с конфискацией судна и иных орудий совершения административного правонарушения или без таковой.

3. Самовольная прокладка или вывод на территорию Российской Федерации подводных кабелей, трубопроводов или туннелей, а равно нарушение правил их прокладки, вывода на территорию Российской Федерации или эксплуатации во внутренних морских водах, в территориальном море, на континентальном шельфе и (или) в исключительной экономической зоне Российской Федерации -

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от пятнадцати тысяч до двадцати тысяч рублей с конфискацией судна и иных орудий совершения административного правонарушения или без таковой; на юридических лиц - от двухсот тысяч

до трехсот тысяч рублей с конфискацией судна и иных орудий совершения административного правонарушения или без таковой.

### **КоАП РФ Статья 8.21. Нарушение правил охраны атмосферного воздуха**

1. Выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него без специального разрешения -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до двух тысяч пятисот рублей; на должностных лиц - от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от ста восьмидесяти тысяч до двухсот пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

2. Нарушение условий специального разрешения на выброс вредных веществ в атмосферный воздух или вредное физическое воздействие на него -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до двух тысяч рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц - от восьмидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

3. Нарушение правил эксплуатации, неиспользование сооружений, оборудования или аппаратуры для очистки газов и контроля выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, которые могут привести к его загрязнению, либо использование неисправных указанных сооружений, оборудования или аппаратуры -

влечет наложение административного штрафа на должностных лиц в размере от одной тысячи до двух тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от одной тысячи до двух тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

### **КоАП РФ Статья 8.23. Эксплуатация механических транспортных средств с превышением нормативов содержания загрязняющих веществ в выбросах либо нормативов уровня шума**

Эксплуатация гражданами воздушных или морских судов, судов внутреннего водного плавания или маломерных судов либо автомобилей, мотоциклов или других механических транспортных средств, у которых содержание загрязняющих веществ в выбросах либо уровень шума, производимого ими при работе, превышает нормативы, установленные государственными стандартами Российской Федерации, -

влечет предупреждение или наложение административного штрафа в размере пятисот рублей.

### **КоАП РФ Статья 8.33. Нарушение правил охраны среды обитания или путей миграции объектов животного мира и водных биологических ресурсов**

Нарушение правил охраны среды обитания или путей миграции объектов животного мира и водных биологических ресурсов -

влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц - от пяти тысяч до десяти тысяч рублей; на юридических лиц - от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей.

### **КоАП РФ Статья 8.48. Несоблюдение требований к сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания**

1. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства, внедрение новых технологических процессов или осуществление иной деятельности, оказывающей неблагоприятное воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания, без применения мер по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания, предусмотренных законодательством о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов, -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц - от десяти тысяч до пятнадцати тысяч рублей; на юридических лиц - от ста тысяч до двухсот тысяч рублей.

2. Территориальное планирование, градостроительное зонирование, планировка территории, архитектурно-строительное проектирование, строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства, внедрение новых технологических процессов или осуществление иной деятельности, оказывающей неблагоприятное воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания, без согласования с федеральным органом исполнительной власти в области рыболовства -

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц - от восьми тысяч до десяти тысяч рублей; на юридических лиц - от пятидесяти тысяч до ста тысяч рублей.

### **Глава 6. Административные правонарушения, посягающие на здоровье, санитарно-эпидемиологическое благополучие населения и общественную нравственность**

#### **КоАП РФ Статья 6.3. Нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения**

1. Нарушение законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, выразившееся в нарушении действующих санитарных правил и гигиенических нормативов, невыполнении санитарно-гигиенических и противоэпидемических мероприятий, -

влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от ста до пятисот рублей; на должностных лиц - от пятисот до одной тысячи рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от пятисот до одной тысячи рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

2. Те же действия (бездействие), совершенные в период режима чрезвычайной ситуации или при возникновении угрозы распространения заболевания, представляющего опасность для окружающих, либо в период осуществления на соответствующей территории ограничительных мероприятий (карантина), либо невыполнение в установленный срок выданного в указанные периоды законного предписания (постановления) или требования органа (должностного лица), осуществляющего федеральный государственный санитарно-эпидемиологический надзор, о проведении санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий -

влекут наложение административного штрафа на граждан в размере от пятнадцати тысяч до сорока тысяч рублей; на должностных лиц - от пятидесяти тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от пятидесяти тысяч до ста пятидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от

двухсот тысяч до пятисот тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

3. Действия (бездействие), предусмотренные частью 2 настоящей статьи, повлекшие причинение вреда здоровью человека или смерть человека, если эти действия (бездействие) не содержат уголовно наказуемого деяния, -

влекут наложение административного штрафа на граждан в размере от ста пятидесяти тысяч до трехсот тысяч рублей; на должностных лиц - от трехсот тысяч до пятисот тысяч рублей или дисквалификацию на срок от одного года до трех лет; на лиц, осуществляющих предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, - от пятисот тысяч до одного миллиона рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц - от пятисот тысяч до одного миллиона рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток.

**"Уголовный кодекс Российской Федерации" от 13.06.1996 N 63-ФЗ**

**УК РФ Глава 26. Экологические преступления**

**УК РФ Статья 246. Нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ**

Нарушение правил охраны окружающей среды при проектировании, размещении, строительстве, вводе в эксплуатацию и эксплуатации промышленных, сельскохозяйственных, научных и иных объектов лицами, ответственными за соблюдение этих правил, если это повлекло существенное изменение радиоактивного фона, причинение вреда здоровью человека, массовую гибель животных либо иные тяжкие последствия, -

наказывается штрафом в размере до ста двадцати тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до одного года, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового, либо лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового.

**УК РФ Статья 250. Загрязнение вод**

1. Загрязнение, засорение, истощение поверхностных или подземных вод, источников питьевого водоснабжения либо иное изменение их природных свойств, если эти деяния повлекли причинение существенного вреда животному или растительному миру, рыбным запасам, лесному или сельскому хозяйству, -

наказываются штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до пяти лет, либо обязательными работами на срок до трехсот шестидесяти часов, либо исправительными работами на срок до одного года, либо арестом на срок до трех месяцев.

2. Те же деяния, повлекшие причинение вреда здоровью человека или массовую гибель животных, а равно совершенные на территории заповедника или заказника либо в зоне экологического бедствия или в зоне чрезвычайной экологической ситуации, -

наказываются штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на тот же срок.

3. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть человека, -  
наказываются принудительными работами на срок до пяти лет либо лишением свободы на тот же срок.

#### **УК РФ Статья 251. Загрязнение атмосферы**

1. Нарушение правил выброса в атмосферу загрязняющих веществ или нарушение эксплуатации установок, сооружений и иных объектов, если эти деяния повлекли загрязнение или иное изменение природных свойств воздуха, -

наказываются штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до шести месяцев, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до пяти лет, либо обязательными работами на срок до трехсот шестидесяти часов, либо исправительными работами на срок до одного года, либо арестом на срок до трех месяцев.

2. Те же деяния, повлекшие по неосторожности причинение вреда здоровью человека, -наказываются штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо принудительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на тот же срок.

3. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть человека, -

наказываются принудительными работами на срок от двух до пяти лет либо лишением свободы на срок до пяти лет.

#### **УК РФ Статья 252. Загрязнение морской среды**

1. Загрязнение морской среды из находящихся на суше источников либо вследствие нарушения правил захоронения или сброса с транспортных средств или возведенных в море искусственных островов, установок или сооружений веществ и материалов, вредных для здоровья человека и водных биологических ресурсов либо препятствующих правомерному использованию морской среды, -

наказывается штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до пяти лет, либо обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, либо исправительными работами на срок до двух лет, либо арестом на срок до четырех месяцев.

2. Те же деяния, причинившие существенный вред здоровью человека, водным биологическим ресурсам, окружающей среде, зонам отдыха либо другим охраняемым законом интересам, -

наказываются штрафом в размере до пятисот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до трех лет, либо принудительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на тот же срок со штрафом в размере до сорока тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до трех месяцев.

3. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть человека, -

наказываются принудительными работами на срок до пяти лет либо лишением свободы на тот же срок.



### 3. Методология оценки воздействия на окружающую среду

Оценка воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду (ОВОС) – это процесс, способствующий принятию экологически ориентированного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной или иной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий.

#### 3.1. Общие принципы ОВОС

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

Процедура ОВОС включает несколько основных этапов:

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

Результатами ОВОС являются:

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

#### 3.2. Методические приемы

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

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

- информирование через местные газеты, библиотеки;
- встречи с общественностью (общественные обсуждения).

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

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

### **3.2.1. Воздействие на компоненты окружающей среды**

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

Информация о фоновых условиях подвергается анализу с использованием следующих подходов:

- экологическая экспертная оценка технических решений;
- моделирование пространственно-временного распределения загрязнителей и уровней физических воздействий и сравнение полученных концентраций и уровней с токсикологическими (ПДК) и прочими (ПДУ) критериями, определяемые нормативными документами или устанавливаемыми на основе экспертных оценок;
- расчет характеристик прямого воздействия на природные ресурсы и нормативная оценка потенциального ущерба природным ресурсам, а также оценка экологических затрат и экономического эффекта;
- качественные оценки характера воздействий на компоненты среды.

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

### **3.2.2. Воздействие на социальную сферу**

Общий подход к оценке социально-экономического воздействия заключается в использовании методов, аналогичных тем, которые применяются в анализе воздействия на природные компоненты окружающей среды. Однако, в данном случае более применимы экспертные

оценки и сравнения с имеющимися прецедентами, поскольку возможности применения количественных и качественных моделей весьма ограничены, а анализ воздействий в большей степени направлен на оценку кумулятивных и синергетических эффектов от реализации деятельности на заинтересованные группы населения.

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

### ***3.2.3. Аварийные ситуации***

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

## 4. Характеристика производственной деятельности объекта проектирования

### 4.1. Общие сведения о проектируемом объекте

Четвертая нитка подводного перехода магистрального газопровода «Бованенково – Ухта» через Байдарацкую губу является частью системы магистральных газопроводов «Бованенково – Ухта» и предназначена для транспортировки природного газа.

Протяженность подводного перехода составляет около 70,8 км, из которых подводная часть составляет около 66,8 км, прибрежные участки около 4 км.

Ремонту подлежат три участка газопровода на ПК88+53.1–ПК103+10.8, ПК108+88.4–ПК123+53.8, ПК193+36.1–ПК256+21.1, которые находятся в акватории Байдарацкой губы Карского моря.

### 4.2. Местоположение объекта

Объект расположен в Байдарацкой губе, Карского моря, Ямало-Ненецкого автономного округа, Тюменской области, Российской Федерации.

На рисунке 4.2.1 изображен подводный переход первой нитки магистрального газопровода Бованенково-Ухта через Байдарацкую губу.



Рисунок 4.2.1 – Схема расположения трассы четвертой нитки подводного перехода магистрального газопровода «Бованенково-Ухта» через Байдарацкую губу

### 4.3. Характеристика объекта

Четвертая нитка подводного перехода магистрального газопровода «Бованенково – Ухта» через Байдарацкую губу является частью системы магистральных газопроводов «Бованенково – Ухта» и предназначена для транспортировки природного газа. Трасса подводного перехода магистрального газопровода пересекает Байдарацкую губу в ее центральной части. Максимальная глубина моря по трассе составляет 23 метра.

Протяженность морского перехода составляет около 70,8 км, из которых подводная часть составляет около 66,8 км, прибрежные участки около 4 км.

Согласно ГОСТ Р 54382-2011 участок ремонтируемого трубопровода относится к I классу местоположения и находится в зоне редкого присутствия человека вдоль трассы трубопровода. Участок газопровода относится к нормальному классу безопасности для условий эксплуатации.

На всем протяжении трубопровод уложен подземно, т.е. заглублен в донный грунт. Основные технические характеристики трубопровода представлены в таблице 4.3.1

**Таблица 4.3.1 – Основные технические характеристики трубопровода**

Параметр	Значение
Рабочее давление, МПа	11,8
Наружный диаметр стальных труб, мм	1219
Толщина стенки стальных труб, мм	27
Плотность стали, кг/м <sup>3</sup>	7850
Толщина антикоррозионного покрытия, мм	4
Плотность антикоррозионного покрытия, кг/м <sup>3</sup>	900
Толщина бетонного утяжеляющего покрытия, мм	85
Плотность бетонного утяжеляющего покрытия, кг/м <sup>3</sup>	3100
Минимальный предел текучести стали, МПа	450
Минимальный предел прочности стали, МПа	535
Метод изготовления трубы	УОЕ
Допуск на толщину стенки трубы, мм	+/- 1
Допуск на внутреннюю коррозию, мм	0

В результате проведения диагностических обследований 4-й нитки подводного перехода через Байдарацкую губу 2-й нитки магистрального газопровода «Бованенково-Ухта» было выявлено непроектное положение трубопровода на некоторых участках.

Ремонту подлежат 3 участка подводного перехода 4-й нитки подводного перехода через Байдарацкую губу 2-й нитки магистрального газопровода «Бованенково-Ухта», расположенных на ПК88+53.1 – ПК103+10.8; ПК108+88.4 – ПК123+53.8; ПК193+36.1 – ПК256+21.1, которые находятся в акватории Байдарацкой губы Карского моря.

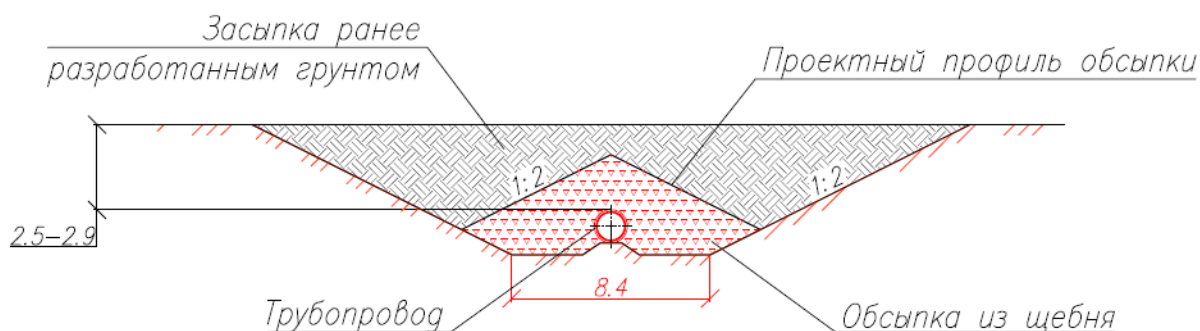
Дно Байдарацкой губы подвержено ледовой экзарации. В целях защиты трубопровода от воздействия ледовых образований необходимо проведение мероприятий по:

- изменению фактического положения трубопровода на ремонтируемом участке путем его заглубления на необходимую величину;
- обеспечению устойчивости положения заглубленного трубопровода в процессе эксплуатации.

#### 4.4. Методы и сроки производства строительных работ

Заглубление трубопровода предполагается выполнить путем разработки траншеи («подсадки») с последующей засыпкой ранее разработанным и привозным инертным материалом.

На основании технико-экономического анализа вариантов осуществления капитального ремонта, выполненного на стадии ОТР, был выбран метод ремонта трубопровода – заглубление с частичной заменой окружающего грунта. Замена грунта выполняется для исключения возможности разжижения грунта обратной засыпки вокруг трубопровода, которое может привести к потере его устойчивого положения. Замена грунта выполняется неразжижаемым грунтом – привозным щебнем (рисунок 4.4.1).



**Рисунок 4.4.1 – Обсыпка трубопровода**

В случае обнаружения отсутствия стального листа и пенополиуретанового покрытия на сварном соединении ремонтируемого участка трубопровода выполняется устройство временной защиты стыков. Работы по временной защите стыков проводятся перед обсыпкой трубопровода щебнем в целях исключения повреждения заводского антикоррозионного покрытия.

По окончании работ по заглублению и обсыпке трубопровода траншея засыпается ранее разработанным грунтом.

Расчетная продолжительность капитального ремонта, согласно «Календарного графика капитального ремонта трубопровода» (Приложение А раздела ПОС) равна 95 дням (15 июля – 17 октября).

При заключении контракта с генподрядной организацией возможна корректировка продолжительности капитального ремонта с учетом плавтехсредств, находящихся в распоряжении подрядной организации. Срок начала работ уточняет заказчик после проведения тендера на производство работ, исходя из условия финансирования, срока получения разрешения на начало работ и погодных условий.

##### 4.4.1. Описание альтернативных вариантов

Рассмотрено три концепции обеспечения устойчивости трубопровода в проектном положении:

- \* установка утяжеляющих железобетонных устройств на трубопровод;
- \* сплошная гравийная обсыпка трубопровода;
- \* устройство удерживающих гравийных опор.

### Капитальный ремонт участка магистрального газопровода с применением утяжеляющих устройств

Рассмотрена возможность применения двух различных типов утяжеляющих устройств (тип 1 и тип 2) в качестве мер по обеспечению устойчивости трубопровода. Рассчитан шаг расстановки утяжеляющих устройств, приведен состав и объемы строительно-монтажных работ. Шаг расстановки утяжеляющих устройств рассчитан в соответствии с методикой, приведенной в СП 36.13330.2012.

Балластирующее устройство тип 1 представляет собой два связанных друг с другом цилиндрических груза, монтируемых с двух сторон от трубопровода. Цилиндрические грузы изготавливаются из стальных труб наружным диаметром 1020 мм, полностью заполненных бетоном. На основании расчета шага расстановки утяжелителей можно сделать вывод о непригодности использования данного типа утяжеляющих устройств в целях обеспечения устойчивости трубопровода, т.к. значение длины утяжеляющих устройств превышает значение расчетного шага их установки.

Утяжеляющее устройство тип 2 представляет собой два бетонных блока, монтируемых с двух сторон от трубопровода и связанных друг с другом. Толщина бетонных блоков принята равной внешнему диаметру трубопровода с бетонным покрытием, т.к. при больших ее значениях увеличивается глубина траншеи, и, как следствие, возрастают объемы земляных работ. По результатам расчета можно сделать вывод о возможности применения утяжеляющих устройств тип 2 для обеспечения устойчивости трубопровода в проектном положении.

### Капитальный ремонт участка магистрального газопровода с применением обсыпки трубопровода

С целью исключения возможности разжижения грунта обратной засыпки вокруг трубопровода рассмотрено применение сплошной обсыпки трубопровода неразжижаемым грунтом. В качестве неразжижаемого грунта используется привозной гравий.

### Капитальный ремонт участка магистрального газопровода с применением удерживающих опор

В качестве одного из вариантов рассмотрено применение точечных гравийных опор, обеспечивающих устойчивость трубопровода против всплытия. Участки трубопровода, расположенные между опорами, заполняются ранее разработанным грунтом.

Расчет устойчивости трубопровода против всплытия выполнен с учетом следующих нагрузок: веса трубопровода; выталкивающей силы воды; взвешивающего действия со стороны разжиженного грунта; рабочего давления внутри трубопровода; температурного расширения трубопровода.

### Выбор метода капитального ремонта участка магистрального трубопровода

На основании выполненного в рамках основных технических решений технико-экономического сравнения методов капитального ремонта газопровода, с учетом опыта строительства и эксплуатации 2-й, 3-й и 4-й ниток подводного перехода через Байдарацкую губу, а также принимая во внимание сжатые сроки производства работ по капитальному ремонту, технически надежным с точки зрения производства работ и дальнейшей эксплуатации, а также экономически целесообразным выбран метод капитального ремонта участка магистрального газопровода с применением гравийной обсыпки трубопровода. Данный метод производства работ был рассмотрен и согласован заказчиком ООО «Газпром трансгаз Ухта» (письмо от заказчика Раздел 1, Том 1.1, Приложение В, стр. 137).



## 5. Экологическая и природная характеристика района

Краткая характеристика физико-географических природных и антропогенных условий в данном разделе приведены на основе данных полученных из литературных источников, а также по результатам Отчетных материалов инженерных изысканий, оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), полученные при выполнении изыскательских работ для капитального ремонта подводного перехода (ПП) для нужд ООО «Газпром Ухта, 1-я нитка. Морской участок км 111, 7 – км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую губу)», инв. №392834 (далее – Инженерно-экологические изыскания 2017 г.), а также данных полученных в рамках проведения инженерно-экологических изысканий по объекту «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта» для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2019-2020 году» (далее – Инженерно-экологические изыскания 2020 г.).

### 5.1. Климатическая характеристика и состояние атмосферного воздуха

Ямало-Ненецкий автономный округ располагается в центре северной части Евразии. Высокоширотное расположение территории, небольшой приток солнечной радиации, значительная удаленность от теплых воздушных и водных масс Атлантического и Тихого океанов, равнинный рельеф, открытый для вторжения воздушных масс с Арктики в летнее время и переохлажденных континентальных масс зимой, определяют резкую континентальность и суровость климата.

На формирование климата влияют многолетняя мерзлота, близость холодного Карского моря, глубоко вдающиеся в сушу морские заливы, обилие болот, озер и рек. Не меньшее влияние оказывает азиатский континент, что проявляется в хорошо выраженных зимне-летних особенностях трансформации воздушных масс и возрастании континентальности климата с северо-запада на восток.

**Таблица 5.1.1 –Климатическое районирование ЯНАО согласно СП 131.13330.2020 СНИП 23-01-99\* Строительная климатология**

Климатические районы	Климатические подрайоны	Среднемесячная температура воздуха в январе, С	Средняя скорость ветра за три зимних месяца, м/с	Среднемесячная температура воздуха в июле, С	Среднемесячная относительная влажность воздуха в июле, %
I	IA	От -32 и ниже	-	От +4 до +19	-
	IB	От -28 и ниже	5 и более	От 0 до +13	Более 75
	IC	От -14 до -28	-	От +12 до +21	-
	ID	От -14 до -28	5 и более	От 0 до +14	Более 75
	IE	От -14 до -32	-	От +10 до +20	-





Характерной чертой для территории округа является преобладание циклонического типа погоды в течение всего года, и особенно в переходные сезоны и в начале зимы. В связи с этим с декабря по февраль, а также в августе-сентябре наблюдаются туманы. Довольно часты магнитные бури; в зимнее время они нередко сопровождаются полярным сиянием.

Территория автономного округа располагается в основном в трех климатических зонах: арктической, субарктической и зоне северной (таежной) полосы Западно-Сибирской низменности.

Арктическая зона (зона арктической тундры) охватывает острова, северную часть Ямальского и Гыданского полуостровов. Климат здесь характеризуется особенно резкими изменениями в течение года, длительной, холодной и суровой зимой с сильными бурями и частыми метелями. Весна наступает медленно, температура воздуха поднимается выше нуля лишь в июне, да и то аккордно. Лето очень короткое – в среднем около 50 дней, выпадает 140-150 мм осадков, преимущественно в виде моросящего дождя. Из-за частых туманов погода держится в основном пасмурная, число дней с туманами достигает 100. В течение летнего периода почва оттаивает на 40-50 см. Осенью пасмурно и ветрено, оттепели иногда продолжают до ноября, но в основном уже в сентябре температура ниже нуля.

Субарктическая зона (зона тундры) занимает южные части Ямальского и Гыданского полуостровов, спускаясь к Северному полярному кругу. Климат континентальный: осадки в виде дождей, лето до 68 дней.

Климат северной (таежной) полосы Западно-Сибирской низменности характеризуется резкой континентальностью: средняя температура выше, снежный покров достигает 60-80 см и лежит с середины октября до середины мая, лето довольно теплое и влажное длится до 100 дней, наблюдается обилие осадков.

Зона работ относится к I району, 1 Г подрайону климатического районирования для строительства (согласно СП 131.13330.2020).

#### ***5.1.1. Характеристика климатических условий исследуемого участка***

Согласно данным, представленным ФГБУ «Северное УГМС» в ходе проведения инженерно-экологических изысканий в 2020 году, средняя годовая температура воздуха в районе исследования составляет  $-7,7^{\circ}\text{C}$ . Абсолютная минимальная температура наиболее холодного месяца (январь) составляет  $-50,2^{\circ}\text{C}$ , абсолютная максимальная температура наиболее теплого месяца (июль) составляет  $+29,5^{\circ}\text{C}$ .

Среднее количество осадков составляет 312 мм в год. Наибольшее количество осадков приходится на август-сентябрь, минимум осадков - на март. Среднее многолетнее количество дней с туманом равно - 66.

Согласно полученным данным за год в районе проведения работ преобладают ветры юго-восточного и юго-западного направлений. Наибольшей скоростью характеризуются ветры южных и восточных направлений – до 7,1 м/с. Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 %, равна 13,0 м/с.

#### ***5.1.2. Атмосферное давление***

Зимой, с ноября по март, над северо-восточной частью азиатского материка располагается устойчивая область повышенного давления (сибирский антициклон), а над южной частью Карского моря с юго-запада на северо-восток простирается ложбина пониженного



давления (восточная ложбина исландского минимума). С ложбиной связаны основные траектории циклонов, проходящих над акваторией Карского моря. Прохождение циклонов (до 5 за месяц) обычно сопровождается резким изменением погоды - повышением температуры воздуха, увеличением облачности, усилением ветра и т.д. Весной (апрель-май) происходит перестройка барического поля. Восточная ложбина исландского минимума в апреле сокращается и в мае исчезает совсем. Сибирский максимум разрушается и его место занимает неглубокая, но обширная депрессия. Повторяемость циклонов уменьшается. Летом (июнь-август) над континентом устанавливается обширная область пониженного давления, а над Карским морем отмечается небольшое повышение атмосферного давления. Повторяемость циклонов над южной частью моря сокращается в июле до трех. Осенью (сентябрь-октябрь) происходит переход к зимнему типу распределения барических полей. В сентябре над Баренцевым морем, а с октября и над Карским располагаются постепенно углубляющиеся минимумы, которые в дальнейшем сливаются с развивающейся исландской ложбиной. В октябре восточная ложбина исландского минимума выражена уже довольно четко. В южной части Карского моря число проходящих циклонов увеличивается до 4, а над Сибирью образуется устойчивый центр высокого давления.

### 5.1.3. Световой и радиационный режимы

Годовой и суточный ход солнечного сияния определяется высокоширотным положением Байдарацкой губы. В годовом ходе выделяется зимняя полярная ночь, длящаяся около 40 суток, и летний полярный день, продолжающийся около 60 суток, во время которого максимальная полуденная высота Солнца достигает 43-44°. В полярную ночь естественная освещенность в безоблачную погоду при полной луне равна 0,25 люксов, в полярный день естественная освещенность может достигать 3000 люксов.

Благодаря круглосуточному освещению весной и летом число солнечного сияния здесь больше, и в течение года изменяется от 1300-1400 часов (Атлас Тюменской области).

Годовой ход суммарной освещенности в районе исследования в полдень местного времени приведен в таблице 5.1.2. Максимальная освещенность наблюдается в мае (53000 – 54000 люксов), когда отмечается минимальная облачность. В среднем освещенность за год равна 24000 люксов.

**Таблица 5.1.2 - Годовой ход суммарной освещенности и продолжительности солнечного сияния**

	Месяцы												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
<b>Естественная освещенность в полдень (тысяч люксов)</b>	0	8	28	47	53	48	46	35	18	9	3	0	
<b>Продолжительность солнечного сияния (час)</b>	2	41	144	208	193	226	310	210	93	44	10	0	1470

Суммарная солнечная радиация в изучаемом районе невелика, основная доля приходится на период полярного дня, что хорошо видно по годовому распределению радиационного баланса. Радиационный баланс за год положительный, равен 18,33 Вт/см<sup>2</sup>. В период с



октября по апрель радиационный баланс отрицательный, с мая по сентябрь – положительный (см. таблицу 5.1.3).

**Таблица 5.1.3 - Внутригодовое распределение суммарной солнечной радиации и радиационного баланса (Вт/см<sup>2</sup>) во всем изучаемом районе**

Хар-ка	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Суммарная радиация	0,03	1,11	6,11	11,94	16,94	15,69	15,69	10,28	4,33	1,94	0,50	0,00
Радиационный баланс	-1,67	-1,72	-1,11	-0,56	3,33	8,89	8,89	5,00	1,67	-1,11	-1,53	-1,75

#### 5.1.4. Температура воздуха

Влияние атлантических циклонов в осенне-зимний период проявляется в некотором смягчении температурных условий с октября по июнь в районе Байдарацкой губы в сравнении с прилегающими более южными и восточными материковыми районами. Зимний минимум температуры воздуха практически равновероятен в течение 3-х месяцев – с января по март. В это время средние месячные температуры на береговых ГМС губы составляют -20°C ... -25°C.

Среднегодовая температура воздуха в рассматриваемом регионе отрицательна: -7°C ... -10°C. Среднемесячные температуры воздуха отрицательны в течение 8-ми месяцев – с октября по май. Весной среднесуточная температура воздуха становится положительной, как правило, в 1-й половине июня, а отрицательной, осенью – в начале октября.

Средняя месячная температура в летние месяцы в районе работ составляет 6-8°C. Летом могут отмечаться похолодания с понижением температуры на побережье Байдарацкой губы до минус 7 °C.

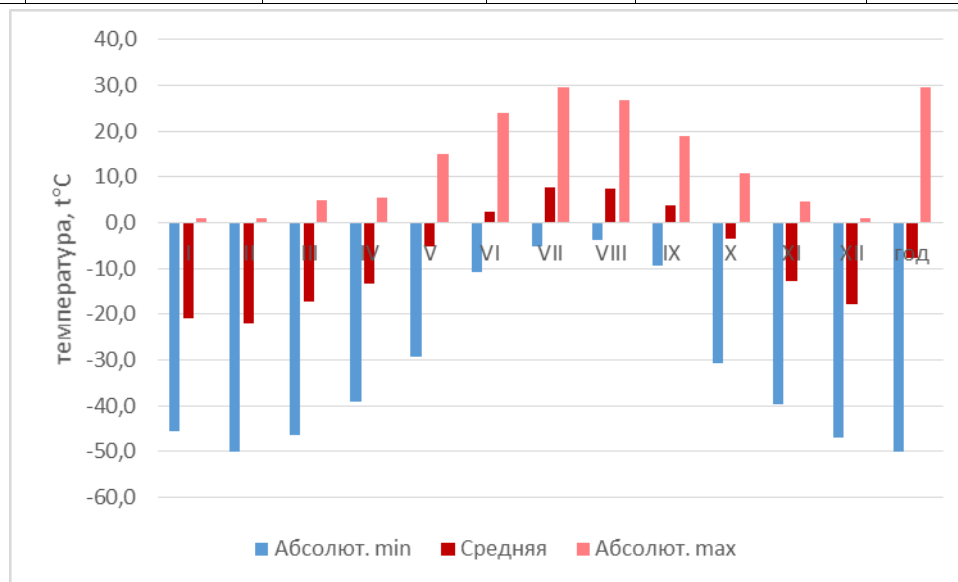
Ближайшая к району выполнения работ гидрометеорологическая станция Марресале, расположенная на побережье Байдарацкой губы. Ниже приведены характеристики годового хода температуры в районе проведения работ согласно данным вышеназванной метеостанции (Таблица 5.1.4).

**Таблица 5.1.4 - Характеристика температурного режима воздуха (метеостанция Марресале)**

Месяц	Абсолют. min	Средний min	Средняя	Средний max	Абсолют. max
январь	-45.7 (1915)	-24.9	-20.9	-16.7	1.1 (1972)
февраль	-50.2 (1929)	-25.9	-22.0	-18.1	1.1 (1984)
март	-46.5 (2007)	-21.3	-17.3	-13.1	5.0 (1974)
апрель	-39.1 (1963)	-17.3	-13.3	-9.1	5.4 (1995)
май	-29.3 (1986)	-7.8	-5.1	-2.2	15.0 (2011)
июнь	-10.7 (1968)	-0.1	2.3	5.6	24.0 (1941)
июль	-5.2 (1926)	4.5	7.8	12.4	29.5 (1990)
август	-3.7 (1917)	5.1	7.5	10.6	26.7 (2000)
сентябрь	-9.5 (1996)	1.9	3.8	6.0	18.9 (1931)
октябрь	-30.8 (1992)	-5.9	-3.4	-1.2	10.7 (1947)



<b>ноябрь</b>	-39.8 (1964)	-16.4	-12.8	-9.4	4.5 (2007)
<b>декабрь</b>	-47.0 (1986)	-21.8	-17.8	-13.6	1.1 (1953)
<b>год</b>	-50.2 (1929)	-10.8	-7.6	-4.1	29.5 (1990)



**Рисунок 5.1.1- Характеристика температурного режима воздуха (метеостанция Мар-ресале)**

### 5.1.5. Влажность воздуха и атмосферные осадки

Суммы осадков, выпадающих в районе Байдарацкой губы, невелики. Это связано с небольшим абсолютным влагосодержанием как холодного арктического, так и континентального сибирского воздуха. Выпадение осадков связано, главным образом, с прохождением циклонов. Условия для образования внутримассовых осадков конвективного происхождения складываются крайне редко.

Годовая сумма осадков в районе исследования составляет 300-350 мм. При этом максимум выпадения осадков приходится на июль-сентябрь (Таблица 5.2.1).

Распределение среднемесячных сумм осадков в районе работ представлено в таблице 5.1.5.

**Таблица 5.1.5 - Месячное и годовое количество осадков, мм**

Месяц	Норма	Месячный минимум	Месячный максимум	Суточный максимум
<b>январь</b>	21	0.7 (1942)	66 (1975)	52 (1975)
<b>февраль</b>	16	0.0 (1916)	41 (1960)	17 (1960)
<b>март</b>	16	0.0 (1916)	79 (1974)	70 (1974)
<b>апрель</b>	17	0.0 (1928)	40 (2018)	10 (1961)
<b>май</b>	19	0.0 (1916)	45 (1992)	20 (1997)
<b>июнь</b>	27	1 (1928)	82 (2018)	38 (1954)
<b>июль</b>	40	2 (2017)	123 (1983)	87 (1983)



август	42	0.0 (2000)	103 (1932)	45 (1998)
сентябрь	42	0.0 (2000)	110 (2006)	28 (2006)
октябрь	35	5 (1915)	58 (2001)	18 (1917)
ноябрь	20	0.0 (1915)	61 (1974)	53 (1974)
декабрь	24	0.9 (1929)	52 (2010)	16 (2010)
год	315	111 (1928)	444 (2018)	87 (1983)

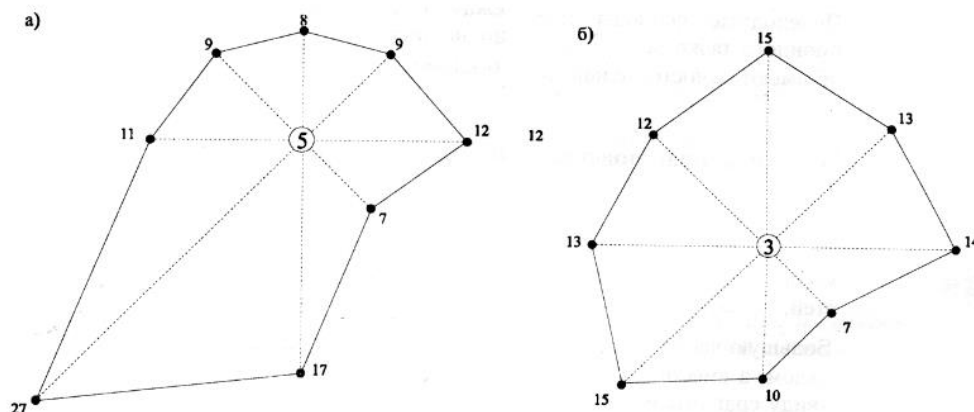
### 5.1.6. Ветровой режим

Климатические параметры, такие как слабые ветры, приземные инверсии, застои воздуха и другие, формируют неблагоприятные условия для рассеивания примесей. Поэтому даже при одинаковых уровнях выбросов, средний уровень загрязнения атмосферы может различаться в два раза, а максимальная концентрация – в несколько раз.

Как правило, навигационный период начинается во второй половине июля и оканчивается в начале октября. В первой половине навигационного периода преобладают северный и северо-западный ветры. В сентябре увеличивается повторяемость ветров южных и западных направлений, происходит перестройка барического поля на зимний режим, и в октябре преобладающим становится ветер западных румбов, характерный для зимнего режима циркуляции.

Годовой ход направления преобладающих ветров обуславливается сезонной сменой направления барического градиента. Зимой – градиента между областью повышенного давления над Сибирью и ложбиной над Карским морем. Летом – между гребнем над Северным Ледовитым океаном и депрессией над Сибирью.

Направление преобладающих ветров в холодный (ледовый) и теплый (безледный) периоды существенно различается. В ледовый период суммарная повторяемость преобладающих направлений – юго-западного и южного составляет 44%. Вероятность ветров остальных направлений практически одинаково невелика (7-12%). В безледный период приблизительно равновероятными становятся все направления за исключением юго-восточного. Вместе с тем, повторяемость юго-западного и южного направлений в этот период уменьшается почти вдвое, тогда как у ветров северных румбов она возрастает в 1,5 раза. Повторяемость штилей невелика: в среднем за год около 4% (Рисунок 5.1.2).





### **Рисунок 5.1.2 - Розы ветров (повторяемость в %) для ледового (а) и безледного (б) периодов на ГМС Марре-Сале. В центре повторяемость штилей**

Большую часть года, 210 дней, здесь можно наблюдать скорость ветра более 8 м/с, 60 дней – более 15 м/с (т.е. 1/6 часть года дуют штормовые ветры). В ледовый период повторяемость штормовых дней примерно в 1,5 раза больше, чем в безледный. Это связано с большими количеством и интенсивностью осенне-зимних циклонов.

Годовой ход средней месячной скорости ветра, как и его направление, находится в соответствии с фоновым барическим полем: в ледовый период она заметно выше (7-10 м/с), чем в безледный (4-6 м/с).

#### **5.1.7. Туманы и неблагоприятные погодные явления**

В безледный и бесснежный период поверхность суши оказывается заметно теплее поверхности воды, что обуславливает ярко выраженные местные особенности погоды – большую повторяемость низкой слоистой облачности и адвективных туманов при выносе сравнительно теплого воздуха с суши на холодную водную поверхность.

Над морем летом повторяемость туманов составляет 30%. Средняя продолжительность одного случая тумана в море составляет около 20 ч., максимальная – более 100 ч.

В течение года в районе работ около 39 дней с туманом. В отдельные месяцы продолжительность погоды с туманом может достигать 3 суток, наиболее вероятна такая погода в мае – июле. Наиболее вероятны туманы в вечерние и утренние часы.

Повторяемость плохой видимости (менее 1 км) имеет в годовом ходе два максимума – летний, связанный с большой повторяемостью туманов, и зимний, обусловленный частыми метелями.

В холодный период года основными неблагоприятными явлениями погоды являются метели. Среднегодовой показатель количества дней с метелью 98 дней. Средняя продолжительность метелей составляет 10-12 ч., максимальная – более 100 часов. С ноября по февраль в среднем может быть ежемесячно по 15 суток с метелями.

С сентября по июнь наблюдаются гололедно-изморозные явления. В среднем за год наблюдается 5 дней с гололедом и 60 дней с изморозью.

#### **5.1.8. Характеристики метеорологических параметров, используемые при расчетах воздействия на атмосферный воздух**

Повторяемость приземных инверсий в данном регионе составляет 30% - 40%, средняя мощность приземных инверсий находится в пределах 0,4 – 0,5 км при интенсивности 3°C - 5°C. В годовом ходе приземных инверсий четко проявляется зимний максимум. Этому способствует установление сибирского антициклона с преобладанием ясной тихой погоды, когда очень развиты процессы излучения и происходит сильное выхолаживание подстилающей поверхности и слоев воздуха.

Такие метеорологические параметры, как мощность и интенсивность приземных инверсий, небольшие скорости ветра (0 – 1 м/с), продолжительность туманов определяют потенциал загрязнения атмосферы – способность атмосферы рассеивать примеси. Район Западной Сибири относится к зоне умеренного загрязнения атмосферы, где, в связи с особенностями климата, в разные периоды года примерно одинаково создаются условия, как для рассеивания, так и для накопления примесей в приземном слое.



В таблице 5.1.6 приведены метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в рассматриваемом регионе.

**Таблица 5.1.6 - Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере**

Наименование характеристик	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	180
Коэффициент рельефа местности	1
Средняя месячная температура воздуха за самый холодный месяц, t °С	-21,9*
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, t °С	11,3*
Абсолютная максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль)	29,5**
Абсолютная максимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (февраль)	-50,2**
Среднегодовая повторяемость направлений ветра, %:	
С	12
СВ	10
В	13
ЮВ	16
Ю	9
ЮЗ	15
З	14
СЗ	11
Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	13,0

\* Приняты согласно СП 131.13330.2020 «СНиП 23-01-99 Строительная климатология».

\*\* Принято согласно Справке ФГБУ «Северное УГМС» от 11.06.2020 № 07-34-к-3393

### 5.1.9. Загрязненность атмосферного воздуха

Существующий уровень загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения месторождения на территории ЯНАО Тюменской области Уральского федерального округа формируется, в основном, за счет выбросов загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от объектов ООО «Газпром добыча Уренгой», ОАО «Роснефть-Пурнефтегаз», ООО «Геойлбент», ООО «Газпром трансгаз Югорск», ОАО «Сибнефть-Ноябрьскнефтегаз», ООО «Газпром добыча Ямбург», ООО «Газпром добыча Надым».

Контроль качества атмосферного воздуха на территории ЯНАО осуществляется комплексной лабораторией Ямало-Ненецким ЦГМС (филиалом ФГБУ «Обь-Иртышского УГМС»). Постоянные наблюдения проводятся на единственном существующем в округе посту наблюдений за качеством атмосферного воздуха, расположенном в г. Салехарде.

По количеству вредных выбросов в атмосферу среди субъектов РФ, входящих в УрФО, ЯНАО занимает третье место. Как отмечается в «Докладе об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2016 году» валовый объем вредных выбросов в 2016 году по ЯНАО составил 749,339 тыс. тонн.

Высокий уровень загрязнения атмосферы в ЯНАО обусловлен деятельностью предприятий нефтедобывающей отрасли, технологии которых не предполагают обезвреживания выбросов. Доля выбросов загрязняющих веществ предприятиями, непосредственно относящимся к предприятиям топливно-энергетического комплекса (ТЭК) составляет 89 % от всех выбросов.



Кроме того, крупными источниками загрязнения атмосферного воздуха на территории ЯНАО являются: автотранспорт, котельные предприятий (использующие твердое и жидкое топливо), факела сжигания попутного газа на месторождениях.

Особенно напряженная ситуация возникает в зимнее время, когда котельные работают с максимальной нагрузкой, и выбросы от автотранспорта и объектов теплоэнергетики, распространяясь в приземном слое воздуха, создают наибольшие концентрации. Вклад автотранспорта в загрязнение атмосферного воздуха с каждым годом увеличивается.

*Данные о загрязненности атмосферного воздуха на исследуемом участке по состоянию на 2017 год*

Согласно данным ФГБУ «Северное УГМС», полученным в период подготовки к проведению ИЭИ для капитального ремонта подводного перехода (ПП) для нужд ООО «Газпром Ухта, 1-я нитка. Морской участок км 111, 7 – км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую губу)», фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе находились на стабильно низком уровне, ниже значений ПДК, установленных для данных загрязнителей (Таблица 5.1.7).

**Таблица 5.1.7 - Фоновые концентрации загрязняющих веществ на территории Ямальского района ЯНАО (по данным ФГБУ «Северное УГМС»)**

Показатель	Фоновые концентрации, мг/м <sup>3</sup>
Взвешенные вещества	0,195
Диоксид азота	0,054
Диоксид серы	0,013
Оксид углерода	2,4

Согласно данным, полученным в результате анализа результатов инженерно-экологических изысканий для капитального ремонта подводного перехода (ПП) для нужд ООО «Газпром Ухта, 1-я нитка. Морской участок км 111, 7 – км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую губу)», в 2017 году было выявлено, что во всех пробах содержание загрязняющих веществ не превышало предельно допустимых концентраций (норматива загрязнения атмосферного воздуха). Таким образом, атмосферный воздух в районе участка инженерно-экологических изысканий по состоянию на 2017 год был свободен от загрязняющих веществ.

*Данные о загрязненности атмосферного воздуха на исследуемом участке по состоянию на 2020 год*

Оценка качества атмосферного воздуха на исследуемом участке в 2020 году была произведена в рамках проведения инженерно-экологических изысканий по объекту «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта» для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2019-2020 году» на основе данных предоставленных Северным ЦГМС – филиалом ФГБУ «Северное УГМС», а также на основе данных полученных в ходе опробования атмосферного воздуха специалистами ФГБУ «НПО «Тайфун».





Согласно данным ФГБУ «Северное УГМС» фоновое содержание диоксида азота выше среднесуточной ПДК в 1,4 раза, количество взвешенных веществ также превосходит среднесуточный нормативный уровень в 1,3 раза, а концентрация бенз(а)пирена выше среднесуточной ПДК в 1,5 раза.

Значения максимальных разовых ПДК не были достигнуты ни по одному из параметров загрязненности воздуха.

Согласно данным, полученным в ходе опробования атмосферного воздуха, концентрации загрязняющих веществ во всех проанализированных пробах воздуха были ниже предела обнаружения используемых методик определения. Соответственно, содержания загрязняющих веществ не превышают значений максимально разовой ПДК. Также измеренные значения концентраций веществ не превышают фоновые концентрации района.

Анализ данных 2020 года о состоянии атмосферного воздуха показывает, что концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в пределах района исследования находились на относительно низком уровне и не превышали значений максимально разовой ПДК.

Таким образом, можно заключить, что значимые источники загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха в исследуемом районе отсутствуют, влияние трансграничного переноса загрязняющих веществ с сопредельных территорий незначительно.

## **5.2.Океанографические условия**

### **5.2.1. Изученность, исходные данные**

Байдарацкая губа – глубоко вдающийся в сушу залив в южной части Карского моря, находится между Югорским полуостровом и полуостровом Ямал. Ее длина составляет около 180 км, ширина - 78 км, глубина достигает 20 м.

В предыдущие годы в данном районе различными организациями были выполнены большие объемы инженерных изысканий.

В 1976-77 гг. НПО "Севморгео" и "ВНИИМоргео" по заданию института "Гипроспецгаз" выполняли инженерно-геологические изыскания в створе дюкерного перехода газопровода Ямал-Центр через Байдарацкую губу [7]. Инженерно-геологические изыскания включали электропрофилирование, профилирование по методу измерения потенциала естественного поля, пробоотбор, прессиометрию. По результатам этих исследований были выделены инженерно-геологические комплексы и определены физико-механические свойства грунтов, выявлено широкое развитие слабых грунтов с поверхности, отмечена активность современных физико-геологических процессов. Электроразведочными работами был выявлен горизонт высокого электрического сопротивления, рассматриваемого как кровля реликтовой мерзлоты.

В 1978-80 гг. на участке трассы газопровода Ямал-Ухта (морской вариант) и на участках обустройства КС «Яры» институт «Фундаментпроект» проводил мерзлотные инженерно-геологические изыскания [8-12]. Полученные результаты указали на возможность распространения многолетнемерзлых пород (ММП) на мелководье.

В 1979 г. инженерно-геокриологические исследования по второму морскому варианту трассы газопровода были проведены ПНИИИСом.

В 1981-1984 гг. Арктической комплексной морской геологической экспедицией ВМНПО "Союзморинжгеология" проводились инженерно-геологические исследования на мелководье Западно-Ямальского шельфа и прилегающей части суши (м. Харасавэй). Основными методами



инженерно-геологических работ являлись: бурение скважин, температурные наблюдения в скважинах, стационарные мерзлотные наблюдения, опытно-методические геофизические исследования и лабораторные исследования грунтов. В результате этих работ были охарактеризованы инженерно-геологические и геокриологические условия; дан общий прогноз изменений этих условий, как под влиянием строительства, так и под воздействием природных факторов. Одновременно с этим по заказу АКМГЭ (прежнее название ОАО "АМИГЭ"), Харасавэйской партией Северной экспедиции МГУ проводились мерзлотно-геологические исследования, позволившие составить схемы инженерно-геологического районирования и инженерно-литологические карты масштаба 1:100000 [2, 6].

В 1987 году Министерством газовой промышленности СССР была утверждена комплексная программа организации работ на 1988 год по проектированию и строительству подводного газопровода через Байдарацкую губу.

В 1988-1989 гг. Арктическая морская инженерно-геологическая экспедиция по заданию ВНИПИшельф производила здесь инженерные изыскания в составе программы проектирования и сооружения магистрального газопровода Ямал-Торжок-Ужгород. Первоначальные изыскания выполнялись на стадии ТЭО в пределах полосы 2 км, длиной 70 км, расположенной между КС "Ярынская" и КС "Байдарацкая". Далее изыскания проводились на стадии РД по первой и резервной ниткам трассы газопровода и по сварочно-монтажной площадке Восточного (Ямальского) участка. Изыскания включали инженерно - гидрометеорологические работы, инженерно-геологическое бурение с припайного льда и с бортов буровых судов, непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НСАП), эхолотирование, ГЛБО, исследование грунтов в массиве методами статического зондирования и прессиометрии, термометрические наблюдения. Глубинность изучения разреза новейших отложений геофизическими методами составила 8 - 25 м, а инженерно-геологическим бурением - до 100 м. В результате выполненных работ было выявлено, что инженерно-геологические и инженерно-геокриологические условия района исследований имеют высокую, III-ю категорию сложности. Участок подводного перехода магистрального газопровода расположен в районе с развитой криолитозоной на суше. Установлены многолетнемерзлые породы, сформировавшиеся в субаэральных условиях, охлажденные породы с отрицательной температурой, не содержащие льда, и отложения, находящиеся в неконсолидированном состоянии и образованные в субаквальных условиях. Авторами отчета отмечена недостаточная изученность температурного режима грунтов и рекомендовано проведение термозондирования на различных глубинах и в различных частях акватории. Дан ряд рекомендаций по условиям прокладки трубопровода по первой и резервной ниткам. Особое внимание при этом было уделено изучению деформационного воздействия стамух, припайных и многолетнемерзлых льдов на донные грунты.

В связи с этим, начиная с 1988 года, в Байдарацкой губе на Приуральском и Ямальском участках в течение почти 10 лет круглогодично велись инженерно-гидрометеорологические исследования, а также сезонные геокриологические наблюдения. Из тематических работ, характеризующих в определенной степени инженерно-геологические условия района работ, наиболее информативными являются: специальное инженерно-геологическое районирование Арктического шельфа, в т.ч. Байдарацкой губы, выполненное «ВНИИОкеангеология» в масштабе 1:2500000; опытно-методические морские геокриологические исследования АКМГЭ ВМНПО "Союзморинжгеология"; работы «ВНИИморгео» 1982-1985 гг. по составлению инженерно-геологической карты масштаба 1:1000000 юго-западной части Карского моря; работа института «Фундаментпроект» по обобщению материалов 1980-1986г.г.



В 1992 году ГП АМИГЭ были также выполнены обобщающие работы по объекту 147 [14]. По фондовым, архивным и литературным материалам был произведен анализ геокриологических условий Баренцево-Карского шельфа, в т.ч. Байдарацкой губы, составлена карта геокриологического районирования в масштабе 1:2500000, где район настоящих отчетных работ был разделен на два геокриологических подрайона.

В 1994 году Предприятием по заказу РАО «ГАЗПРОМ» были проведены "Дополнительные инженерно-геологические изыскания по I и II ниткам проектируемого трубопровода через Байдарацкую губу в Сибири". Работы выполнялись в два этапа: первый включал инженерные исследования в зоне примыканий газопровода на Уральском и Ямальском берегах, в том числе работы с припайного льда, второй - на акватории Байдарацкой губы [11].

Изыскания 1994 года являлись составной частью работ по проектированию и строительству магистрального газопровода с п-ова Ямал.

Для подтверждения и обновления результатов изысканий предыдущих лет в 2005-2007 гг. ООО «Питер Газ» с привлечением специализированных организаций были развернуты комплексные инженерные изыскания в коридоре I-IV ниток проектируемого перехода газопровода через Байдарацкую губу. Работы выполнялись как на акватории, так и на прилегающих сухопутных участках. На морском (глубоководном) участке была выполнена сонарная, батиметрическая и сейсмоакустическая съемки. На основе этих данных были построены карты глубин, рельефа, особенностей морского дна и сейсмоакустические разрезы. В результате геотехнических работ (колонковое бурение, донное опробование) было установлено, что по трассе газопроводов донные отложения находятся в охлажденном состоянии при отрицательной температуре. Реликтовая мерзлота обнаружена на глубинах более 12 м южнее трассы на расстоянии 5-7 км от Ямальского берега. На мелководных участках обнаружена сложная и неоднозначная картина пространственного положения многолетней мерзлоты. Мерзлый «козырек», ожидаемый в соответствии с архивными материалами бурения АМИГЭ, как оказалось, не имеет явно выраженной характерной формы. Картина усложняется литологической неоднородностью донных отложений. Граница мерзлых и немерзлых пород – расплывчатая и «размытая». По сухопутным участкам построены топографические карты масштаба 1:2000 и 1:5000, выполнена оценка инженерно-геокриологических условий исследуемой территории, построены соответствующие карты и профили масштаба 1:5000, сделан прогноз изменения геокриологической обстановки в результате строительства и эксплуатации газопроводов. Было подтверждено, что на Ямальском участке почти половина территории находится в области развития засоленных охлажденных пород (мелководье, пляж, бар, низкая и высокая лайды), содержащих слабонапорные криопеги под маломощным (2 – 7 м) козырьком многолетнемерзлых пород или прямо с поверхности. На Уральском участке на значительной части площади работ выявлено наличие пластовых льдов мощностью до первых метров, залегающих на небольшой глубине. Кроме того, здесь, так же, как на Ямале, встречены напорные криопеги. Установлено, что температурный фон криолитозоны на данной территории мало изменился за последнее десятилетие. Также были выполнены комплексные гидрометеорологические наблюдения с использованием современных высокоточных измерительных комплексов. Получены сведения по наиболее важным характеристикам гидрометеорологического режима, включая их экстремальные значения. В течение 2005-2007 гг. выполнялся также спутниковый мониторинг становления и развития ледяного покрова. В ходе литодинамических исследований были получены и обобщены данные об изменчивости береговой зоны за длительный период времени (1995-2005 гг. на Ямальском участке и 1997-2005 гг. – на Уральском участке). Кроме этого, определены количественные величины деформаций профиля береговой



зоны, изучен состав отложений и геолого-геоморфологическое строение берегов, выделены участки абразии, аккумуляции и транзита наносов, степень влияния сопряженных экзогенных процессов на динамику берегов.

Позже проводились изыскания в рамках комиссионного обследования 1-4 ниток подводного перехода магистрального газопровода Бованенково-Ухта, в том числе заказчиком переданы: материалы диагностических обследований (приборно-водолазные обследования, ВТД, мониторинг русловых процессов) (2013 г. – ВТД ЗАО «НПО «Спецнефтегаз»; 2013, 2014, 2015, 2016 г. – ПВО ООО «ЛГЭС»); ситуационный план, исполнительная документация, в т. ч. план и профиль подводного перехода; сведения о текущем положении газопровода на основании актуальных материалов мониторинга и исполнительных съёмок (включая результаты обследования трубопроводов в 2017 и 2018 годах); Материалы инженерных изысканий, в том числе исходные, для проектирования 1-й – 4-й ниток подводного перехода через Байдарацкую губу; отчет ВНИИГАЗ «Анализ возможных причин отклонения от проектного положения и разработка рекомендации по восстановлению проектного положения и защите оголённых участков первой нитки подводного перехода МГ «Бованенково – Ухта» через Байдарацкую губу»; материалы полевого видеообследования существующего трубопровода по результатам плановых комиссионных обследований.

В 2018 году проведены изыскания в рамках ремонта 1 нитки подводного перехода магистрального газопровода «Бованенково-Ухта». На участке 2000 x 500м (ПК53-ПК73) выхода трубопровода из проектного положения был выполнен комплекс работ, в том числе инженерно-геологические, инженерно-геодезические, инженерно-гидрометеорологические и инженерно-экологические изыскания. В результате была получена следующая информация:

Как видно из представленной выше информации, на участке подводного перехода через Байдарацкую губу выполнялись комплексные инженерные изыскания для строительства 1-4 ниток, а также ремонта 1 нитки подводного перехода магистрального газопровода Бованенково-Ухта. Однако указанные работы были выполнены либо более десяти лет назад, либо на достаточно большом расстоянии от изыскиваемой территории, рассматриваемой в рамках данного проекта.

Таким образом район изысканий располагается или за границами ранее выполненных изысканий или в районе, где отсутствуют актуальные материалы изысканий. В соответствии с требованиями п. 5.1.20, 6.1.7, 7.1.8, 8.1.17 СП 47.13330.2016, требуется выполнение новых изысканий.

Имеющиеся данные могут быть использованы как дополнительные, в том числе для оценки природных условий, оценки динамики развития процессов и в целях планирования работ.

### **5.2.2. Рельеф морского дна**

Согласно схеме геоморфологического районирования (Атлас..., 2004) исследуемая территория расположена в пределах Ямало-Северо-Гыданского блока низких, густо расчлененных морских террас Иртышско-Обской области преимущественно низких и средневысотных ступеней.

Рельеф дна Байдарацкой губы сформирован за исторический период времени и представлен крупными геоморфологическими элементами: подводным береговым склоном (с уклонами 0,004-0,005), вторично расчлененной равниной (до глубин 12-13 м), в пределах которой сохранились фрагменты древних форм, днищем пра-Оби с глубинами до 23 м.



Рельеф дна губы имеет достаточно сложное строение. Современный субаквальный рельеф выражен в пределах подводного берегового склона в диапазоне глубин 0 –15 м. Это зона наиболее активного гидродинамического воздействия на дно. Из-за ограниченного безледного периода и высокой динамичности природных условий и экосистем, которые крайне чувствительны к изменениям климата и антропогенным воздействиям, в акватории залива наблюдаются практически все опасные явления, характерные для шельфовых арктических районов.

Исследования дна Байдарацкой губы свидетельствуют о наличии большого числа борозд длиной от 7-13 до 24-26 км и шириной около 5 км. Длинные оси ориентированы вдоль губы. Их происхождение связано с эскарацией дна ледяными образованиями. Борозды наблюдаются практически вдоль всей трассы перехода, и их глубины меняются в диапазоне от 0,4 до 2,5 м, в среднем 0,9 м. Наибольшее количество борозд замечено на бортах губы, на участках с повышенными величинами уклона дна, а на наиболее глубоких участках трассы их количество снижается (Коккин О. В., Цвечинский А. С., 2013).

### **5.2.3. Гидрологическая характеристика вод**

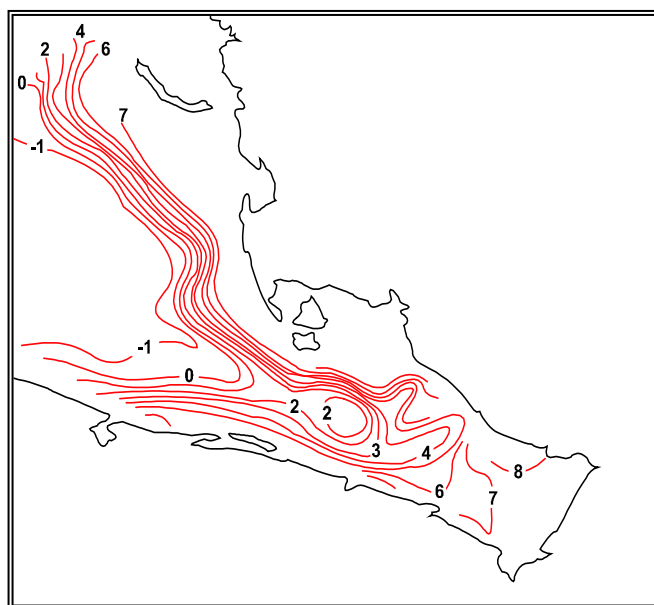
Гидрологический режим определяется высокоширотным географическим положением, мелководностью и открытостью в сторону Карского моря. Большую часть года губа покрыта сплошным льдом. Большая часть тепла из атмосферы поступает с июля до середины сентября. Основной приток пресной воды с речным стоком и вследствие таяния льда имеет место в июне-июле. Этими факторами и объясняется ярко выраженная сезонность гидрологических условий в губе. В период сплошного ледяного покрова (ноябрь-май) температура близка к точке замерзания (-1,7 °С), соленость в этот же период увеличивается от 32 до 34‰, в основном за счет осолонения при льдообразовании. В июне наблюдается обратная ситуация. Соленость уменьшается до 23‰, что приводит к образованию сезонного пикноклина – слоя резкого изменения плотности воды по вертикали. В июне пикноклин находится в непосредственной близости от поверхности и имеет небольшую толщину (до 1 м). Даже несмотря на существенный приток тепла, температура воды увеличивается лишь на пару градусов, вследствие масштабных теплотрат на таяние льда. Только со второй половины июня значения температуры переходят к положительным. По данным многолетних наблюдений переход к положительным значениям в среднем совпадает с датой абсолютного минимума солености 26 июня. В июле соленость поверхностного слоя вод уменьшается лишь на 1‰, т.е. интенсивность распреснения становится меньше на порядок, хотя приток талых вод лишь на 2,5 раза уступает июньскому. Такие изменения связаны с увеличением объема вод верхнего квазиоднородного слоя вследствие волнового перемешивания с 1 до 3-4 м. Температура увеличивается более чем на 4 °С, т. к. все тепло из атмосферы концентрируется в верхнем квазиоднородном слое. Значения солености и температуры в придонном слое даже в этот период незначительно отличаются от наблюдаемых зимой. В августе температура поверхностного слоя достигает своих максимальных значений. В это время резко уменьшается приток пресных вод, а рост толщины верхнего квазиоднородного слоя и вовлечение в него более соленых нижележащих вод увеличивается. В связи с этим происходит увеличение солености на 1,5 ‰. За счет турбулентного перемешивания продолжается увеличение глубины залегания пикноклина и его толщина достигает 10 м. Другим следствием турбулентного перемешивания является увеличение температуры придонного слоя с отрицательных значений до 1-3 °С. В сентябре начинается процесс теплоотдачи из Байдарацкой губы в атмосферу. Это приводит к некоторому уменьшению температуры верхнего слоя воды и увеличению солености, дальнейшему заглублению и ослаблению сезонного пикноклина. Уже к середине октября, в результате конвективного

перемешивания, сезонный пикноклин разрушается. Переход от положительных значений температуры к отрицательным приходится на 12 октября, 31 октября она уже достигает уровня значений ледового сезона. Необратимое повышение солёности начинается 2 октября. Уровня значений ледового сезона она достигает 8 декабря. Таким образом, при переходе к ледовому сезону более интенсивной характеристикой становится солёность, что связано с меньшей скоростью осолонения при ледообразовании по сравнению с интенсивностью осеннего охлаждения воды. Описанный выше климатический годовой цикл изменчивости термохалинной структуры обусловлен, главным образом, локальными факторами: потоками тепла через поверхность губы, пресной воды за счет речного стока и ледотаяния, соли при ледообразовании, ветровой и приливной мелкомасштабной турбулентностью.

Важнейшей характеристикой гидрологического режима вод для оценки его влияния на донные и береговые грунты, а, следовательно, и на условия строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений по трассе перехода, является среднегодовая температура воды придонного слоя губы. Оценки этой характеристики по данным натурных наблюдений для различных участков трассы перехода представлены в таблице 5.2.1. С уменьшением глубины участка трассы его среднегодовая придонная температура растёт, что связано с довольно мелким залеганием слоя сезонного термоклина (совпадающего с пикноклином) в Байдарацкой губе. Поле придонной температуры в сентябре по результатам наблюдений представлено на рисунке 5.2.1.

**Таблица 5.2.1 - Среднегодовые значения придонной температуры воды по трассе перехода в Байдарацкой губе**

Участки трассы и соответствующие им диапазоны глубин дна				
Уральский		Срединный	Ямальский	
< 3 м	3-13 м	> 13 м	3-13 м	< 3 м
0,627°C	-0,198°C	-0,508°C	-0,309°C	0,519°C



**Рисунок 5.2.1 - Поле придонной температуры (°C) в сентябре по результатам наблюдений**



В климатическом режиме воды Байдарацкой губы представляют собой единую водную массу — региональную прибрежную модификацию Арктической поверхностной водной массы, характеристики которой испытывают значительную сезонную изменчивость, находясь в непосредственном контакте с внешними режимообразующими факторами (Природные условия Байдарацкой губы. «ГЕОС», 1997)

Так как Байдарацкая губа целиком находится в пределах мелководной зоны приливного Карского моря, динамика ее вод определяет термохалинную структуру, это является отличительной особенностью данного региона.

#### **5.2.4. Уровненный режим**

Режим уровней в рассматриваемом районе Байдарацкой губы формируется в результате сложного взаимодействия речного стока, колебаний уровня моря и сгонно-нагонных и приливных явлений. Фоновый уровень в губе, определяющий положение свободной поверхности по ее длине, лимитируется величиной поступающего в губу стока воды и высотой стояния уровня на морской границе губы. В природе фоновый уровень в чистом виде может наблюдаться только в бесприливных условиях в длительные штилевые периоды или периоды со слабым (менее 4 м/с) неустойчивыми ветрами неэффективных направлений. Следует заранее заметить, что ввиду наличия в Байдарацкой губе приливов, определить положение фонового уровня в ней можно только с помощью специальных расчетных методов. Для общего представления о сгонно-нагонных процессах отметим, что входящая в губу нагонная волна искажает "установившийся" профиль водной поверхности, распространяясь вдоль потока как бы по предшествующей этому явлению невозмущенной уровенной поверхности, а волна сгона — под невозмущенной уровенной поверхностью.

Непериодические колебания уровня в рассматриваемом районе Байдарацкой губы формируются под влиянием анемобарических факторов. Сгоны обусловлены ветром южной четверти, нагоны — северной. Существенное влияние оказывает также пространственная ориентация губы в целом и её отдельных частей, морфометрические характеристики ложа. Суммарные колебания уровня интегрально отражают изменения стока воды, поступающего в губу, приливные и сгонно-нагонные явления. Влияние речного стока на гидрологический режим в губе проявляется, в первую очередь, в период прохождения волны весеннего половодья в виде повышения уровня воды.

#### **5.2.5. Волнение**

Байдарацкая губа во внешней части широко открыта в сторону моря и, следовательно, подвержена разного рода динамическим воздействиям со стороны моря. В юго-западной части Карского моря отчетливо просматриваются приливные явления. Они в свою очередь обусловлены приливными волнами из Баренцева моря и из Северного-Ледовитого океана. Севернее острова Уединения эти волны соединяются. При подходе к берегу эти волны отражаются, интерферируют и меняют свои характеристики. Все эти факторы очень усложняют приливную картину в море, где преобладают правильные полусуточные приливы. Скорость приливных течений составляет около 150 см/с, что в значительной степени превышает скорость постоянных течений. Но изменения уровня вследствие приливов невелико (около 0,8 м).

Основными факторами, определяющими особенности динамики вод Байдарацкой губы, являются ветровое волнение, приливы, штормовые нагоны и течения.



Наиболее интенсивное ветровое волнение вдоль трассы перехода наблюдается преимущественно при северо-западных штормах. Самым штормовым месяцем за навигационный период является октябрь. На входе в губу экстремальные значения средних высот волн составляют 3,8 м для пятилетнего периода повторяемости, 4,6 м для десятилетнего периода повторяемости и 5,2 м для векового периода.

Основными факторами, определяющими развитие волнения в Байдарацкой губе, являются ветер и степень покрытия Карского моря льдом. В навигационный период на большей части акватории юго-западной части моря льда мало, а потому он не препятствует развитию волнения. Высота волн в Байдарацкой губе северных и северо-западных ветрах может достигать нескольких метров (таблица 5.2.2).

**Таблица 5.2.2 Повторяемость высот волн и предельные значения других элементов волн в районе Байдарацкой губы**

Высоты волн, м	Месяцы				Средняя повторяемость высот волн за навигационный период, %	Элементы волн, соответствующие верхнему пределу градаций высот волн	
	VII	VIII	IX	X		Длина, м	Период, с
<1	59	55	53	48	53	11	3,0
1—2	21	23	23	20	22	24	4,0
2—3	16	17	18	23	19	39	5,0
3—5	4	4	5	7	5	71	7,3
5-7	0	1	1	2	1	95	8,7
>7	0	0	0	0	0	0	0

Примечание - нуль (0) означает повторяемость явления менее 0,5 %.

Приливы в губе имеют неправильный полусуточный характер - время падения приливного уровня превышает время его роста на 20 минут как для Уральского, так и для Ямальского берегов за счёт влияния мелководья. Амплитуды полусуточных волн и суммарных приливных движений существенно увеличиваются к вершине губы; относительно оси губы наблюдается асимметрия приливных течений: у Ямальского берега значения амплитуд колебаний уровня меньше чем у Уральского берега. Наивысший теоретический уровень прилива составляет 0,07 м у ГМС Флокс и -0,02 м у ГМС Виктория при среднем уровне сизигийного прилива -0,11 м и -0,09 м соответственно (средний уровень моря -0,49 м в Балтийской системе высот). Низший теоретический уровень моря -1,01 м на западном и -0,82 м на восточном берегах при средней сизигийной малой воде -0,87 м и -0,67 м соответственно. Таким образом, величина прилива достигает значений 1,08 м на западном берегу и 0,8 м – на восточном.

Максимальные суммарные колебания уровня (прилив, штормовой нагон, сезонные колебания) достигают значений по БС: Т = 100 лет: максимальное значение уровня: в центре 1,14м БС, на западном и восточном берегах 1,8м БС; минимальное значение в центре -1,76м БС; Т = 1 год: максимальное значение уровня: в центре 0,6м БС, на западном и восточном берегах 1,0 м БС; минимальное значение в центре -1,07м БС.





### 5.2.6. Течения

Режим течений Байдарацкой губы формируется под влиянием приливных волн, входящих в губу со стороны Карского моря, сгонно-нагонных долгопериодных волн, ветра, приводящего к формированию дрейфовой составляющей скорости течения, градиентов уровня и плотности воды, обусловленных речным стоком. Максимальные скорости приливных течений в районе перехода могут достигать 40 см/с. Максимальные скорости суммарных течений, возможные 1 раз в 50 и 100 лет, достигаются у западного берега (84 см/с) и в центральной части перехода (83 см/с). Направлены они на восток и на северо-запад соответственно, хотя на большей части перехода максимальные течения направлены на юго-восток.

По данным наблюдений, модуль скорости суммарных течений имеет наибольшие значения (50-70 см/с) в средней части губы, а направление максимальных скоростей практически перпендикулярно трассе перехода. Абсолютный же максимум по всем данным наблюдений составил 79 см/с. В прибрежной Уральской части модули экстремальных скоростей лежат в пределах 30-50 см/с. В Ямальской части течения менее интенсивны. Здесь максимальные скорости достигают 30-40 см/с.

### 5.2.7. Ледовые условия

В течение длительного времени (в среднем 300 суток в году) Байдарацкая губа полностью или частично покрыта льдами. У ее берегов формируется неподвижный лед – припай, ширина которого у уральского берега достигает 5 км, а у ямальского – 15-20 км. В центральной части губы отмечаются дрейфующие льды, причем только однолетние местного образования. Максимальная толщина припая достигает 1,1-1,7 м, причем у ямальского берега она на 0,3-0,5 м больше, чем у уральского. В соответствии с приливными течениями и режимом ветра наблюдается незначительный вынос льдов из губы. Льды дрейфуют со скоростью до 5-10 см/с. В таблице 5.2.3 представлены статистические параметры ледяных образований по результатам фотограмметрической обработки аэрофотоснимков ледяного покрова губы.

**Таблица 5.2.3 - Параметры ледяных образований в Байдарацкой губе**

Параметр	Вероятность наличия торосов с определенными параметрами в районе перехода, %			
	90	50	10	1
Длина ледяного образования, м	89	203	317	410
Средняя высота h, м	0,4	0,9	1,7	2,4
Площадь надводной части S <sub>н</sub> , м <sup>2</sup>	6,4	16,2	33,7	50,1
Ширина основания поперечного сечения b, м	22,6	29,0	35,4	39,4
Эффективная площадь подводной части S, м <sup>2</sup>	51,1	129,4	269,1	400,0
Фактическая площадь подводной части S, м <sup>2</sup>	68,1	172,4	358,8	534
Ширина верхнего основания подводной части a, м	29,4	37,7	46,0	51,2
Ширина нижнего основания подводной части b, м	0,4	0,9	1,7	2,4
Высота киля h, м	4,6	8,9	15,0	25,6
Объем льда надводной части V, м <sup>3</sup>	427	2466	8012	15406
То же, подводной V, м <sup>3</sup>	4548	26268	85305	164000
Масса статическая, тонн	4661	26927	87438	168103
Масса динамическая (статическая+масса воды), тонн	6215	35902	116589	224136



Для ледяного покрова Байдарацкой губы характерна высокая торосистость (до 4-5 баллов), максимальная у ямальского берега. Торосистые образования (гряды торосов, барьеры и стамухи) представляют собой рыхлые, неконсолидированные конструкции навалено-набивного нагромождения обломков раздробленного льда. Толщина льдин, слагающих торосы, преимущественно составляет 0,3 м. Однако, среди них могут быть обломки до 1,2 м. Горизонтальные размеры льдин не превышают 5-6 м.

Весенне-летнее таяние льда в губе длится в среднем 2,5 месяца (конец мая – начало августа). Полное освобождение от льдов наиболее вероятно (43% случаев) в 3-й декаде июля – 1-й декаде августа. Раннее освобождение губы от льдов отмечается в 1-й половине июля (13% случаев), позднее – в сентябре-октябре (17%). Для уральского берега характерно раннее разрушение припая (март-апрель), когда лед еще не претерпел стадии таяния. Оно обусловлено преимущественно штормовыми ветрами северной четверти.

Средняя продолжительность безледного периода в Байдарацкой губе составляет 65 суток. Его наибольшая продолжительность (126 суток) была отмечена в 1944 г., а течение 3-х лет из 50-летнего ряда наблюдений губа вообще не освобождалась полностью от льдов. За время наблюдений здесь было 8 длительных (более 85 суток) безледных периодов (из них 4 – в 1990-е годы), а также 4 кратковременных (менее 45 суток, последний – в 1986 г.). В соответствии с цикличностью изменений ледовитости, в ближайшие годы в Байдарацкой губе следует ожидать более суровых ледовых условий по сравнению с современными. Некоторые данные по ледовым условиям в районе перехода представлены в таблице 5.2.4.

**Таблица 5.2.4 - Выборочные данные по ледовым условиям в районе перехода**

Характеристики	Ямальский берег
Начало устойчивого ледообразования	15-30 октября
Начало становления припая	1-5 ноября
Окончательное становление припая	10-20 декабря
Окончательное разрушение припая	20-30 июня
Полное очищение акватории от льда	5-25 июля
Длительность безледного периода	90-100 дней

### 5.2.8. Гидрохимическая характеристика и качество морских вод

Гидрохимический режим Карского моря формируется в результате смешения атлантических, речных, поверхностных арктических и баренцевоморских вод. Южные и центральные районы моря находятся под влиянием речного стока р. Оби и р. Енисея, особенно юго-восточная часть моря. Большую роль в формировании структуры вод в море играют биологические процессы, а именно фотосинтез летом и биохимическое окисление органического вещества, образовавшегося как в море, так и выносимого речным стоком (Особенности гидрохимической структуры..., 2013; Экология и биоресурсы..., 1989).

В качестве фондовых данных для приведения гидрохимической характеристики Байдарацкой губы в данном разделе использовались как литературные данные, так и материалы изысканий прошлых лет.

Обобщая фондовые материалы (за 90-е гг.), можно привести данные таблицы (таблица 5.2.5), характеризующие гидрохимическое состояние и уровень загрязненности вод Байдарацкой губы.



**Таблица 5.2.5 - Содержание различных ингредиентов в водах Байдарацкой губы**

Горизонт	S	pH	O <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	PO <sub>4</sub>	SiO <sub>3</sub>	НУ	Фенолы	Fe	Zn	Cu	Cd	Pb
	‰	Ед. рН	мг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>	мкг/дм <sup>3</sup>
0	17-29	7,50-7,80	9,2-9,6	13-26	1-11	6-77	82-1100	5-53	0,1-1,2	7,5-14,3	2,2-6,2	0,5-1,6	0,04-0,11	0,3-2,0
дно	26-30	7,93-8,02	8,2-9,0	15-32	1-28	6-102	150-910	5-56	0,1-1,1	8,2-16,0	2,6-4,3	0,8-2,1	0,04-0,13	0,8-3,0

В Байдарацкой губе присутствуют соленые воды, по классификации О.А. Алекина принадлежащие к хлоридному классу натриевой группы. Здесь доминирующую позицию среди катионов занимает натрий, за ним следует магний. Среди анионов преобладающее содержание принадлежит хлоридам, а второй по значимости вклад – сульфатам.

К ингредиентам, характеризующим общее состояние исследуемых водных экосистем, в первую очередь, необходимо отнести кислород, БПК<sub>5</sub> и величины рН и Eh. Их значения зависят от ряда различных и, часто, разнонаправленных гидрологических, химических и биологических процессов.

Результаты статистического анализа значений общей щелочности, величины рН и Eh отражены в таблице 5.2.6.

**Таблица 5.2.6 - Статистические параметры содержания общей щелочности, величины рН и еН в водах Байдарацкой губы в августе 2005 года**

Статистики	Alk, мг-экв/дм <sup>3</sup>		Величина рН		Величина Eh, мВ	
	поверхность	дно	поверхность	дно	поверхность	дно
Среднее значение	1,619	1,898	7,82	7,85	537,1	536,7
Среднеквадратичное отклонение	0,104	0,141	0,05	0,05	2,3	2,1
Медиана	1,622	1,914	7,82	7,85	537,0	536,8
Максимум	1,817	2,092	7,95	7,96	543,3	540,1
Минимум	1,476	1,492	7,72	7,76	533,2	532,5
Количество данных	27	27	27	27	27	27

По величине водородного показателя по данным изысканий в октябре 2017 года морские воды обследованной акватории классифицируются как слабощелочные и щелочные с величинами рН от 7,9 до 8,7 ед Рн. На участках с более высокой насыщенностью морских вод кислородом, значения водородного показателя были чуть высокие и доходили до 8,08 ед Рн (ст. 5, ст. 6). С глубиной значения водородного показателя снижались. В придонных водах на отдельных участках водородный показатель опускался до 8,70 ед Рн, однако в большинстве был близок к 8.

Общая щелочность (Alk). Медианное, как наиболее характерное значение, для этого параметра в Байдарацкой губе составляет 1,622 мг-экв/дм<sup>3</sup> для поверхностного горизонта и 1,914 мг-экв/дм<sup>3</sup> для придонного горизонта. При наблюдавшихся величинах солености и рН величина общей щелочности почти полностью (более 90%) обусловлена наличием гидрокарбонатных ионов.



Диапазон изменчивости Eh (532-540 мВ) показывает, что в водах Байдарацкой губы наблюдается окислительный тип химической активности. Для него типично присутствие значительных концентраций свободного кислорода и металлов в высшей форме своей валентности.

В начале лета (во второй половине июля) на акватории губы наблюдается вспышка массового развития фитопланктона и макроводорослей, которая сопровождается значительным перенасыщением морских вод кислородом. Следует заметить, что в прибрежной зоне она распространяется на всю водную толщу. Во второй половине августа данный процесс сильно ослабевает за счет истощения запаса питательных веществ и из-за выедания макроводорослей зоопланктоном. Сезонные изменения гидробиологических процессов отражаются и на колебаниях параметра БПК<sub>5</sub>. Его величина в поверхностных слоях морских вод в разгар летнего сезона заметно возрастает по сравнению с началом лета.

Кислород является одним из важнейших газов, постоянно присутствующих в морских водах. Статистические характеристики распределения кислорода приведены в таблице 5.2.7.

**Таблица 5.2.7 - Статистические параметры содержания кислорода и БПК<sub>5</sub> в водах Байдарацкой губы в августе 2005 года**

Статистики	Кислород				БПК <sub>5</sub> , мгО <sub>2</sub> / дм <sup>3</sup>	
	мг/дм <sup>3</sup>		%		поверхность	дно
	поверхность	дно	поверхность	дно		
Среднее значение	10,28	11,22	104	100	1,75	3,05
Среднеквадратичное отклонение	0,21	0,51	2	3	0,73	0,89
Медиана	10,26	11,38	104	101	1,65	3,10
Максимум	10,87	11,94	108	105	4,00	4,62
Минимум	9,89	10,39	100	92	0,66	0,92
Количество данных	29	29	29	29	29	29

Медианная (наиболее характерная) концентрация кислорода для поверхностного горизонта составляет 10,3 мг/дм<sup>3</sup> при насыщении 104 %, для придонного горизонта – 11,4 мг/дм<sup>3</sup> при насыщении 101 %. По фоновым данным насыщение кислородом в летний период для поверхностного горизонта на участке трассы газопровода составляло 107% – 117%, в придонном горизонте - 101% – 106%. Значения очень близки, особенно для придонного горизонта. Превышения ПДК по растворенному кислороду не наблюдается. Максимальное насыщение кислородом вод губы отмечается в поверхностных слоях, где оно достигает 105-108 %.

Показатель БПК<sub>5</sub> может служить индикатором наличия в морской воде легкоокисляемых органических веществ. Статистические характеристики распределения этого показателя также приведены в таблице 5.3-9. Величина БПК<sub>5</sub> во время исследования в 2017 году изменялась от величин 1,3 до 1,9 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в поверхностном горизонте, плавно возрастая до 2,1 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в придонных горизонтах.

Обращает на себя повышенное содержание органики в придонных слоях Байдарацкой губы. Причем данное явление наиболее типично для глубоководных участков с низкой температурой воды при наличии хорошо выраженного слоя скачка плотности. С формальной стороны, здесь отмечается превышение уровня ПДК (2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), но это связано только с чисто природными процессами, в частности, с седиментацией взвесей, содержащих легкоокисляемую органику.



Цветность в поверхностном слое варьирует от 10 до 15, в придонном - от 10 до 25. Запах не превышает 1 балла, т.е. морская вода не имеет ощутимого запаха. Среднее значение величины рН, в поверхностном слое и слое скачка составляет 7,87-8,01, а ко дну снижается до 7,76. Пространственная изменчивость водородного показателя в пределах одного горизонта крайне невелика и не превышает 0,05 (Особенности гидрохимической структуры..., 2013).

Сезонная изменчивость биогенных элементов в Байдарацкой губе близка к характерной для арктических морей. В безледный период концентрации силикатов, фосфатов, нитритов и нитратов уменьшаются вследствие их ассимиляции бурно развивающимся фитопланктоном. В ледовый период благодаря процессам регенерации происходит увеличение содержания минеральных форм биогенов, сопряженное со снижением содержания их органических форм.

Концентрации фосфатного фосфора в водах исследуемого варьируют от 0,010 до 0,044 мг/дм<sup>3</sup> в поверхностном слое и от 0,011 до 0,054 мг/дм<sup>3</sup> в придонном, либо находятся ниже предела чувствительности используемых методик (Особенности гидрохимической структуры..., 2013).

По нормируемым минеральным формам азота в водах губы превышение уровня ПДК не отмечалось. Содержание общего азота в основном определялось концентрациями органического и нитратного азота, диапазон изменчивости общего азота составил 0,095-0,123 мг/дм<sup>3</sup>.

Содержание общего железа летом 2005 года в воде изменялось в широком интервале – от 0 до 2,87 мг/дм<sup>3</sup>. Это указывает, что основной формой его присутствия в обследованном районе являются нерастворимые соединения, в первую очередь, сорбированные на взвешках. При этом связь общего железа с распределением солености была выражена крайне слабо.

Концентрация нитритного азота в морской воде по результатам экспедиционного обследования в 2017 году находились в интервале от 0,0005 до 0,001005 мг/дм<sup>3</sup> в поверхностном слое с более высокими концентрациями в придонном слое (до 0,00137 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Полученные концентрации нитритного азота не противоречат фоновым данным и не превышает значения ПДК. Концентрации характерны для арктических морей с низкой температурой воды, неблагоприятной для развития бактериопланктона.

Статистическая характеристика концентраций питательных веществ (солей азота и фосфора) приведены в таблицах 5.2.8-5.2.9. Их величины, превышающие уровень ПДК, здесь не отмечались.

**Таблица 5.2.8 - Статистические характеристики содержания солей азота (мг/дм<sup>3</sup>) в водах Байдарацкой губы в июле 2006 года**

Статистика	Нитритный азот		Нитратный азот		Аммонийный азот	
	поверх.	дно	поверх.	дно	поверх.	дно
Среднее значение	0,0032	0,0032	0,010	0,007	0,0007	0,0007
Стандартное отклонение	0,0015	0,0013	0,008	0,006	0,0002	0,0002
Медиана	0,0030	0,0032	0,007	0,004	0,0006	0,0008
Трехсреднее значение	0,0031	0,0031	0,009	0,005	0,0007	0,0008
Нижний квартиль (25%)	0,0020	0,0022	0,004	0,003	0,0006	0,0006
Верхний квартиль (75%)	0,0044	0,0039	0,018	0,008	0,0008	0,0009
Интерквартильный размах	0,0024	0,0018	0,014	0,005	0,0002	0,0003
Максимальное значение	0,0055	0,0057	0,027	0,023	0,0013	0,0013
Минимальное значение	0,0007	0,0013	0,001	0,001	0,0004	0,0004
Количество наблюдений	23	23	23	23	23	23



Статистика	Нитритный азот		Нитратный азот		Аммонийный азот	
	поверх.	дно	поверх.	дно	поверх.	дно
Максимальное значение	0,0060	0,0053	0,048	0,029	0,0013	0,0009
Минимальное значение	0,0007	0,0010	0,001	0,001	0,0002	0,0002
Количество наблюдений	21	21	21	21	21	21

**Таблица 5.2.9 - Статистические характеристики содержания фосфатов (мг/дм<sup>3</sup>) в водах Байдарацкой губы в июле 2006 года**

Статистика	Содержание фосфатов (мг/дм <sup>3</sup> )	
	поверх.	дно
Среднее значение	0,011	0,011
Стандартное отклонение	0,010	0,013
Медиана	0,009	0,004
Трехсреднее значение	0,009	0,006
Нижний квартиль (25%)	0,002	0,002
Верхний квартиль (75%)	0,017	0,012
Интерквартильный размах	0,015	0,010
Максимальное значение	0,031	0,042
Минимальное значение	0,001	0,001
Количество наблюдений	23	23

Потребление живыми организмами нитратного и нитритного азота в июне приводит к тому, что их суммарная концентрация снижается в летний период почти до нуля, возрастание же концентрации нитратов и нитритов отмечается с августа по апрель, с максимумом в октябре. Аммонийный азот возрастает в период с июля по октябрь. В холодный период его концентрация убывает, особенно интенсивно в апреле - мае. Общее количество суммарного азота в Байдарацкой губе уменьшается в период с декабря по июнь. При этом более половины потери азота приходится на июнь.

#### *Загрязнение морской среды*

Загрязняющие вещества в Карское море поступают с обильным стоком рек, обладающих обширными хозяйственно освоенными водосборными бассейнами. Морская акватория Байдарацкой губы является также областью, подверженной влиянию речного стока. Реками Обь, Надым, Таз, Енисей в Карское море переносится от 470 до 535 тыс. т нефти и нефтепродуктов; от 3 до 83,5 т ГХЦГ ( $\alpha$ - и  $\gamma$ -изомеры); около 9.5 т дихлордифенилтрихлорметилметан (ДДТ) и дихлордифенилдихлорэтилен (ДДЕ), соли тяжелых металлов и фенолы.

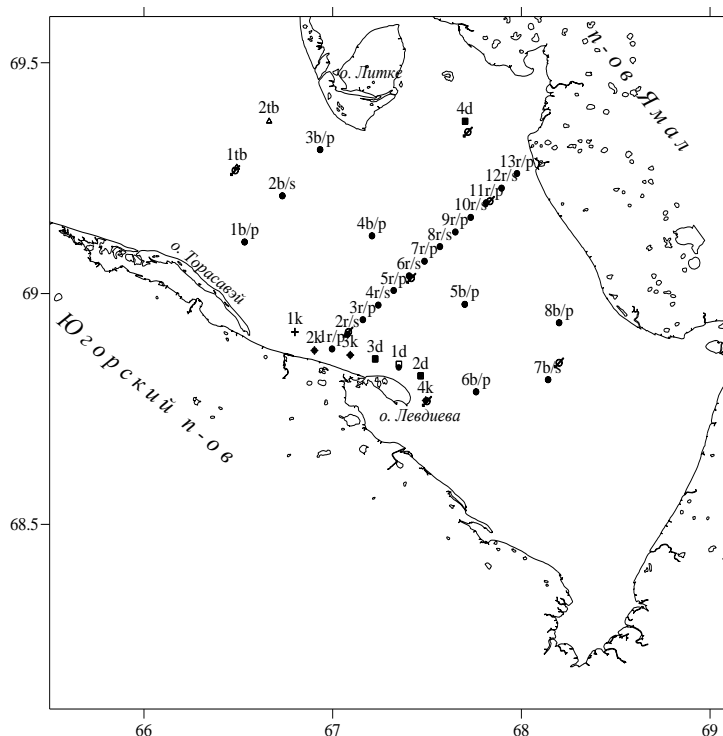
Наиболее опасными для экологии морей поллютантами, которые устойчиво циркулируют в компонентах морской среды, остаются пестициды группы ДДТ и ГХЦГ, полихлорированные бифенилы, нефтепродукты, полиароматические углеводороды (ПАУ), радионуклиды, тяжелые металлы (Ильин, 2015).

#### *Характеристика состояния водной среды участка исследований по состоянию на 2005 год*

Данные по загрязнению морской воды в Байдарацкой губе представлены на основе проведенных в 2005 г. инженерно-экологических изысканий, имеющие наибольший охват и подробность измерений среди имеющихся данных.



В состав загрязняющих веществ, определяемых в воде Байдарацкой губы в 2005 году, вошли фенолы, нефтяные углеводороды (НУ) и тяжелые металлы. Их концентрации приведены в таблице 5.2.10. Расположение станций отобранных проб представлено на рисунке 5.2.2.



**Рисунок 5.2.2 - Расположение станций в Байдарацкой губе Карского моря**

● – станции на разрезе по трассе трубопровода; ○ – станции на акватории губы; Δ - гидрологические станции; □ – станции в зонах дампинга грунта; + - станции в зонах залега грунтов; ∅ - тралы

В Байдарацкой губе зафиксирован очень широкий диапазон изменчивости фенолов – от 0 до 0,029 мг/дм<sup>3</sup>. При этом максимум их содержания был наиболее характерен для придонных слоев северо-восточной части обследованного района.

Концентрации в подземных водах и почве фенолов на всех без исключения исследованных станциях превышают предельно допустимые значения ПДКр.х. и ПДКсанит. - 0,001 мг/дм<sup>3</sup>. При этом не идет речь о загрязнении. В незагрязненных водах существует два главных процесса, приводящих к поступлению фенольных соединений, - прижизненное выделение водными растениями и животными, и микробиологическое разложение растительных остатков. Наиболее обогащены фенольными, как и другими органическими веществами, поверхностная пленка воды, донные осадки. Здесь же наиболее активно происходят разнообразные химические и биохимические превращения.



**Таблица 5.2.10 - Характеристика содержания загрязняющих веществ в водах Байдарацкой губы**

№№ станций	Горизонт отбора проб воды, м	Тяжелые металлы, мкг/дм <sup>3</sup>										Fe-нолы, мг/дм <sup>3</sup>	НУ, мг/дм <sup>3</sup>
		Cr	As	Mn	Co	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg		
Трасса перехода трубопровода													
1гр	0	0,6	0,0	31	0,3	0,0	4,2	2,0	2,2	7,3	0,03	0,000	0,07
1гр	12	0,6	0,0	30	0,0	0,0	4,3	2,0	2,5	8,4	0,03	0,018	0,05
3гр	0	0,7	0,0	29	0,4	0,1	5,9	2,0	2,3	2,3	0,03	0,001	0,04
3гр	16	0,5	0,2	26	0,7	0,0	6,0	2,2	3,1	12,0	0,04	0,011	0,04
5гр	0	0,5	0,0	28	0,3	0,0	5,2	1,8	2,7	4,7	0,02	0,001	0,04
5гр	21	0,5	0,1	27	0,3	0,0	5,3	1,7	2,7	5,8	0,02	0,012	0,04
7гр	0	0,4	0,4	30	0,6	0,2	6,3	1,3	2,1	6,2	0,04	0,002	0,06
7гр	20	0,5	3,8	32	0,6	0,1	6,7	1,9	2,4	21,9	0,04	0,008	0,05
9гр	0	0,6	0,4	24	0,1	0,0	5,7	1,8	2,1	18,2	0,02	0,000	0,03
9гр	17	0,4	0,3	22	0,1	0,0	5,7	1,8	2,4	18,3	0,02	0,004	0,03
11гр	0	0,5	0,3	37	0,6	0,4	4,9	5,1	2,1	21,5	0,01	0,000	0,03
11гр	14	0,5	0,2	31	0,1	0,2	4,8	2,2	3,0	21,6	0,02	0,005	0,03
13гр	0	0,4	0,1	28	0,2	0,0	3,9	3,5	2,7	9,7	0,01	0,000	0,05
13гр	6	0,6	0,2	29	0,3	0,0	4,1	2,9	2,8	8,4	0,00	0,009	0,04
Акватория около трассы перехода трубопровода													
1бр	0	0,5	0,1	29	0,5	0,0	4,1	4,9	3,1	12,7	0,02	0,002	0,03
1бр	15	0,6	0,1	31	0,4	0,0	4,8	3,6	2,9	12,7	0,01	0,002	0,03
3бр	0	0,2	0,2	23	0,4	0,0	5,2	2,6	2,6	9,4	0,04	0,017	0,03
3бр	24	0,3	0,2	28	0,3	0,0	5,4	2,3	2,7	8,6	0,04	0,029	0,03
4бр	0	0,1	0,3	25	0,6	0,0	5,8	1,1	2,2	11,2	0,06	0,016	0,03
4бр	23	0,3	0,5	21	0,5	0,2	6,3	1,0	2,3	12,2	0,05	0,021	0,03
5бр	0	0,2	0,3	28	0,3	0,0	5,3	2,7	2,9	10,3	0,03	0,008	0,03
5бр	19	0,1	0,4	29	0,3	0,0	5,1	2,8	2,6	9,2	0,03	0,011	0,03
6бр	0	0,3	0,5	28	0,4	0,0	5,2	1,9	2,6	8,7	0,04	0,004	0,03
6бр	16	0,2	0,4	31	0,3	0,0	5,8	2,3	2,8	8,1	0,04	0,015	0,03
8бс	0	0,3	0,6	32	0,6	0	12,6	1,1	2,1	1,7	0,08	0,002	0,03
8бс	13	1,3	0,6	37	0,8	0,1	16,1	1,5	2,9	2,5	0,06	0,000	0,03
Участки дампинга грунта													
1д	0	0,9	0	29	1,1	0,1	16,1	2,9	3,4	2,2	0,05	0,001	0,07
1д	16	0,2	0,1	20	0,3	0,1	14,4	1,3	2,2	3,2	0,06	0,012	0,05
4д	0	18,4	4,7	75	1,8	0,1	21,9	11,1	14,8	2,2	0,09	0,012	0,03
4д	8	27	7,7	118	2,4	0,1	10	6	15,6	2,8	0,08	0,025	0,01

Содержание нефтяных углеводородов в Байдарацкой губе сравнительно низкое. Их наиболее характерная (медианная) концентрация для поверхностного и придонного горизонтов составляет 0,03 мг/дм<sup>3</sup>. Повторяемость значений этого показателя выше уровня ПДК достигает 10 %, причем на придонном горизонте величины нефтяных углеводородов не превышают 0,05





мг/дм<sup>3</sup>. Подобная ситуация в целом типична для прибрежных малозагрязняемых районов российской Арктики (фондовые данные аналогичны).

В 2005 г. содержание поверхностно-активных веществ в пробах не зафиксировано (было ниже предела обнаружения).

Содержание тяжелых металлов в водах Байдарацкой губы по данным 2005 г. в целом можно считать незначительным. Исключение составляет медь, для которой повторяемость концентраций более ПДК (0,005 мг/дм<sup>3</sup>) достигает 73 %. Здесь следует заметить, что анализировались содержание лабильных форм тяжелых металлов, а не чисто растворимых. Зафиксировано наличие по одному значению, превышающему уровень ПДК, для никеля и марганца (повторяемость более ПДК - 3 %). Наиболее высокая загрязненность вод губы вышеупомянутыми тремя металлами отмечалась на участках предполагаемого дампинга грунта. Это, очевидно, обусловлено мелководностью данных участков и их близостью к береговой черте. Из характерных особенностей содержания тяжелых металлов в водах Байдарацкой губы также можно отметить наличие повышенных концентраций цинка, однако ПДК не превышалось. Связь распределения тяжелых металлов с изменениями солёности вод Байдарацкой губы прослеживается относительно слабо. Однако для всех металлов, за исключением цинка и кадмия, зафиксирована следующая закономерность – с увеличением степени распреснения морских вод возрастает вероятность обнаружения наиболее высоких концентраций.

Информация по распределению тяжелых металлов позволяет предположить, что повышенное содержание некоторых из них в Байдарацкой губе обусловлено поступлением их с речными стоками.

Содержание тяжелых металлов в водах губы в целом можно считать незначительным. Исключение составила медь, для которой повторяемость концентраций более ПДК (0,005 мг/дм<sup>3</sup>) достигала 73%. Кроме того, зафиксировано наличие по одному значению, превышающему уровень ПДК, для никеля и марганца (повторяемость значений более ПДК — 3%) (Миролюк С. Г. Оценка экологических последствий ..., 2014). Превышения ПДК по кадмию (0,005 мг/дм<sup>3</sup>) зафиксировано не было (Особенности гидрохимической структуры..., 2013).

Для сравнения уровня загрязненности воды по трассе газопровода и на других обследованных в 2005 г. участках, рассчитан индекс загрязненности вод (ИЗВ). По указанному показателю воды Байдарацкой губы относятся ко II – IV классу качества вод, т.е. чистые (0,25 – 0,75) – умеренно загрязненные (0,75 – 1,25) – загрязненные (1,25 – 1,75). Основными факторами, повышающими значение ИЗВ, являются концентрации железа и меди. Подавляющее большинство районов относится ко II и III классам, только два района дампинга, расположенные вблизи берега, где, вероятно, велико влияние распределенного стока, относятся к IV классу, т.е. воды района загрязненные. Кроме того, следует еще раз отметить, что загрязненность вод Байдарацкой губы носит естественный характер. Антропогенное воздействие не прослеживается.

*Характеристика состояния водной среды участка исследований по состоянию на 2017 год*

По итогам исследования загрязнения морской воды в рамках изысканий 2017 года можно сделать следующие заключения:

- Анализ данных по содержанию тяжелых металлов в водах исследуемого участка показал, что большинство из них ниже предела обнаружения и не превышает ПДК. Подобная картина говорит о низком уровне антропогенного воздействия на исследуемую акваторию.



- Концентрация взвешенного вещества в пределах участка подводного перехода «МГ Бованенково-Ухта, 1-я нитка» изменялась от значений ниже предела обнаружения применяемой методики ( $<3$  мг/дм<sup>3</sup>) до 17.6 мг/дм<sup>3</sup>.
- Концентрации семи конгенов ПХБ (№№ 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180) в исследуемых пробах на всех станциях были ниже предела обнаружения применяемой методики (0,000010 мг/дм<sup>3</sup>).
- Концентрация ГХЦГ и его изомеров ( $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ) во всех исследуемых пробах воды также была ниже предела обнаружения методики (0,00001 мг/дм<sup>3</sup>).
- Концентрация ДДТ и его метаболитов (о,р'-ДДЭ, р,р'-ДДЭ, о,р'-ДДД, р,р'-ДДД, о,р'-ДДТ, р,р'-ДДТ) в морской воде района Северо-Западного ЛУ находилась ниже предела обнаружения методики (0,0000030 мг/дм<sup>3</sup>).
- Диапазон значений ХПК в районе обследуемого участка составил 9,9 – 14,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в поверхностном слое и 9,7 – 13,8 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, при среднем 11,9-12,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Величина ХПК была достаточно низкой и соответствовала требованиям СанПиН.
- Концентрация нефтяных углеводородов во всех исследуемых пробах находилась ниже предела обнаружения используемой методики ( $<0,040$  мг/дм<sup>3</sup>).
- Содержание фенолов в морской воде исследуемого района обнаружено не было.
- Содержание АПАВ во всех пробах исследуемого района имеет очень низкие значения, близкие к пределу обнаружения методики. Содержание АПАВ колебалось от 0,0050 до 0,0110 мг/дм<sup>3</sup> и имело небольшой разброс по горизонтам и станциям.
- Содержание КПАВ и НПАВ в пределах подводного перехода «МГ Бованенково-Ухта, 1-я нитка» также близко к границе предела обнаружения методики и колеблется в пределах 0,0010-0,0020 мг/дм<sup>3</sup>.
- Содержание НПАВ во всех исследуемых пробах находилось ниже предела обнаружения методики (0,05 мг/дм<sup>3</sup>).
- Уровень ПДК для рыбохозяйственных водоемов разработан только для СПАВ и составляет – 0,1 мг/дм<sup>3</sup>. Сумма АПАВ, КПАВ и НПАВ не превышает значение ПДК.

Таким образом, ни по одному из исследуемых показателей не было обнаружено превышений нормативов ПДК.

*Характеристика состояния водной среды участка исследований по состоянию на 2020 год*

Позднее исследования качества водной среды были также проведены в рамках инженерно-экологических изысканий в 2020 году. По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы о состоянии водной среды на исследуемом участке:

- Температура воды варьировала от 10,11 до 14,25°C. Водная толща характеризовалась как достаточно однородная по температуре. Перепад температур составил не более 4,2 °C. Содержание солей в исследуемой акватории Байдарацкой губы находилось в диапазоне 25,2-27,4 psu. Показатель солености увеличивался с нарастанием глубины почти на всех станциях. По величине водородного показателя воды обследованной акватории следует классифицировать как слабощелочные (8,02-8,29 ед.рН) (Никаноров, 2001 г.). Отклонений от нормативного диапазона не наблюдается. Исследуемые пробы вод Обской губы характеризовались достаточно высоким показателем прозрачности, и небольшим количеством взвешенных веществ. Опробованные воды отличались достаточно сильно-дифференцированными значениями показателя цветности.



- Исследованные пробы поверхностных вод Байдарацкой губы в недостаточной степени обогащены кислородом (показатель растворенного кислорода ниже нормы, принятой для объектов рыбохозяйственного значения). Его содержание составило 4,27-5,33 мг/дм<sup>3</sup>, насыщение кислородом 68,36 - 94,79 %. Низкое значение показателя растворенного кислорода скорее всего объясняется пространственным положением участка изысканий (минимальное значение растворенного кислорода в юго-западной части Карского моря наблюдается обычно в Байдарацкой губе). Показатель БПК<sub>5</sub> обусловлен количеством легкоокисляемых в присутствии кислорода органических веществ. В исследуемых поверхностных водах его количество составило 0,99-2,27 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Превышение относительно ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (2,1 мг/дм<sup>3</sup>) составили 1,1 ПДК и выявлены в 7% исследованных проб (2 пробы), относительно ПДК для водных объектов хозяйственно-бытового значения (4 мг/дм<sup>3</sup>) превышений обнаружено не было. В пространственном распределении отмечено, что уровень БПК<sub>5</sub> на всех станциях слабо дифференцирован. Показатель ХПК в исследуемых водах составил 14-43 мгО/дм<sup>3</sup>. В большинстве проб (63 %) количество ХПК было выше установленного норматива (30 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Превышение составило 1-1,4ПДК. Следует отметить, что среднее количество ХПК в Ямальском и Приуральском районах ЯНАО высокое (27,56 и 22,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> соответственно).
- Содержание хлоридов в исследуемых пробах составило >5000 мг/дм<sup>3</sup>, содержание сульфатов – от 1189 до 3087 мг/дм<sup>3</sup>, что значительно выше допустимых концентраций. Содержание главных катионов – кальций, магний, натрий, калий во всех пробах превышало установленные нормативы – калий и натрий превысили значения ПДК для объектов рыбохозяйственного значения, кальций и магний – ПДК как для объектов рыбохозяйственного значения, так и хозяйственно-бытового. Содержание кальция составило 288,58-424,85 мг/дм<sup>3</sup>, магния >607,5 мг/дм<sup>3</sup>, натрия – 2910-5000 мг/дм<sup>3</sup>, калия – 156-242 мг/дм<sup>3</sup>. Такое высокое содержание главных катионов объясняется генезисом, и, в целом, характерно для морских вод.
- Среди биогенных веществ были определены кремний, общее железо, формы азота и формы фосфора. Содержание кремния составило от 0,1 до 0,34 мг/дм<sup>3</sup>, что не превышало установленного норматива (10 мг/дм<sup>3</sup>). Содержание железа превышало установленные нормативы в пробах, отобранных на станциях 7,8,9,10. В 23% проб (7 проб) было зафиксировано превышение ПДК для объектов рыбохозяйственного значения – 1,1-1,3 ПДК<sub>рх</sub>. В одной пробе было зафиксировано превышение ПДК для водных объектов хозяйственно-бытового значения – 6,4 ПДК<sub>хб</sub>. Среди форм азота было определено содержание азота нитратов, азота нитритов, азота аммонийного и органического азота. Преобладающими формами азота в исследуемых пробах стали азот органический и азот общий. Для показателей, содержание которых нормируется в водных объектах, превышений ПДК зафиксировано не было. Среди форм фосфора было определено содержание фосфора фосфатов, общего и органического фосфора. Преобладала форма органического фосфора. Содержание фосфора фосфатов не превышало установленных нормативов.
- Содержание сероводорода во всех исследованных пробах не превышало предела обнаружения методики и соответствовало установленному нормативу.
- Согласно результатам химико-аналитических исследований, во всех проанализированных пробах концентрации кадмия, мышьяка, ртути, свинца, хрома были



ниже пределов обнаружений используемых методик анализа и, соответственно, нормативных уровней. Содержание меди составило от менее 0,001 до 0,009 мг/дм<sup>3</sup>. В большинстве проб (93%) выявлено превышение содержания относительно ПДК для вод рыбохозяйственного значения (0,001 мг/дм<sup>3</sup>). Превышения составили 1,1-9 ПДК. Повышенное содержание меди в реках ЯНАО и Обской губе является региональной особенностью химического состава вод. Содержание цинка в пробах превышало ПДК для вод рыбохозяйственного значения (0,01 мг/дм<sup>3</sup>) в 23% проб (7 проб). Содержание никеля во всех пробах кроме одной было ниже пределов обнаружений используемых методик анализа и, соответственно, нормативных уровней. Содержание марганца в отобранных пробах варьировало от <0,01 до 0,017 мг/дм<sup>3</sup>. Превышение относительно ПДК<sub>рх</sub> было зафиксировано в 37% проб (11 проб) и составило 1,1-1,7 ПДК. Среди металлов, содержащихся в пробах морских вод, наибольшая доля приходилась на железо, медь и марганец. Известно, что в тундровых ландшафтах рассматриваемые катионы накапливаются в болотных почвах в виде закисных форм и мигрируют в поверхностные воды. Далее с речным стоком данные элементы поступают в воды акватории, что позволяет свидетельствовать об их природном высоком содержании.

- Содержание нефтепродуктов, бенз(а)пирена и АПАВ во всех исследованных пробах вод не превышало нормативных концентраций. Содержание фенолов практически во всех пробах превышало ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения и варьировалось в промежутке от <0,0005 до 0,0018 мг/дм<sup>3</sup>. Превышение составило 1,1-1,8 ПДК.
- Среди хлорорганических пестицидов были определены количественные содержания изомеров ДДЭ, ДДТ, ДДД. Содержание данных веществ не превышало пределов обнаружения используемых методик и, соответственно, нормативных уровней. Содержание изомеров ПХБ не превышало пределов обнаружения методики и нормативных значений.
- Согласно оценке загрязненности морских вод, рассчитанной к ПДК для вод рыбохозяйственного значения, большинство исследованных проб морских вод (80%) относятся к категории загрязненных. 3% - относятся к категории грязных; 10% - к категории умеренно загрязненных; 7% - к категории очень грязных. В соответствии с оценкой загрязненности поверхностных вод, рассчитанной к ПДК для вод хозяйственно-бытового назначения, все исследованные пробы вод относятся к категории загрязненных.
- Среди показателей радиационного состояния были определены суммарная удельная  $\alpha$ -активность и суммарная удельная  $\beta$ -активность В исследуемых пробах значения данных показателей не превышало допустимые значения.

### 5.2.9. Донные отложения

Донные осадки являются одним из наиболее стабильных компонентов водных экосистем, в котором отражаются основные физико-химические и биологические внутриводоемные процессы. Они играют важную роль в круговороте химических элементов и являются своеобразным индикатором загрязнения вод, поскольку вещества, выводящиеся из водной массы, накапливаются и концентрируются в донных осадках. В условиях изменения физико-химических условий



(рН, растворенный кислород и др.) связанные с донными отложениями соединения могут растворяться в водной толще, поступать в пищевую цепь и иметь вторичные эффекты на водных обитателей. Некоторые относительно инертные или безвредные для ландшафтов неорганические вещества могут распадаться или реагировать с другими, образуя растворимые и потенциально токсичные формы. В донных отложениях фиксируется результат длительного антропогенного воздействия на водный бассейн.

Содержание поллютантов в донных отложениях в значительной степени зависит от гранулометрического и минерального состава осадков. Донные отложения при значительном содержании в пробе пелитовой фракции являются активными накопителями не только тяжелых металлов, но и нефтепродуктов.

На формирование состава донных отложений исследуемого участка оказывают влияние 2 фактора – вещественный и динамический. Основной источник осадочного материала - размываемые на ямальском и уральском побережьях губы четвертичные многолетнемерзлые породы. Из-за отсутствия крупных рек объем аллювиального материала, поступающего в акваторию, незначителен. Анализ гранулометрического состава показал, что донные отложения в исследуемой части акватории представлены песчаными, алевритовыми и пелитовыми фракциями в разных сочетаниях.

В Байдарацкой губе преимущественно встречаются четыре основных гранулометрических типа осадка: мелкозернистые пески, которые являются преобладающими, крупные алевриты, мелкие алевриты, пелиты. Особенностью губы является выраженное доминирование процессов механической дифференциации. Это выражается в постепенном уменьшении размера частиц осадка с глубиной и удаленностью от береговой линии. На мелководье до глубин 20–25 м встречаются песчаные и крупноалевритовые отложения, глубже - до 40–45 м преобладают мелкие алевриты, в северной (наиболее глубоководной) и южной частях губы зафиксированы два поля пелитовых осадков (Мотычко и др, 2013).

Байдарацкая губа является типично эстуарным заливом, участки с мягким илистым дном встречаются сравнительно редко, однако именно они характеризуются повышенным содержанием различных классов загрязнителей. Скорость седиментации современных осадков для невелика и составляет в среднем 0,1-0,13 см/год. Более значимым процессом загрязнения вод и осадков является дальний перенос поллютантов с водами рек, пересекающих районы нефтегазодобычи, куда загрязняющие вещества попадают с поверхностным и подземным стоком с буровых и технологических площадок.

В 2013 году донные отложения Байдарацкой губы были проанализированы на широкий спектр химических веществ (Мотычко и др.):

- металлы (Co, Cd, Cr, Cu, Fe, Ba, Mn, Ni, Pb, Hg, V, Zn);
- мышьяк (As)
- органические соединения;
- радионуклиды.

В 2014 году был проведен анализ донных отложений на содержание нефтепродуктов. Для донных отложений отмечалась низкая степень загрязненности нефтяными углеводородами. Их медианная концентрация не превышала 5 мг/кг сухого грунта, а максимальная концентрация равнялась 39 мг/кг сухого грунта (Миронюк, 2014).

Среднее содержание металлов и мышьяка по результатам исследования представлены в таблице 5.2.11



**Таблица 5.2.11 - Средние концентрации металлов и мышьяка в донных осадках Байдарацкой губы**

Загрязнитель	Средняя концентрация
Мышьяк (As)	8,8 мг/кг
Барий(Ba)	567 мг/кг
Кадмий(Cd)	1,1 мг/кг
Кобальт(Co)	16 мг/кг
Хром(Cr)	108 мг/кг
Медь(Cu)	53 мг/кг
Железо(Fe)	2,24 %
Ртуть(Hg)	0,0149 мг/кг
Марганец(Mn)	498 мг/кг
Никель(Ni)	40 мг/кг
Свинец(Pb)	13 мг/кг
Ванадий(V)	111 мг/кг
Цинк(Zn)	70 мг/кг

Характер распределения металла и положение аномалий (660 и 330 мг/кг) показывают, что максимальные концентрации приурочены к центральным и восточным районам участка работ и возможно связаны со строительством газопровода. Для большинства изученных металлов проявляется четкая тенденция их концентрации в тонкодисперсных осадках северной глубоководной акватории и южной части губы. Из исследуемых элементов только барий преимущественно накапливается в песчаных осадках прибрежной зоны в составе полевых шпатов (Мотычко и др., 2013).

Среди органических соединений проанализированы органический углерод (Сорг), фенолы, хлорорганические соединения (ХОП и ПХБ), низкомолекулярные ароматические (АУВ) и высокомолекулярные полиароматические (ПАУ) углеводороды. Все эти группы, за исключением ХОП и ПХБ, относящихся к ксенобиотикам, могут включать в себя вещества как природного, так и техногенного происхождения. В донных отложениях Байдарацкой губы среднее содержание фенолов составило 0,38 мг/кг. Эта величина выше, чем в целом на Западно-Арктическом шельфе (Гуревич, 2002). Максимальное содержание фенолов (>0,5мг/кг) фиксируется в центральной и северной акваториях и не имеет четкой связи с гранулометрическим составом отложений (Мотычко и др., 2013).

Максимальные концентрации полихлорированных бифенилов в Байдарацкой губе (от 8 до 12 мкг/кг) отмечаются в алевро-пелитовых осадках осевой части губы и, вероятно, их появление вызвано строительством газопровода. Содержание хлорорганических пестицидов (группа ДДТ, ГХЦГ и др.) находится ниже порога обнаружения метода (1,0 мкг/кг).

Несмотря на близость Новоземельского ядерного полигона, удельная активность изотопа  $^{137}\text{Cs}$  в донных отложениях района работ невысока: средняя активность составляет 1,45 Бк/кг (Таблица 5.2.12).



**Таблица 5.2.12 - Удельная активность радионуклидов (Бк/кг) в донных отложениях Байдарацкой губы**

Радионуклид	Все пробы	Алевропелиты	Пески
<sup>137</sup> Cs	1,45	2,11	0,56
<sup>40</sup> K	386,1	424,2	334,3
<sup>232</sup> Th	24,52	23,92	25,32
<sup>226</sup> Ra	8,48	7,03	10,46

Общей особенностью распределения радионуклидов является то, что <sup>137</sup>Cs и <sup>40</sup>K адсорбируются тонкодисперсными осадками, а <sup>232</sup>Th и <sup>226</sup>Ra накапливаются в песках, что обусловлено составом тяжелых минералов. Повышенная активность <sup>137</sup>Cs (от 3,0 до 8,9 Бк/кг) в виде локальных пятен отмечается в алевро-пелитовых осадках приосевой части района работ. Корреляции нуклида с другими веществами не установлено, за исключением слабой связи с Сорг. Вероятно, это вызвано поступлением <sup>137</sup>Cs в Байдарацкую губу аэротехногенным путем и осаждением на дно в гидродинамически благоприятных обстановках.

*Характеристика состояния донных отложений на участке исследований по состоянию на 2017 год*

По состоянию на 2017 год донные осадки участка можно было охарактеризовать следующим образом:

Анализ водородного показателя рН характеризует среду осадков как слабокислую. рН меняется в диапазоне 6,7 – 7,6 ед.рН.

Естественная влажность грунтов зависит от гранулометрического состава. Для песчаных грунтов характерна влажность 17-26%, для глинистых – 47-84%, для илистых песков и песчаных илов – 19-35% (Плетнева и др., 2012). Лабораторные исследования выявили, что влажность проб с участка исследования в среднем составляет <60,0%.

Процентное содержание органического вещества колеблется в пределах от <0,5 до 0,71%. Полученные в 2017 году концентрации соответствуют данным 2013 года. По результатам исследования 2013 года концентрация органического углерода изменялась в пределах от 0,4 до 1,9%, составляя в среднем 0,56%.

Лабораторные исследования показали, что в пробах в районе исследования содержание нефтепродуктов не достигает нижнего предела диапазона измерений.

Содержание тяжелых металлов, как правило, не превышает ориентировочно-допустимых концентраций. Анализ лабораторных исследований показал, что концентрации алюминия, бария и кадмия малы и не достигают нижнего предела диапазона измерений. Концентрация железа изменялась в пределах от 2900 до >5000 мг/кг. Международных нормативов и ПДК по содержанию железа не разработано. В общем, распространение железа варьируется в широких пределах, что объясняется высокой распространенностью этого элемента в земной коре. Концентрация меди изменялась в пределах от <0,5 до 6,3 мг/кг. Содержание мышьяка в исследуемых пробах донных отложений изменялась в пределах от <1,0 до 1,40 мг/кг. Содержание ртути в исследуемых пробах донных отложений изменялась в пределах от <0,005 до 0,011 мг/кг. Концентрация свинца в донных отложениях варьирует в пределах от <0,5 до 8 мг/кг. Концентрация хрома в донных отложениях варьирует в широких пределах от 4,3 до 34 мг/кг. Концентрация цинка в донных отложениях варьирует в широких пределах от 4,4 до 21 мг/кг.

Содержание загрязняющих веществ в донных осадках в России не регламентируется нормативными документами. Поэтому для сравнения полученных в лаборатории показателей были



использованы зарубежные критерии – «Голландские листы» (Dutch Target and Intervention Values, 2000). Концентрации тяжелых металлов, мышьяка и нефтепродуктов находятся в пределах нормы и не превышают целевой уровень. Данный результат характеризует донные отложения как чистые.

По результатам радиационной оценки донных отложений, проведенной в рамках ИЭИ 2017 года, исследованные грунты относятся к первому классу ( $A_{эфф} \leq 370 \text{ Бк/кг}$ ), который является самым безопасным.

Согласно «Голландским листам» суммарное содержание ПХБ в донных отложениях не должно превышать 20 нг/г. В России величина ПДК для ПХБ составляет 0,1 мг/кг (Клюев, Бродский, 2000). Результаты лабораторных исследований показали, что концентрация всех видов ПХБ в пробах не достигает нижнего предела диапазона измерений.

По результатам проведенных исследований концентрации СПАВ, пестицидов, ароматических и хлорированных углеводородов в донных отложениях участка изысканий не достигают нижнего предела диапазона измерений, а, значит, не превышают целевой уровень и уровень вмешательства.

*Характеристика состояния донных отложений на участке исследований по состоянию на 2020 год*

В ходе проведения инженерно-экологических изысканий в 2020 году были получены следующие данные о состоянии донных отложений исследуемого участка:

- Наибольшая доля в гранулометрическом составе исследованных проб приходится на алевриты (36-66%) и пелиты (9-63%). По соотношению отдельных фракций исследованные пробы донных отложений представлены группами бигранулярных (81% проб) и микритов (19% проб).
- По кислотно-щелочной реакции среды исследуемые пробы относятся к нейтральным. Содержание органического углерода было невысоким и находилось в диапазоне от 0,4 до 2,0 %.
- Содержание кадмия, марганца, меди, никеля, ртути, свинца, цинка не превышали установленных нормативов ПДК и ОДК. В составе тяжелых металлов, содержащихся в опробованных донных отложениях, наибольшая доля пришлась на железо, марганец и цинк.
- Среди органических загрязнителей были определены нефтепродукты, бенз(а)пирен, фенол, ПХБ, ХОП, АПАВ. Содержание хлорорганических загрязнителей (4,4'-дихлордифенилтрихлорметилметана, гамма-гексахлорциклогексана), бенз(а)пирена во всех исследуемых пробах были ниже пределов обнаружения методик. Содержание нефтепродуктов и фенолов было в пределах нормы. Содержание АПАВ составляло от 1,9 до 10,5 мг/кг. Содержание ПХБ составляло от < 0,1 до 0,3063 мг/кг. Содержание данных показателей в почвах не нормируется.
- Использование «ориентировочной оценочной шкалы опасности загрязнения грунтов по суммарному показателю загрязнения «Zс» позволяет отнести исследуемые пробы к категориям загрязнения «допустимая». Для грунтов этой категории допускается использование без ограничений.
- По результатам анализов проб донных отложений на содержание ПХТ и оловоорганических соединений – все рассмотренные оловоорганические соединения и полихлорированные терфинилы в пробах были ниже предела обнаружения методики.





- Содержание изученных радионуклидов сопоставимо с фоновым данным по радионуклидам. Донные отложения участка изысканий по показателям удельной активности естественных радионуклидов соответствуют первому классу строительных материалов (НРБ 99/2009).
- Данные по биотестированию показали отсутствие токсического воздействия в пробах донных отложений.

Полученные в ходе инженерно-экологических изысканий результаты в целом согласуются с данными о фоновом содержании элементов в донных отложениях и почвах ЯНАО. Накопления загрязняющих веществ и тяжелых металлов, представляющих опасность для водных экосистем в донных отложениях Байдарацкой губы не отмечено.

### 5.3. Геологические условия

Шельф Карского моря в районе Байдарацкой губы представляет собой продолжение Западно-Сибирской внутриматериковой плиты. В ее геологическом строении выделяется три структурно-тектонических этажа: нижний структурный этаж - гетерогенный фундамент, представленный герцинскими образованиями, верхний - платформенный чехол сложенный осадочными мезозойско-кайнозойскими породами и промежуточный параплатформенный структурный этаж.

#### 5.3.1. Тектоника

Фундамент Западно-Сибирской плиты представляет собой сложное сочетание гетерогенных структурных ярусов, которые отделяются региональным несогласием от мезозойско-кайнозойских отложений типичного платформенного чехла. В состав фундамента входят как геосинклинальные формации, включая орогенные, так и разнообразные параплатформенные комплексы, накопившиеся в связи с прогибанием зон докембрийской (байкальской) консолидации (параплатформенные чехлы) или с воздыманием и раскалыванием палеозойского фундамента в триасовое время.

Поверхность фундамента, совпадающая с подошвой мезозойско-кайнозойского чехла, местами резко в виде уступов, а участками плавно погружается от бортов Западно-Сибирской плиты к ее центральным и северным районам. На бортах фундамент залегает на глубинах 2,6 – 4,0 км, а к северу погружается до 9 – 11 км.

В региональном плане по мезозойско-кайнозойскому платформенному чехлу Западно-Сибирской плиты выделяются три крупных надпорядковых тектонических элемента - Внешний тектонический пояс, Центральная и Северная тектонические области.

В тектоническом отношении район исследований расположен на территории Северной тектонической области. Для нее характерны наиболее резкие изменения глубин до фундамента. Северная область представляет собой ряд крупных линейных структур типа мегавалов, валов и прогибов субмеридионального направления. В районе Тазовской губы эти структуры пересечены дислокациями субширотного направления, которые разделяют Северную тектоническую область на две зоны – Уренгойско-Варьеганскую зону линейных структур и Ямало-Гыданскую зону развития сводов и кулисообразных мегавалов.

Перепады глубин между поднятиями и депрессиями обычно составляют 2-3 км, увеличиваясь иногда до 4 км. Амплитуды крупных структур, как положительных, так и отрицательных, колеблются от 1 до 1,5 км. Некоторые структуры осложнены разрывными нарушениями, особенно в восточной Приенисейской зоне. Амплитуда смещения по разрывам



достигает 200-300 м, нарушения прослеживаются вплоть до сеноманских и туронских отложений.

В Северной области, как и в других тектонических областях Западно-Сибирской плиты, все известные структуры унаследованные. Время их заложения связано с начальными этапами формирования чехла.

Основные зоны поднятий и прогибов оформились, вероятно, в триасе и продолжали развиваться в юрский и меловой периоды. Описываемые структуры отличаются существенно от структур Центральной тектонической области активным ростом в позднемеловую эпоху и палеоген-четвертичное время.

### **5.3.2. Стратификация осадочного чехла**

Основную часть плитного комплекса составляют мезо-кайнозойские отложения, имеющие фактически непрерывный и полный его разрез, начиная с триаса. Мощность мезозой-кайнозойского осадочного чехла в северной части Западно-Сибирской плиты изменяется от 1 до 5 км.

Триасовый комплекс залегает в основании осадочного чехла и представлен породами преимущественно глинистого состава. Мощность комплекса оценивается в 2000–3000 м.

Нижне-среднеюрский комплекс распространен на севере области и образован довольно мощной (до 2000 м и более) толщей прибрежно-морских терригенных пород и представлен гидрослюдистыми и каолинит-гидрослюдистыми глинами и аргиллитами с прослоями песков.

Верхнеюрско-нижнемеловой (валанжинский) комплекс представлен преимущественно морскими отложениями общей мощностью до 1000 м. В северной части Западно-Сибирской плиты в составе отложений этого комплекса выделяются формации черных битуминозных аргиллитов и терригенно-полимиктовая угленосная формация. В пределах северной части Западно-Сибирской плиты эти отложения залегают на глубинах 1-3 км. На дневной поверхности эти отложения обнажаются лишь в зауральской части плиты. В составе этой толщи залегают нефтеносные породы баженовской свиты.

Нижнемеловой-сеноманский комплекс представлен мощной толщей преимущественно лагунно-континентальных отложений готтерив-сеномана. В северной части Западно-Сибирской плиты в составе рассматриваемого комплекса выделяется терригенно-мезомиктовая формация (киялинская и илекская свиты готтерив-баррема и их возрастные аналоги) мощностью 500-700 м.

Верхний мел-палеогеновый комплекс представлен мощной толщей морских терригенных и терригенно-кремнистых отложений. Мощность толщи составляет 200-300м. В составе комплекса преобладают породы кремнистой формации турон-эоцена (березовская, леплинская, марсятская, люлинворская, серовская и ирбитская свиты). Эти породы представлены опоковидными и диатомовыми глинами. В некоторых районах кремнистые породы замещаются терригенно-глауконитовыми отложениями ипатовской, парабельской, аятской, мугайской свит и их возрастных аналогов.

Олигоцен-неогеновый комплекс имеет мощность 200-400 м. Его отложения слагают нижнюю часть неотектонического структурного этажа. В пределах Байдарацкой губы в составе этого комплекса выделяются породы, представленные терригенно-олигомиктовой ка-



олинитовой формацией мощностью около 150 м. В ее составе преобладают озерно-аллювиальные белые и светло-серые пески с включениями гравия и гальки, с прослоями коричневых глин и со скоплениями растительных остатков. Отложения насыщены каолинитом, заполняющим пористое пространство между отдельными частицами и обособленным в виде агрегатов, линз и пропластков.

Разрез верхней части покровного комплекса отложений развит в районе Байдарацкой губы в виде сплошного покрова мощностью до 100-360 м и сложен среднечетвертичными осадками (салехардская свита, mQII2-4); верхнечетвертичными морскими казанцевскими отложениями (mQIII1); верхнечетвертичными и голоценовыми (Q4) аллювиальными, аллювиально-озерными, озерно-болотными и биогенными отложениями. Среди отложений четвертичного возраста наиболее древними являются ледниково-морские, аллювиально-морские осадки салехардской свиты, которые имеют наиболее широкое площадное распространение. На протяжении неотектонического этапа вся территория испытывала положительные движения различной интенсивности. Процесс осадконакопления в четвертичное время обусловил некоторую дифференциацию литологического состава по площади.

Четвертичные отложения представлены главным образом глинистыми, суглинистыми и песчаными разностями морского генезиса, большая часть разреза которых выделена в ямальскую серию (салехардские) и казанцевскую свиту. Более молодые морские отложения слагают серию верхнеплейстоценовых – голоценовых морских террас. Отложения ниже- и среднеплейстоценового возраста, выделенные в салехардскую или ямальскую серию, широко развиты в пределах исследуемой территории. Рассматриваемые отложения представлены в основном супесчано-суглинистыми породами. Песчаный материал играет подчиненную роль.

Отложения салехардской свиты (m QII2-4) представлены сложным переслаиванием глинистых, суглинистых и песчаных разностей с преобладанием суглинистых и глинистых тонкослоистых в средней и нижней частях разреза, верхняя же его часть местами сильно опесчанена.

Супесчано-суглинистые и глинистые отложения имеют серую и темно-серую окраску. В них часто наблюдаются тонкие прослои и линзы светлого супесчаного материала, а также пылеватого песка, придающих разрезу ленточноподобную слоистость.

Суглинистые отложения верхней части разреза до 3-6 м почти повсеместно содержат включения растительных остатков разной степени сохранности.

Нижняя часть – отличается частым чередованием суглинистых пород различных фаций – типично водных с примазками черного суглинка в виде пятен. Для всей толщи характерно наличие незначительного количества гравийного материала.

Минералогический состав глинистых осадков довольно однообразен и характеризуется преобладанием глинистых минералов – монтмориллонита, в меньшем количестве – гидрослюда и каолинита, а неглинистых – полевым шпатом, кварцем.

Песчаные породы представлены пылеватыми, реже мелкими песками прибрежно-морских фаций салехардских отложений и занимают небольшие площади повышенных частей междуречий. К ним относятся участки холмисто-грядового рельефа. Для этих отложений характерны хаотичные включения гравийно-галечникового материала.



Прибрежно-аллювиально-морские верхнечетвертичные отложения казанцевской свиты (mQIII). Сформировавшиеся в период казанцевской трансгрессии морские отложения почти повсеместно залегают на эродированной поверхности пород салехардской свиты. Они отличаются большой изменчивостью петрографического состава в разрезе и в плане, что является следствием общей мелководности бассейна, при которой даже незначительные изменения рельефа морского дна или колебания уровня моря вызвали изменения условий осадконакопления. В составе отложений выделяются практически все типы пород от крупных песков до глин, среди которых преобладают пылеватые разновидности, часто образующие ленточную слоистость.

Глинистый тип разреза развит на повышенных участках с пологохолмистой поверхностью, расчлененной в приречных частях и представлен суглинками, супесями с незначительными по объему песчаными прослоями. Суглинки и супеси в верхней части разреза светло-серые, вниз по разрезу более темные. Суглинки нередко опесчанены. Для всей толщи характерно ожелезнение, особенно интенсивное в кровле отложений, и наличие многочисленных включений растительных остатков.

Песчаный тип разреза вскрывается главным образом в цоколе молодых эрозионно-аккумулятивных и морских террас и представлен светлосерыми супесями с включением малоразложившихся растительных остатков. Супеси зачастую ожелезнены и приурочены к верхней части разреза. Под супесями залегают пески светло-серые до серых мелкие и пылеватые с включением большого количества растительных остатков, а нередко и тонких прослоев намывного слабообразованного торфа.

Включение гравийно-галечникового материала для казанцевских отложений не характерно. Контакт с подстилающими поверхностями обычно ожелезнен. Однако следует отметить, что в большинстве случаев бывает весьма сложно расчленить казанцевские и подстилающие их салехардские отложения из-за значительного сходства их состава и внешнего вида.

Морские отложения третьей террасы (mQIII2-3) повсеместно с размывом ложатся на осадки казанцевской свиты. Отложения третьей морской террасы представлены песками, супесями, суглинками и глинами, часто переслаивающимися в разрезе.

Лагунно-морские отложения третьей террасы (mlQIII2-3) развиты вдоль всего восточного побережья Ямала и с размывом залегают на породах казанцевской свиты; реже они подстилаются образованиями салехардской свиты. Лагунно-морские отложения представлены довольно разнообразными литологическими типами пород: песками, супесями, суглинками и изредка глинами.

Озерные отложения первой террасы (lQIII-IV) распространены по всей территории и прослеживаются в основном в прибрежных зонах наиболее крупных озерных бассейнов. Они представлены обычно пылеватыми слоистыми песками, супесями, суглинками и глинами.

Аллювиальные отложения первой надпойменной террасы (alQIII-IV) развиты в низовьях рек. Разрез первой надпойменной террасы сложен в основном мелкими и пылеватыми песками. Среди голоценовых отложений выделяют осадки лагунно-морской лайды, отложения пойм рек, озер и болотные образования.

Лагунно-морские отложения лайды (mlQIV) развиты по восточному побережью Ямала и представлены песками с прослоями супесей и реже суглинков. В песках, в нижней части разреза, иногда наблюдаются включения гравия и гальки.



Современные озерные отложения (IQIV) распространены на побережьях озер, где формируют озерную пойму. Они представлены мелкими и пылеватыми, часто оторфованными песками с прослоями и линзами суглинков, суглинками и супесями.

Голоценовые аллювиальные отложения (aQIV), слагающие поймы рек представлены суглинистыми, супесчаными, песчаными и гравийно-галечниковыми породами.

Болотные отложения (bQIV) представлены торфом (содержащим местами тонкие минеральные прослойки). Биогенные отложения накапливались в низинных и верховых болотах. Для низинных болот характерны достаточно большие мощности биогенных отложений, ограниченные площадные размеры, однородный торфяной состав. Биогенные отложения верховых болот, как правило, менее мощны, содержат в торфах линзы и прослойки минеральных грунтов и отличаются большими площадными размерами.

Биогенные образования распространены очень широко на всех геоморфологических уровнях. Приурочены они к плоским нерасчлененным частям водораздела, к тыловым частям речных пойм; заполняют обширные приозерные котловины, хасыреи, долины логов, ручьев, ложбины стока и прочие понижения в рельефе.

Локальная изменчивость биогенных отложений, проявляющаяся в особенностях распространения торфяных массивов по площади, объясняется изменчивостью литологического состава и состояния подстилающих пород, рельефом местности, режимом и типом питания болот.

Мощность торфа в зависимости от типов местности изменяется от 0,5 до 3,5 м. Максимальные мощности торфа зафиксированы в пределах торфяников на водоразделах и в долинах водотоков.

### **5.3.3. Сейсмичность**

Район работ располагается в пределах Западно-Сибирской плиты, являющейся довольно спокойным, в плане тектонической активности, регионом. Сейсмические свойства осадочной толщи района работ определяются повсеместным развитием довольно значительной по мощности толщи динамически неустойчивых грунтов (в т. ч. мелких и пылеватых водонасыщенных песков). В соответствии с Таблицей 1 СП 14.13330.2011, изученный интервал грунтовой толщи по своим сейсмическим свойствам относится к III категории.

На всех картах ОСР район отнесен к неопасной асейсмичной 5-ти бальной зоне интенсивности потенциальных землетрясений. При этом, необходимо учитывать возможное разжижение динамически неустойчивых грунтов III-й категории, широко развитых в районе работ (рисунок 5.3.1).

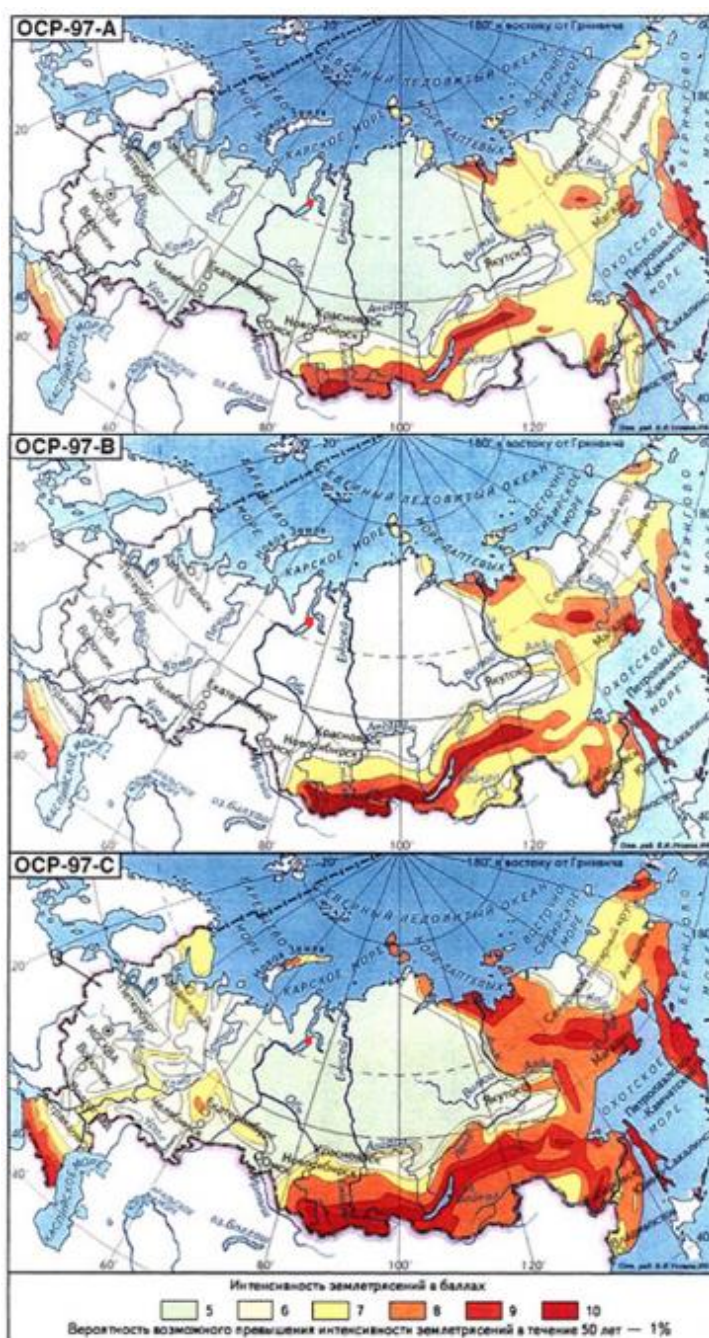


Рисунок 5.3.1 - Карты общего сейсмического районирования РФ (СП 14.13330.2011)

#### 5.3.4. Геокриологические условия

Берега Байдарацкой губы относятся к зоне сплошного распространения многолетней мерзлоты с мощностью 150-300 м и температурой пород на подошве слоя сезонных колебаний температур  $-4^{\circ}$  -  $-6^{\circ}\text{C}$ . Мерзлые отложения классифицируются как льдистые, сильнольдистые и ледогрунты.

Считается, что наблюдаемое распределение мерзлых пород под морем сложилось под влиянием как современных процессов в верхнем слое грунта, так и таяния мерзлоты.



Среднегодовое значение температуры придонной воды в пределах акватории, ограниченной десятиметровой изобатой, колеблется от  $-0.5^{\circ}$  до  $-0.8^{\circ}\text{C}$ . Это способствует консервации мерзлых пород под дном акватории. Положительная среднегодовая температура прогнозируется только в весьма узком интервале глубин моря в прибрежной зоне. Здесь, за счет интенсивного прогревания воды в летнее время, положительные среднегодовые температуры воды и, следовательно, донных отложений, могут распространяться до глубины моря порядка 3-5 м. При этом, в зоне смерзания сезонного льда с дном на глубинах до 1,3-1,8 м, среднегодовая температура донных отложений имеет отрицательное значение за счет интенсивного выхолаживания отложений через ледяной слой.

Важнейшей особенностью природной обстановки исследуемой геокриологической области, во многом определяющей весь комплекс инженерно-геологических условий, является широкое развитие многолетнемерзлых грунтов. Они встречаются на всей исследуемой территории. Их температура, криогенное строение, мощность толщ, мощность слоя сезонного протаивания и промерзания существенно отличаются в разных частях территории. Это связано с тем, что многолетнемерзлые грунты сформировались и развивались под влиянием большого числа природных факторов, различных в разных районах территории. Решающее влияние на многие параметры мерзлотных условий оказали зональные, в первую очередь, климатические факторы природных условий, а также история геологического развития территории в четвертичное и голоценовое время.

#### *Распространение и мощность многолетнемерзлых пород*

Рассматриваемая территория характеризуется практически сплошным по площади распространением многолетнемерзлых грунтов, что обусловлено малыми величинами радиационного баланса, низкими среднегодовыми температурами воздуха, незначительной мощностью снежного покрова и рядом других причин. Вне акваторий многолетнемерзлые грунты залегают непосредственно под слоем сезонноталых пород на всех элементах рельефа. Даже отложения морских пляжей и кос, бечевников рек, мелководий крупных озер и островов в руслах рек находятся в многолетнемерзлом состоянии. Мерзлые толщи также развиты и в пределах достаточно крупных акваторий, в их прибрежных, мелководных зонах. Талые породы, залегающие ниже слоя сезонного протаивания, развиты нешироко. Они встречаются в основном под акваториями. Сквозные талики развиты под акваторией Байдаракской губы. Они развиты и под наиболее крупными озерами, имеющими мощность в несколько десятков или даже сотен квадратных километров и глубины до 30-50 м. Несквозные талики развиты гораздо шире. Она изменяется от 4-8 до 20-30 м и в целом возрастает по мере увеличения ширины реки и ее глубины. Мощность подрусовых таликов обычно составляет 5-7 м. Под руслами мелких рек и ручьев талики не формируются.

Мощности многолетнемерзлых пород зависят от возраста и генезиса геоморфологического уровня, в пределах которого эти породы сформировались. Связанно это с существованием суровых климатических условий на всей территории в течение практически всего верхнечетвертичного периода и голоцена, которые определили длительность и условия промерзания пород, формировавшихся в это время.

Наибольшая мощность многолетнемерзлых грунтов характерна для наиболее древнего геоморфологического уровня – салехардской равнины. Их величины в ее пределах в большинстве районов превышают 300 м или приближаются к этой величине. Для отложений, развитых в пределах казанцевской морской равнины, третьей, второй и первой морских, лагунно-морских, надпойменных и озерных террас, в целом характерны меньшие и



прогрессивно уменьшающиеся с уменьшением возраста уровней мощности мерзлых толщ (от 260 до 125 м).

Двухслойное строение ММП отмечается в пределах промерзающих хасыреев, а также в долинах крупных рек. Мощность верхнего слоя мерзлых пород в хасыреях 5 – 20 м, а кровля второго слоя залегает на глубине 10 – 40 м.

### 5.3.5. Литодинамические условия

Поверхностный донный грунт в районе работ (глубина 7,5-9,6 м) довольно однообразный и представлен в основном песками пылеватыми (П), реже мелкими (М) и гравелистыми (Г), средней плотности. Пески имеют мощность от 0,3 до 2,8 м. Повсеместное распространение песчаного грунта может свидетельствовать об относительно высокой гидродинамике накопления отложений особенно в сильные шторма. Вероятно, на некоторых участках дна, где преобладают процессы аккумуляции, пески покрыты тонким чехлом наилка алевритового состава, который был вымыт в процессе подъема буровой колонны.

Пески подстилаются суглинкам полутвердым (ПТ), твердыми (Т), тугопластичными (ТП), мягкопластичными (МП), иногда (в единичных случаях на глубине 7,7-7,8 м) – супесями твердыми (Т) и пластичными (Пл). В некоторых случаях подстилающие суглинки и супеси выходят на поверхность (на глубинах 7,5-8,9 м). По-видимому, это соответствует преобладанию процессов размыва, что препятствует накоплению перекрывающих их отложений. При этом стоит отметить, что из-за высокой плотности суглинков процессы размыва могут не приводить к существенным вертикальным деформациям дна в то время, как пески средней плотности могут подвергаться более существенным вертикальным деформациям.

Рассматриваемый участок дна представляет собой зону довольно активного местного перемыва донных отложений. Здесь могут отмечаться активные процессы аккумуляции, размыва и транзита осадков особенно в области распространения песков. В местах выхода подстилающих плотных суглинков и супесей преобладают процессы размыва, не приводящие, однако к значительным вертикальным деформациям.

Оценки особенностей динамики наносов в Байдарацкой губе относятся к естественному состоянию.

На участке берегового примыкания подводного перехода наблюдается вдольбереговая зональность динамики рельефа. Непосредственно у берега (на глубинах 1–6 м) наблюдается зона размыва, затем идет зона незначительных деформаций (глубины 6–8 м) и в более глубокой части береговой зоны (8–10 м) наблюдается зона намыва. Таким образом, район выполнения работ находится в зоне намыва, максимальная мощность которого достигает 20 см.

Самые максимальные деформации дна приурочены к техногенным нарушениям морского дна с резкими (высокоамплитудными) колебаниями высот. Неизменная пологоволнистая поверхность морского дна характеризуется меньшими деформациями дна.

На основании проводимых ранее натурных наблюдений и результатов моделирования для участка работ с глубинами 8-10 м наиболее вероятная максимальная оценочная глубина экзарации составляет 0,5 м. Однако существует низкая вероятность воздействия ледяными образованиями на глубину до 1,2 м, а с учетом заносимости – и до 1,5 м. Такие воздействия имеют чаще всего точечный характер и образуют не борозды выпаживания, а ямы выдавливания. В соответствии с этим, при проектировании непосредственно на участке работ рекомендуется принять глубину пропахивания 1,5 м.





### **5.3.6. Опасные геологические и инженерно-геологические процессы**

К опасным геологическим процессам в зоне Карского моря следует отнести экзарацию дна, термоабразию и термопросадки. По классификации Ю.А. Павлидиса в инженерно-геологическом отношении Карское море относится к перигляциальному типу шельфа.

К опасным процессам инженерно-геологических условий Байдарацкой губы относится присутствие в разрезе слабых грунтов (ила глинистого) и глины пластично мерзлой. Ил обладает очень низкой несущей способностью, а сопротивление недренному сдвигу у этих грунтов зачастую не превышает 5 КПа. Илы имеют наиболее широкое распространение в глубоководной части моря. При проектировании сооружений гравитационного типа и установке якорей следует учитывать их низкие прочностные свойства и возможность перехода в разжиженное состояние при воздействии волновых нагрузок.

### **5.3.7. Подземные воды**

Подземные воды приурочены к пескам техногенных и морских отложений. Встречены с нулевых отметок дна Байдарацкой губы. Вскрытая мощность подземных вод 0,1-2,2м, имеют ограниченное распространение. Воды безнапорные, питание горизонта осуществляется за счет тесной гидравлической связи с поверхностными водами Байдарацкой губы. За счет тесной гидравлической связи физические свойства и химический состав поверхностных и подземных вод аналогичен.

Грунтовые воды вскрыты:

- скважиной №14 (ПК196-ПК197) в песках в насыпных песках, мощностью 2,2м;
- скважиной №19 (ПК206-ПК208) в песках пылеватых и средней крупности, суммарной мощностью 0,9м;
- скважинами №№ 20-23 (ПК210-ПК216) в песках пылеватых, мощностью 0,1-1,3м.

## **5.4. Морская биота, морские млекопитающие и птицы**

### **5.4.1. Общая характеристика морской биоты**

Общая характеристика морской биоты дана на основе литературных данных и отчета по инженерно-экологическим изысканиям: «Выполнение изыскательских работ для капитального ремонта подводного перехода (ПП) для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2017-2019 гг. на объекте I приоритета: «МГ Бованенково-Ухта, 1-я нитка. Морской участок км 111,7-км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую губу)», инв. № 392834».

Участок подводного перехода через Байдарацкую губу на объекте «МГ Бованенково-Ухта» расположен в Байдарацкой губе, одном из крупнейших слабо опресненных заливов юго-западной части Карского моря. Планктонные сообщества этого региона находятся под сильным воздействием континентального стока речных вод (Hirche et al., 2006). Кроме того, распресненные водные массы проникают в регион из Печорского моря, через пролив Карские ворота (Vinogradov et al., 1995).

Фитопланктон является основным компонентом водных экосистем, осуществляющим биосинтез органических веществ. Интенсивность фотосинтеза водорослей, влияющая на скорость образования первичной продукции, определяет поступление энергии в пелаги-



ческие сообщества. Изменения структуры планктонных альгоценозов, являющихся первичным звеном трофической системы, определяют количество доступных ресурсов для более высоких трофических уровней и, в конечном счете, влияют на формирование вертикальных потоков углерода и вклад вновь образованного органического вещества в его цикл. Кроме того, как чувствительный компонент к изменениям абиотических условий водной толщи, состояние фитопланктонного сообщества, его видовой состав и количественные характеристики широко используются при проведении экологической экспертизы состояния водных объектов и оценки воздействия антропогенной нагрузки (Макрушин, 1974; Хромов, 2004).

Региональное распределение зоопланктона зависит от распространения речных плюмов-линз вод с пониженной соленостью (Pavlov, Pfirmann, 1995). В южной части Карского моря было выделено около шести видовых комплексов зоопланктона, населяющих зоны с различной соленостью (Fetzer et al., 2002). В основном пресноводные вселенцы (Rotatoria, Copepoda и Cladocera) обитают в предустьевых частях заливов (Deubel et al., 2003).

Донная фауна Байдарацкой губы к настоящему времени исследована довольно полно. За весь период исследований на ее акватории проведено несколько бентосных съемок. Первые сведения о составе донной фауны и распределении биоценозов внешней части губы относятся к периоду 20-40-х гг. (Филатова, Зенкевич, 1957). Исследования 70-х гг. дополнили знания о качественном составе и количественном распределении донной фауны этого района, и фаунистических комплексах (Семенов, 1989; Антипова, Семёнов, 1989). Интерес к донной фауне губы возрос в конце 80-х – начале 90-х гг. в связи с открытием нефтегазоносных месторождений на полуострове Ямал и возникновением планов по прокладке газопроводов по её дну. В связи с этим в 90-х гг. было проведено несколько съемок, направленных на выявление состава и структуры донных биоценозов губы преимущественно в местах предполагаемой прокладки трубопроводов. Наиболее полные данные о распределении зообентоса в сублиторали Байдарацкой губы получены в экспедициях 1990-1992 гг. (Денисенко и др., 1993). Также в этот период была исследована фауна прибрежных мелководий (Возжинская и др., 1997; Природные условия..., 1997; Кучерук и др., 1998; Степанова, 2000). Результаты экспедиций 2000-х гг. существенно дополняют знания о составе и структуре донных сообществ района, а также их изменениях под влиянием различных факторов (Козловский и др., 2011).

По последним данным, ихтиофауна Карского моря насчитывает 92 вида и подвида речных, морских и проходных рыб, относящихся к 29 семействам, 16 отрядам, 3 классам (Карамушко, 2010). Наиболее многочисленными в видовом отношении являются отряды скорпенообразных и окунеобразных и семейства бельдюговых Zoarcidae (12), рогатковых Cottidae (9), липаровых Liparidae (6), тресковых Gadidae (5) и стихеевых Stichaeidae (4) (Долгов и др., 2011). Из них 60 видов - типично морские, 13 видов - проходные и полупроходные; 22 вида – пресноводные. Эндемичные виды в море отсутствуют (Kulakov et. all, 2006).

Промыслового значения Байдарацкая губа не имеет из-за малых биоресурсов и суровых климатических условий. Потенциальная рыбопродуктивность губы оценивается в 550-600 т ежегодного вылова. Биомасса омуля и наваги, по экспериментальной оценке, составляет 100-150 т. и 200-250 т. соответственно. Лов в настоящее время ведется только местным населением.



#### 5.4.2. Бактериопланктон

Впервые микробиологические исследования Карского моря были проведены Б.Л. Исаченко, установившим повсеместное распределение микроорганизмов в воде и донных осадках арктических морей (Исаченко, 1951). Первая количественная оценка микробной биомассы в арктических морях, в том числе, и в Карском, была сделана В.С. Буткевичем (1958) во время экспедиции в 1935 г. Автором отмечено невысокое содержание клеток бактерий в воде северной части Карского моря на 80° с.ш. – 1,9-12,5 тыс. кл./мл, а биомасса составляла 3,5 – 7,0 мкг/л. Близкими к ранее полученным данным были величины численности сапротрофных бактерий, полученные А.Е. Криссом (1959, 1976). Общая численность микроорганизмов, установленная другими исследователями (Saliot et al., 1996), в Карском море была на порядок ниже, чем в других морях Арктического бассейна, и в различные годы измерялась тысячами и десятками тысяч клеток в 1 мл. Начиная с 1981 года, отдельные наблюдения за величинами ОЧБ в Карском море были выполнены сотрудниками ММБИ РАН вблизи северных границ бухты со стороны Карского моря (Теплинская, 1990) и в районе Байдарацкой губы (Байтаз, Байтаз, 1993), где также был проведен учет сапротрофных бактерий, способных к росту на питательных средах (Песегов, 1994). По данным Н.Г. Теплинской (1989) ОЧБ и биомасса бактерий в юго-западной части моря около Новой Земли составляли 18 - 150 тыс. кл./мл и 16 - 60 мкг/л соответственно. Величины ОЧБ, обнаруженные в Байдарацкой губе, составляли около 400 тыс. клеток в 1 мл, что было значительно выше, чем в пограничных районах Карского моря, где величина этого показателя составляла около 50 тысяч клеток в 1 мл (Теплинская, 1990; Байтаз, Байтаз, 1993). Соотношение между численностью сапротрофных бактерий и ОЧБ в северных морях, по данным Н.Г. Теплинской (1990), обычно колеблется от 10<sup>-3</sup> до 10<sup>-5</sup>, т.е. доля сапротрофных бактерий здесь составляет от 0,1 до 0,001% от ОЧБ. Еще более низкие величины этого соотношения – от 10<sup>-6</sup> до 10<sup>-4</sup> – были обнаружены в прибрежье Карского моря в районе Северной Земли (о-в Голомянный) по данным круглогодичных наблюдений (Ильинский, 2000).

В августе - сентябре 1993 г. состоялся 49-й рейс НИС «Дмитрий Менделеев» в Карское море, где сотрудниками Института микробиологии РАН получен большой массив данных по всей акватории Карского моря и районам стока крупных рек – Енисея и Оби, дающих сведения о численности микроорганизмов и интенсивности микробных процессов циклов углерода и серы в водной толще и донных осадках (Мицкевич, Намсараев, 1993; Леин и др., 1996). В результате этих исследований установлено, что в морской части акватории содержание бактерий в воде колебалось от 2 – 3 тысяч до 250 – 280 тысяч клеток в 1 мл. Кроме того, в Карском море были проведены работы по изучению микробных процессов циклов углерода и серы. С помощью иммунофлуоресцентного метода определены численность и видовой состав метанотрофных бактерий (Намсараев и др., 1995).

В августе - сентябре 2001 г. немецкими исследователями Б. Меоном и Р. Амоном в ходе рейса НИС «Академик Борис Петров» в Карское море было проведено определение величин ОЧБ и установлено, что они не превышала  $0,5 \times 10^6$  кл./мл (Meon, Amon, 2004). Величина бактериальной продукции в акватории Карского моря составила, в среднем, 2,4 мкг С л<sup>-1</sup>. В эстуарии Оби максимальные значения ОЧБ и продукции бактерий соответственно составили  $1,93 \times 10^6$  кл./мл, продукции бактерий – 29,5 мкг С л<sup>-1</sup>, в эстуарии Енисея ОЧБ –  $1,51 \times 10^6$  кл./мл, продукция – 19,7 мкг С л<sup>-1</sup>. На основании экспериментов с



добавками органического вещества, был сделан вывод о ведущем вкладе свежего автохтонного органического вещества в продукцию бактериопланктона, по сравнению с более консервативной растворимой органикой пресноводного генезиса.

В зимне-весенний сезон в период с 1999 по 2005 гг. в ходе морских экспедиционных исследований ММБИ РАН (Матишов и др., 2005, 2007; Биология..., 2007), выполненных на борту атомных ледоколов, по данным прямого счета под эпифлуоресцентным микроскопом с окрашиванием клеток бактерий флуорескаминам (при увеличении  $\times 1080$ ) диапазон ОЧБ составил 9,6 - 935 тыс. кл./мл, биомассы – 7,8 - 1300 мг/м<sup>3</sup>, в среднем - 240 тыс. кл./мл и 205 мг/м<sup>3</sup> соответственно. Повышенные значения этих показателей были приурочены к зонам смешения вод: Обь - Енисейскому приэстуарному району и прикромочным полыньям на акватории Карского моря. Разнообразие и обилие морфологических форм зимнего сообщества бактерий позволили авторам сделать вывод о его важной роли в питании зоопланктона на протяжении большей части года. Это подтверждается высокими биомассами зоопланктона, отмеченными в указанных районах зимой под сплошным покровом льда. Обнаружение повышенных концентраций компонентов пелагической экосистемы - бактерио-, фито- и зоопланктона на одних и тех же участках бассейна позволило предположить, что в акваториях, большую часть года покрытых льдом, существует крайняя степень «пространственно-временного сжатия» процессов развития планктонных сообществ.

Наиболее подробные сведения о показателях бактериопланктона Байдарацкой губы получены в ходе реализованных ООО «Питер Газ» трехлетних (2005-2007 гг.) инженерно-экологических изысканий по проекту: «Система магистральных газопроводов Бованенково-Ухта. Переход через Байдарацкую губу» (Инженерно-экологические..., 2007), а также в ходе выполнения в последующие годы производственного экологического мониторинга и контроля по данному объекту. К сожалению, большинство гидробиологических сведений, полученных в результате реализации указанного проекта, имеет ограниченный доступ, не опубликованы и отражены только в отчетах по выполненным инженерно-экологическим изысканиям и производственному экологическому мониторингу. Однако по результатам исследований бактериопланктона, выполненных в 2005-2007 г., выпущен ряд публикаций (Ильинский и др., 2008; Москвина и др., 2015). Так, по данным микробиологических исследований в летне-осенние (август, июль и сентябрь-октябрь) календарные сезоны 2005 - 2007 гг. величины ОЧБ варьировали в пределах от 0,119 до 1,712 млн кл./мл. Необходимо отметить, что все экспедиции в Байдарацкую губу были выполнены в разные месяцы, а одна из них, первая, – на два года раньше двух остальных экспедиций. Все это вместе наложило отпечаток на полученные в каждой из экспедиций микробиологические данные, обусловив существенные различия между ними. В целом, величины ОЧБ, обнаруженные в Байдарацкой губе в ходе трех проведенных экспедиций, оказались значительно выше, чем в районах открытой части Карского моря, где величина этого показателя составляла около 50 тысяч клеток в 1 мл (Теплинская, 1990). Это, несомненно, связано с более значительным количеством доступного органического вещества, поступающего в воды губы как с береговым стоком, так и в результате вегетации фитопланктона и, особенно, с его отмершими клетками. Колебания биомассы бактерий на разрезе через Байдарацкую губу по данным трех экспедиций составили от 2,9 до 41,1 мг С/м<sup>3</sup>. В этих экспедициях также вели учет численности методом посева трех физиологических групп микроорганизмов: сапротрофных, углеводородокисляющих и фенолоксиляющих бактерий. За весь период наблюдений величины численности самой многочисленной группы - сапротрофных



бактерий - колебались в пределах нескольких порядков – от единичных клеток до нескольких тысяч клеток в 1 мл воды. В целом, полученные значения численности бактерий по посеву совпали с данными ранее проведенных в Байдарацкой губе исследований (Песегов, 1991). При этом они оказались выше таковых, обычных для незагрязненных прибрежных вод более северных акваторий Карского моря: так в прибрежье Северной Земли численность углеводородокисляющих бактерий обычно составляла не более 5-ти клеток в 1 мл (Ильинский, 2000). На основании полученных данных акватория Байдарацкой губы в микробиологическом отношении была охарактеризована как типичная бухта одного из северных морей России, подверженная слабому антропогенному воздействию (Москвина и др., 2015).

По результатам выполненных ООО «ЦМИ МГУ» в октябре 2017 г. экспедиционных работ в составе инженерно-экологических изысканий по проекту: «Выполнение изыскательских работ для капитального ремонта подводного перехода (ПП) для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2017-2019 гг. на объекте I приоритета: «МГ Бованенково-Ухта, 1-я нитка. Морской участок км 111,7-км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую губу)», инв. № 392834» (Технический отчет, 2019), на исследуемом участке Байдарацкой губы показатели бактериопланктона характеризовались следующим образом. Общая численность бактериопланктона в поверхностном слое воды варьировала в пределах от 439 до 697 тыс. кл/мл, в среднем составив 555 тыс. кл/мл. В придонном слое воды диапазон изменений величин ОЧБ был сходным и составил от 459 до 695 тыс. кл/мл (среднее 601 тыс. кл/мл). В морфологическом составе бактериопланктона на всех станциях исследованного участка подводного перехода по численности доминировали кокки, составив 54 – 64% от ОЧБ. Доля палочек составляла 36 – 46% от ОЧБ (в среднем 42%). Основной вклад в биомассу на большинстве станций вносили средние и крупные формы палочек. Вклад палочковидных форм в этот показатель составил 52 – 70%, а кокков – 30 – 48%. Величины общей биомассы бактериопланктона в поверхностном слое воды варьировали от 11,63 до 24,80 мг С/м<sup>3</sup>, в среднем составив 15,77 мг С/м<sup>3</sup>. В придонном горизонте колебания биомассы бактерий находились в несколько более узких пределах (15,38 – 19,32) мг С/м<sup>3</sup>, в среднем составив 17,98 мг С/м<sup>3</sup>. Площадное распределение величин биомассы бактериопланктона в основном совпадало с распределением значений ОЧБ.

В августе 2020 г. ООО «БМНЭИ» были проведены гидробиологические исследования в акватории Байдарацкой губы в рамках выполнения инженерно-экологических изысканий по объекту «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта» для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2019-2020 году». Показатели общей численности бактерий в августе 2020 г. на станциях акватории изысканий варьировали от 0,511 до 1,561 (в среднем 0,915) млн кл./л, показатели общей биомассы бактерий – от 31 до 13,7 ( в среднем 53,3) мгС/м<sup>3</sup>. Минимальная величина общей численности микроорганизмов отмечена в придонном горизонте, а максимальное обилие бактериопланктона выявлено на поверхности. При этом средние значения численности бактериопланктона плавно уменьшались от поверхности (0,1045 млн кл./мл) к слою скачка (0,872 млн кл./мл) и придонному (0,828 млн кл./мл) горизонту. Морфологический состав бактериопланктона был представлен главным образом палочками (38-77%) и вибрионами (15-53%), в меньшем количестве детектированы кокки



(7-19%). По средним показателям, для всех горизонтов станций, доля палочек (46%) и вибрионов (43%) составляла близкие величины, доля кокков 11%. Основной вклад в биомассу на всех горизонтах исследованных станций вносили (внутри своей морфологической группы) мелкие и средние палочки, мелкие вибрионы, а также средние и, особенно, крупные кокки. Распределение величин биомассы бактерий практически полностью совпадало с распределением значений общей численности микроорганизмов по горизонтам. По количественным и продукционным показателям бактериопланктона, водные массы акватории изысканий характеризуются как соответствующие мезотрофно-эвтрофному уровню вод. Измеренные в августе 2020 г. величины биомассы бактериопланктона сопоставимы с литературными данными для исследуемого района в летний период.

#### **5.4.3. Фитопланктон и первичная продукция**

Первые исследования фитопланктона Карского моря были проведены в начале XX века и были посвящены изучению видового состава планктона некоторых районов Карского моря. Начиная с конца 1980-х гг. экосистемы Арктических морских регионов и, в частности, Карского моря интенсивно исследуются. Это определяется их чувствительностью к климатическим изменениям в высоких широтах и к антропогенным воздействиям, связанным с хозяйственной деятельностью на арктическом шельфе и на водосборной площади многочисленных рек, впадающих в краевые арктические моря. В этих исследованиях большое внимание уделяется изучению структуры и изменчивости фитопланктона – главного продуцента органического вещества в морских экосистемах (Дружков, Макаревич, 1996; Дружков, Дружкова, 1998; Макаревич, 1997, 2007; Макаревич и др., 2003; Макаревич, Матишов, 2000).

В рамках проведенных работ наиболее интересными являются исследования, выполненные в юго-западном районе моря, непосредственно прилежащего к Байдарацкой губе и оказывающего непосредственное влияние на формирование состава фитопланктона Байдарацкой губы, а также исследования фитопланктона собственно Байдарацкой губы (Усачев, 1968; Дружков, Макаревич, 1996; Макаревич, 1997, 2007). В этих работах приведен не только качественный состав, но даны количественные характеристики (численность, биомасса, продукция) развития и функционирования сообщества планктонных водорослей.

Современные данные по концентрации основного фотосинтетического пигмента – хлорофилла «а» представлены в работе С.А. Мошарова с соавторами (Мошаров и др., 2010), которые провели исследования в сентябре 2007 г. в трех районах Карского моря, в том числе западнее полуострова Ямал. В этом районе концентрация хлорофилла «а» в фотическом слое варьировала от 0,31 до 1,36 мкг/л, при среднем значении 0,70 мкг/л.

Согласно выполненным исследованиям в Карском море в 1993 и 2007 гг. (Ведерников и др., 1994; Мошаров и др., 2010), сделано заключение, что в сентябре приобретают олиготрофный характер. Общий анализ данных по продукционным характеристикам фитопланктона показал, что Карское море, несмотря на преобладание в нем глубин менее 100 м, относится к низко продуктивным арктическим морям.

Количественные параметры фитопланктона варьируют в широком диапазоне в зависимости от стадии сезонного развития. Характерной особенностью распределения биомассы фитопланктона на данной акватории является ее периферийная концентрация в прибрежных районах. Эта тенденция хорошо прослеживается как по распределению биомассы, так и концентрации хлорофилла и первичной продукции.



Наиболее подробные сведения о показателях фитопланктона Байдарацкой губы получены в ходе реализованных ООО «Питер Газ» трехлетних (2005-2007 гг.) инженерно-экологических изысканий по проекту: «Система магистральных газопроводов Бованенково-Ухта. Переход через Байдарацкую губу» (Инженерно-экологические..., 2007), а также в ходе выполнения в последующие годы производственного экологического мониторинга и контроля по данному объекту (Отчет, 2013).

Видовой состав и обилие фитопланктона Байдарацкой губы Карского моря было оценено в августе 2005 г., июле и сентябре-октябре 2007 г. (Инженерно-экологические..., 2007; Житина, Ильяш, 2013). Всего обнаружено 220 видов водорослей. По числу видов преобладали диатомеи (59% от общего видового обилия), 21% от общего числа видов приходился на динофлагеллят. Отмечены также *Cyanobacteria* и *Chlorophyta* (представленные преимущественно пресноводными формами), *Euglenophyta*, *Chrysophyceae*, *Prasinophyceae*, *Dictyochophyceae*, *Cryptophyceae*, *Ebriidea* и неидентифицированные жгутиковые. Наибольшее видовое богатство планктонной флоры (139 таксонов) отмечено в июле. В августе обнаружено 105 таксонов, а в октябре - 82 таксона. Пресноводные зеленые водоросли (виды родов *Scenedesmus*, *Tetrastrum*, *Ankistrodesmus*, *Pediastrum* и др.) и цианобактерии (виды родов *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Aphanizomenon*, *Gloeocapsa* и др.) входили в состав планктона только летом. В планктоне присутствовало значительное число водорослей, чьим преимущественным биотопом является бенталь такие как *Amphora spp.*, *Halamphora coffeaeformis*, *Cocconeis scutellum*, *C. placentula*, *Surirella ovalis*, *S. robusta*, *Navicula transitans var. derasa*, *Paralia sulcata*, *Pinnularia quadrata*, *Rhopalodia gibberula*, *Fallacia pygmaea* и др. В поверхностном слое пределы изменения биомассы фитопланктона составляли 1,5-15,4 мгС/м<sup>3</sup> (среднее 5,7±3,0 мг С/м<sup>3</sup>) в июле; 1,2-11,8 мгС/м<sup>3</sup> (среднее 5,2±2,8 мгС/м<sup>3</sup>) в августе; 4,4-22,6 мг С/м<sup>3</sup> (среднее 12,8±5,6 мг С/м<sup>3</sup>) в сентябре-октябре. В июле на разных станциях по биомассе доминировали динофлагелляты, диатомовые и золотистые водоросли. В августе практически на всех станциях преобладали динофлагелляты. Для сравнения с ранее опубликованными данными по обилию ФП Байдарацкой губы и Карского моря авторы также рассчитали биомассу фитопланктона в единицах сырого веса. В поверхностном слое биомасса варьировала в следующих пределах: в июле от 15 до 130 мг/м<sup>3</sup> (среднее 51±26 мг/м<sup>3</sup>), в августе от 13 до 114 мг/м<sup>3</sup> (среднее 45±25 мг/м<sup>3</sup>), в сентябре-октябре от 62 до 371 мг/м<sup>3</sup> (среднее 157±78 мг/м<sup>3</sup>). Осенью на всей акватории губы преобладали диатомеи при доминировании *Paralia sulcata*. Относительная биомасса *P. sulcata* составляла осенью от 41 до 91%, а вклад гетеротрофных форм был незначительным.

Полученные материалы позволили заключить, что в современный период видовой состав фитопланктона Байдарацкой губы соответствует составу, приведенному в ранних работах по юго-западной части Карского моря (Усачев, 1968), при этом соотношение различных отделов водорослей примерно одинаково, за исключением зеленых и синезеленых водорослей, которых в Байдарацкой губе больше. Это объясняется тем, что на структуру фитопланктона губы оказывают большое влияние приносимые пресным стоком водоросли континентальных рек.

Фитопланктонное сообщество Байдарацкой губы летом и осенью 2005 и 2007 гг. характеризовалось значительной пространственной изменчивостью количественных и качественных показателей развития. Уровни количественных показателей фитопланктона варьировали в широких диапазонах и имели мозаичное распределение. В целом для всего района исследований за период 2005-2007 гг. установлено, что показатели количественного



(численность и биомасса) и качественного (видовое богатство) развития фитопланктонного сообщества Байдарацкой губы Карского моря возросли, по сравнению с предыдущими годами (Дружков, Макаревич, 1996, Инженерно-экологические..., 2007).

Одновременно с исследованием видового состава, численности и биомассы фитопланктона в Байдарацкой губе в 2005 и 2007 гг. проводились исследования фотосинтетических пигментов. Содержание хлорофилла «а» в планктоне традиционно рассматривается как показатель трофического состояния водоема. Среднее значение для этого показателя по акватории губы составило 0,1-0,3 мкг/л в летний период (август) и до 0,8 мкг/л в осенний период (сентябрь). Такие величины обычно характерны для олиготрофных и мезотрофных вод. В целом фитопланктон Байдарацкой губы в период исследований характеризовался более высокими концентрациями хлорофилла «а» по сравнению с юго-западной частью открытой акватории Карского моря. Проведенные исследования также показали, что содержание фотосинтетических пигментов в воде Байдарацкой губы в целом соответствует концентрации пигментов в прибрежных районах северных (арктических) морей со сложной конфигурацией береговой полосы и наличием разнородных глубин.

В сентябре 2013 г. по результатам производственного экологического мониторинга при строительстве объекта «Линейная часть, 2-я нитка. Подводный переход через байдарацкую губу (4-я нитка) в составе стройки «Система магистральных газопроводов Бованенково-Ухта» фитопланктон Байдарацкой губы был представлен 116 видами из 7 систематических отделов. Таксономическую основу альгоценоза в период исследований составили диатомовые и динофитовые водоросли. Диатомовые и динофитовые водоросли также доминировали по численности и биомассе, что в целом характерно для прибрежных районов Карского моря и отмечалось в предыдущих исследованиях Байдарацкой губы. Для всего района исследований в Байдарацкой губе в осенний период 2013 г. количественные показатели развития фитопланктона варьировали в диапазонах: численность – 53-854 (в среднем 192) тыс.кл./л, биомасса – 0,11-1,06 (в среднем 0,44) мг/л, хлорофилл «а» – 0,20-1,81 (в среднем 0,64) мг/м<sup>3</sup>, хлорофилл «b» – 0,05-0,56 (в среднем 0,27) мг/м<sup>3</sup>, хлорофилл «с1+с2» – 0,05-0,92 (в среднем 0,24) мг/м<sup>3</sup>, суммарное содержание хлорофиллов – 0,30-2,75 (в среднем 1,15) мг/м<sup>3</sup>. Для Байдарацкой губы Карского моря характерна пространственная изменчивость количественных и качественных показателей развития фитопланктона (видовой состав, численность, биомасса фитопланктона, концентрация фотосинтетических пигментов). Особенно высокие значения численности, биомассы фитопланктона, концентрации пигментов отмечались в пределах Уральского прибрежного участка и Ямальского прибрежного участка, где создавались более благоприятные условия для развития фитопланктона, вероятно, за счет мелководности и дополнительного поступления биогенных элементов с прибрежных районов. Полученные в сентябре 2013 г. показатели обилия фитопланктона сопоставимы с данными, предыдущих исследований в осенний период и значительно выше показателей, наблюдаемых ранее в весенне-летний период (2007 г.).

По результатам выполненных ООО «ЦМИ МГУ» в октябре 2017 г. экспедиционных работ в составе инженерно-экологических изысканий по проекту: «Выполнение изыскательских работ для капитального ремонта подводного перехода (ПП) для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2017-2019 гг. на объекте I приоритета: «МГ Бованенково-Ухта, 1-я нитка. Морской участок км 111,7-км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую губу)», инв. № 392834» (Технический отчет, 2019), на исследуемом участке Байдарацкой губы в пробах фитопланктона было обнаружено 22 таксона (из них 16 были идентифицированы до





вида, 5 до рода); численность фитопланктона на полигоне изменялась от 48,6 млн кл./м<sup>3</sup> до 143 млн кл./м<sup>3</sup> (среднее значение 90,2 млн кл./м<sup>3</sup>), биомасса фитопланктона варьировала от 112,8 мг/м<sup>3</sup> до 317,6 мг/м<sup>3</sup> (среднее значение 198,1 мг/м<sup>3</sup>). Количественные показатели альгофлоры были выше в придонном горизонте. В фитопланктоне обследованного участка Байдарацкой губы можно было выделить чёткий структурообразующий комплекс видов, представленный диатомовыми водорослями, при этом в качестве доминанта выступала бенто-планктонная диатомея *Paralia sulcata*, в качестве субдоминантов – *Cylindrotheca closterium* – бентосная водоросль, регулярно попадающая в планктон и планктонная водоросль *Thalassionema nitzschioides*. Сообщество фитопланктона находилось на завершающей стадии вегетационного сезона в осенней фазе сезонной сукцессии. Уровень количественного развития фитопланктона соответствовал периоду вторичного синтеза. Концентрация хлорофилла «а» на станциях обследованного полигона Байдарацкой губы в первой половине октября 2017 г. изменялась от 0,66 до 0,98 мг/м<sup>3</sup>, среднее значение составляло 0,80 мг/м<sup>3</sup>. Концентрация пигмента в придонном горизонте в целом была выше, чем в поверхностном. Первичная продукция фитопланктона в поверхностном горизонте на обследованном полигоне Байдарацкой губы в октябре 2017 г. изменялась от 3,37 до 13,63 мгС/м<sup>3</sup> в сутки, составляя в среднем 7,7 мгС/м<sup>3</sup> в сутки (медиана 7,0 мгС/м<sup>3</sup> в сутки).

В августе 2020 г. ООО «БМНЭИ» были проведены гидробиологические исследования в акватории Байдарацкой губы в рамках выполнения инженерно-экологических изысканий по объекту «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта» для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2019-2020 году». Фитопланктон акватории изысканий в августе 2020 г. был представлен 106 видами, относящимися к 8 систематическим отделам. Наибольшим числом видов были представлены отделы диатомовых (54 вида или 51% видового разнообразия), динофитовых (26 видов или 26% видового разнообразия и зеленых (11 видов или 10% видового разнообразия) водорослей. Показатели численности фитопланктона варьировали от 26 млн. орг./м<sup>3</sup> до 162 млн. орг./м<sup>3</sup>; показатели биомассы – от 47,58 мг/м<sup>3</sup> до 517,4 мг/м<sup>3</sup>. Средняя численность и биомасса фитопланктона на акватории исследуемого участка составляли 94,9 млн. орг./м<sup>3</sup> и 140,5 мг/м<sup>3</sup>. Фитоценоз соответствовал летней стадии сукцессионного цикла развития фитопланктона в Байдарацкой губе и характеризовался доминированием по численности и биомассе диатомовых и динофитовых водорослей, которые формировали в среднем 29-23% общей численности и 41-54% общей биомассы фитопланктона.

Содержание фотосинтетических пигментов. На обследованной акватории концентрации фотосинтетических пигментов в августе 2020 г. варьировали в диапазоне: хлорофилл «а» – 0,14-0,97 (в среднем 0,68) мкг/л, хлорофилл «b» – 0,24-0,64 (в среднем 0,44) мкг/л, хлорофилл «с1+с2» – 0,29-0,82 (в среднем 0,59) мкг/л, каратиноиды – 0,95-2,77 (в среднем 1,98) мкг/л. Пигментный состав был в основном представлен хлорофиллом «а» (40% от общей концентрации хлорофиллов), что характерно для летнего сукцессионного цикла в период нормальной вегетации фитопланктона. Пигментный индекс (I430/664) на обследованных станциях варьировал в диапазоне от 3,9 до 6,8 (при среднем значении 4,6). Полученные значения свидетельствуют об отсутствии неблагоприятного воздействия фак-



торов среды на процессы вегетации фитопланктона. На обследованной акватории Байда-рацкой губы в августе 2020 г. в среднем наблюдался олиготрофно-мезотрофный статус вод (содержание хлорофилла «а» 0,14-0,97 мкг/л при среднем 0,68 мкг/л), что соответствует сезонному уровню вегетации фитопланктона.

Показатели первичной продукции фитопланктона. Измеренные во второй половине августа 2020 г. величины интенсивности первичной продукции фитопланктона на станциях акватории изысканий соответствуют мезотрофному типу вод и сопоставимы с литературными и фондовыми данными для этого района в летний период. Среднее значение интенсивности первичной продукции для всех исследованных станций составило 11,6 мгС/м<sup>3</sup> в сутки, среднее значение интегральной первичной продукции в фотослое 126, 8мгС/(м<sup>2</sup>·сут). Полученные результаты дают основание характеризовать состояние фитопланктонного сообщества рассматриваемого лицензионного участка как естественное.

#### 5.4.4. Зоопланктон

##### *Общая характеристика изученности зоопланктона Карского моря*

История изучения зоопланктона Карского моря насчитывает более 100 лет, вплоть до 90х годов 20 века был подробно изучен видовой состав зоопланктона, биогеографическая и экологическая характеристика массовых видов зоопланктона, получены данные о распределении зоопланктона, оценен уровень количественного развития зоопланктона, показана возможность использования зоопланктона в качестве индикатора водных масс (Яшнов, 1927, 1940; Хмызникова, 1946; Богоров, 1945; Пономарева, 1949, 1957; Тимофеев, 1983, 1995; Фомин, 1989; Зубова, 1990). Но, не смотря на долгий период изучения зоопланктона Карского моря в целом, подробных сведений о зоопланктоне его юго-западной части было недостаточно вследствие труднодоступности Карского моря для изучения в целом.

1990-е годы – период активизации исследований в юго-западной части Карского моря, что было обусловлено обнаружением здесь больших запасов нефти и газа. Изучение зоопланктона на этом этапе стало проводиться в рамках комплексного экологического мониторинга Карского моря. На этом этапе были получены сведения о распределении, численности и биомассе зоопланктона, о жизненных циклах массовых видов и об их участии в трансформации органического вещества (Виноградов и др., 1994 а, б; Научный отчет, 1996; Арашкевич и др., 2010; Флинт и др., 2010; Дриц и др., 2015).

Планктонный комплекс Карского моря формируется тремя экологическими группами зоопланктона: солоноватоводной фауной, фауной полярных морей и атлантическо-баренцевоморской фауной (Пономарева 1957). К солоноватоводной, или фауне материкового стока относятся *Limnocalanus grimaldii* и *Eurytemora hirundoides*.

Фауна полярных морей распространена практически по всему Карскому морю. Характерными видами для нее являются *Calanus glacialis*, *C. finmarchicus*, *C. hyperboreus*, *Pseudocalanus minutus* (*P. acuspes*), *Microcalanus pygmaeus*, *Spinocalanus abyssalis*, *Jaschnovia tolli*, *Metridia longa*, *Oithona similis*, *Microsetella norvegica*, *Themisto libellula*, *Hyperia medusarum*, *Parasagitta elegans*, *Fritillaria borealis*, *Oikopleura vanhoeffeni*, *Pergonimus yoldia-arcticae*.

Атлантическо-баренцевоморская фауна представлена *Temora longicoris*, *Centropages hamatus*, *Acartia longiremis*, *Acartia bifilosa*, *Evadne nordmanni*, *Podon leucartii*, *Bougainvillia superciliaris*, *Halitholus cirratus*, *Rathkea octopunctata*, *Sarsia princeps*, *Sarsia tubulosa*,



*Cuspidella polideademata*, *Pleurobrachia pileus*, *Beroe cucumis*. Представители данной фауны обычно формируют фон зоопланктона.

Кроме этого, характерной особенностью прибрежных районов Карского моря является значительное количество меропланктона: личинок моллюсков, полихет, иглокожих; яиц и науплиев копепод; науплиев и различных стадий эвфаузиид и усоногих. Пелагические личинки донных беспозвоночных представляют собой существенный компонент планктона неритических вод. Биологическая роль их в жизни побережья многообразна: они обеспечивают воспроизводство и расселение большей части донных видов, участвуют в круговороте органического вещества между дном и водной толщей, играя значительную роль в создании многообразных биотических связей различных компонентов нейстона, планктона, нектона и бентоса. Кроме того, личинки обеспечивают восстановление популяций прибрежных и мелководных беспозвоночных, которые подвергаются вредному воздействию антропогенного загрязнения. Расселение донных беспозвоночных с пелагическим развитием за счёт разноса их личинок течениями как вдоль побережья, так и через открытые водные пространства является важным фактором, обуславливающим распределение бентоса.

Важнейшими факторами, формирующими качественные и количественные характеристики зоопланктона района исследований, являются гидрологические параметры Карского моря, где сказывается влияние как вод Баренцева моря, проникающих через проливы Югорский шар и Карские ворота, а также на севере – огибающих Новую Землю. Затем это свободное сообщение с открытой частью моря, с водами его юго-западного круговорота. И, наконец, это пресноводный сток местных рек, и прежде всего крупнейшей из них – р. Обь. Приливно-отливные, сгонно-нагонные, а также ветровые течения перемешивают водные массы до дна. Это создает условия для динамики пространственного распределения организмов и быстрого перемещения планктеров как по площади района исследований, так и по вертикали. Все это накладываться не только на естественную пространственную и временную изменчивость видового состава планктона, но и на изменчивость, связанную с неизбежной ошибкой при отборе пробы, что значительно увеличивает вариации численности и биомассы в пределах исследуемого района.

#### *Характеристика зоопланктонного сообщества юго-западной части Карского моря*

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

Видовое богатство и биогеографическая структура. Для юго-западной части Карского моря выявлено более 80 видов зоопланктона. Наиболее широко представлен макропланктон – 31 форма (Арктические моря ..., 1993). Однако, в течение года преобладает не более 8-14 таксонов (Биологический атлас ..., 2000). В сообществе побережья наблюдается смесь ледово-неритического комплекса открытых вод и специфического прибрежного квазинеритического комплекса. Сообщества зоопланктона в юго-западной части Карского моря состоят из космополитных форм (например, *Oithona similis*, *Microsetella norvegica*,



*Microcalanus pygmaeus*), широко-арктических видов (например, *Copepoda: Calanus glacialis*, *Pseudocalanus minutus*; аппендикулярии: *Oikopleura vanhoeffeni*; щетинкочелюстные: *Parasagitta elegans*; моллюсков: *Limacina helicina*, *Clione limacina*) и видов индикаторов атлантических водных масс (например, гидромедуз *Rathkea octopunctata*; *Copepoda: Calanus finmarchicus*, *Centropages hamatus*, *Temora longicornis*, *Acartia longiremis*), а также из солоноватоводных видов прибрежной зоны (Vinogradov et al., 1995). Летом качественный состав зоопланктона становится значительно разнообразнее, по сравнению с зимним сезоном, за счет развития щетинкочелюстных *Parasagitta elegans*, оболочников *Fritillaria*, планктонных амфипод *Themisto libellula*, к которым в начале осеннего периода прибавляются мелкие медузы (*Rathkea octopunctata*, *Obelia*, *Aglantha digitale*) и гребневики (*Bolinopsis*, *Pleurobrachia*, *Beroe*, *Mertensia*) (Арктические моря ..., 1993). С середины весеннего периода (июнь) и вплоть до середины сентября (конец лета), зоопланктон включает в себя часть живого вещества бентоса (личиночные стадии), поскольку в Карском море достаточно много донных беспозвоночных с пелагическим развитием. Летом в исследуемом районе содержание личинок в зоопланктоне поверхностного слоя воды может составлять от 4 до 60% (Арктические моря ..., 1993).

Пространственное распределение. Карское море относится к малопродуктивным морям, что в полной мере характерно и для его юго-западной части. Концентрация живого вещества зоопланктона здесь ниже, чем в Баренцевом и Белом морях в 2-10 раз (Яшнов, 1940; Фомин, 1989). Основные причины этого явления – незначительное поступление биогенных элементов с речным стоком и низкая первичная продукция, обусловленная низкими температурами и повышенной мутностью вод. Практически весь объем живого вещества зоопланктона (90%) сосредоточен в поверхностном слое 0-25 м. Максимальные значения биомассы обычно приурочены к глубоководной части акватории (Природные условия..., 1997). Наиболее подробный анализ пространственного распределения количественных показателей зоопланктона в Карском море приведен в работах Фомина (1989), Хирче с соавторами (2006) и книге «Природные условия Байдарацкой губы» (1997).

В работе Фомина О.К. (1989) проанализирован характер распределения зоопланктона в юго-западной части Карского моря в августе-сентябре 1981 г. Согласно этим исследованиям биомасса зоопланктона вдоль побережья полуострова Ямал составляет около 100 мг/м<sup>3</sup>, в более глубоководных районах Карского моря 75-200 мг/м<sup>3</sup>.

Согласно приводящимся в работе «Природные условия Байдарацкой губы» (1997) сведениям в западной части Карского моря биомасса зоопланктона достигает 90-530 мг/м<sup>3</sup>, а численность – 2-50 тыс. экз./м<sup>3</sup>. На северо-востоке, в зоне проникновения вод с низкой соленостью Обь-Енисейского района моря, средняя концентрация живого вещества была значительно меньше. Биомасса зоопланктона открытых побережий полуострова Ямал обычно достигает 100-340 мг/м<sup>3</sup>. Биомасса зоопланктона в баренцевоморских водах, проникающих через пролив Карские Ворота, составляет около 200 мг/м<sup>3</sup>.

Наиболее современные и подробные сведения о пространственном распределении и количественном развитии зоопланктона юго-западной части Карского моря содержатся в работе (Hirche et al., 2006) на основании результатов экспедиций, проведенных в августе-октябре 1995-1997 гг. и 1999-2001 гг. рассмотрено распределение биомассы зоопланктона на всей акватории Карского моря. Диапазон вариаций значений биомассы зоопланктона в единицах сухого веса в разных районах составлял 3-113 мг/м<sup>3</sup>. Самые низкие величины (<10 мг/м<sup>3</sup>) отмечены в северной части и в распресненных областях эстуария реки Енисей,



самые высокие ( $>100$  мг/м<sup>3</sup>) – непосредственно в эстуариях Оби и Енисея. В юго-западном районе Карского моря биомасса зоопланктона составляла около 60 мг/м<sup>3</sup>.

#### *Сезонная и межгодовая динамика обилия зоопланктона*

Сезонная динамика развития зоопланктона Карского моря определяется сроками освобождения акватории ото льда, пресноводным стоком сибирских рек, направлением и скоростью основных течений. Данные о сезонной изменчивости численности и биомассы зоопланктона в юго-западной части Карского моря носят фрагментарный характер, в связи с труднодоступностью района. Показано, что биомасса зоопланктона, особенно, низка в зимний период, что связано с доминированием мелких видов: *Microcalanus rugmaeus*, *Pseudocalanus minutus/acuspes*, *Oithona similis* (Vinogradov et al., 2001; Dvoretzky, Dvoretzky, 2009). Летне-осенний период характеризуется более массовым развитием зоопланктона. Так по данным за август-сентябрь 1993 г. средняя для центральной части западного побережья Ямала биомасса зоопланктона составляла 180-200 мг/м<sup>3</sup> (Vinogradov et al., 1995). Близкие данные по биомассе зоопланктона в летний период получены для этой акватории в 2000 г. и в работе Хирче с соавторами (2006). Единственной работой, где приведены результаты круглогодичных наблюдений за обилием зоопланктона, является статья Численко (1972), посвященная исследованиям эстуария Енисея и прилегающего шельфа. Показано, что с ноября по июнь биомасса зоопланктона в этом районе очень низка и не превышает 30 мг/м<sup>3</sup>. Развитие сообщества начинается в июле и достигает максимума в августе-октябре (300-400 мг/м<sup>3</sup>).

Сведения о межгодовой изменчивости количества зоопланктона в Карском море весьма немногочисленны. В работе Hirche et al. (2006) приведены данные о межгодовой изменчивости биомассы зоопланктона в разных районах Карского моря, полученные в ходе экспедиций в 1997, 1999-2001 годах. Показано, что изменчивость биомассы в одном регионе в разные годы может быть весьма высокой. Значения обилия, полученные для одной и той же точки в разные годы, могут различаться на порядок.

#### *Вклад различных таксономических групп в обилие зоопланктона*

Роль различных таксономических групп в формировании численности и биомассы зоопланктона юго-западной части Карского моря неодинакова. Основной вклад вносят гидромедузы (33-41% от суммарных показателей биомассы). Численность желетелого планктона может быть небольшой – несколько десятков экз./м<sup>3</sup>, но биомасса может достигать 770 мг/м<sup>3</sup>. Среди других гидробионтов велика роль крупных щетинкочелюстных, обеспечивающих до 30% численности и 50% биомассы зоопланктона на акватории большей части района (Пономарева, 1957). Численность отдельных видов веслоногих ракообразных редко превышает 1000 экз./м<sup>3</sup>. В общей численности зоопланктона преобладает молодь *Pseudocalanus* и *Oithona similis*. При этом в прибрежных участках она достигает численности 1000-4000 экз./м<sup>3</sup>. В середине летнего периода распределение зоопланктона становится более равномерным, крупные скопления организмов обычно не встречаются. Характерной особенностью прибрежных районов Карского моря является значительное количество пелагических личинок моллюсков, полихет, иглокожих; науплиев и различных стадий развития копепод, декапод, эвфаузиид и усонюгих раков. Роль личиночного меропланктона в экосистеме побережья значительна. Личиночные стадии обеспечивают воспроизводство и расселение большей части донных видов, участвуют в круговороте органического вещества между дном и водной толщей, обуславливая создание биотических связей различных компонентов нейстона, планктона, нектона и бентоса. Кроме того, планктонный пул личинок



обеспечивает восстановление прибрежных популяций беспозвоночных, которые подвергаются влиянию антропогенного загрязнения.

В Байдарацкой губе исследования планктонного комплекса впервые были проведены Карской научной экспедицией в 1945-1946 гг. (Пономарева, 1949, 1957). После большого перерыва такие работы были продолжены в 1988 г. экспедицией НИИСибрыбпроекта. Начиная с 1991 г., в связи со строительством трассы перехода системы магистральных газопроводов, стали проводиться фоновые экологические съемки акватории губы экспедициями ММБИ (Новоселов, 1993), НПЦ «РОШЕЛЬ» «Карская-93» (Возжинская и др., 1997), ИПО «Экосистема» (Виноградов, 1995, Виноградов и др. 1994). В 2000-е годы и позднее значительный объем исследований зоопланктона в Байдарацкой губе был выполнен в рамках инженерно-экологических изысканий и производственного экологического мониторинга при строительстве подводного перехода газопровода через Байдарацкую губу.

Экспедиционные исследования на акватории Байдарацкой губы Карского моря в 2005-2007 и 2013 гг.

На акватории Байдарацкой губы Карского моря подробные исследования сообществ зоопланктона проводились в 2005-2007 и 2013 гг. (Инженерно-экологические..., 2007; Отчет, 2013).

По данным выполненных ООО «Питер Газ» инженерно-экологических изысканий 2005-2007 гг. (Инженерно-экологические..., 2007) в составе зоопланктона было обнаружено и определено 62 таксономических единицы. Основу зоопланктона в исследуемом районе составляли копеподы. Как прибрежный зоопланктон, так и зоопланктон центральной части губы имел несколько большую биомассу в весенний период года по сравнению с летом и осенью. Численность зоопланктона, напротив, была выше в осенний период года (за счет большего количества мелких форм планктона). Наибольшая численность зоопланктона отмечалась в прибрежных районах, особенно у Ямальского берега (Таблица 5.4.1). Наибольшие биоразнообразие и биомасса были характерны для центральной части губы.

**Таблица 5.4.1 - Сезонная изменчивость численности (N) и биомассы (B) зоопланктона в различных районах Байдарацкой губы в 2005-2007 гг.**

Район	2005		2006		2007	
	N, экз./м <sup>3</sup>	B, мг/м <sup>3</sup>	N, экз./м <sup>3</sup>	B, мг/м <sup>3</sup>	N, экз./м <sup>3</sup>	B, мг/м <sup>3</sup>
Прибрежные станции:						
весна	-	-	-	-	5914	229,3
лето	4412	96,1	9459	214,7	-	-
осень	-	-	-	-	8842	208,3
Центральная часть губы:						
весна	-	-	-	-	4764	262,7
лето	-	-	-	-	-	-
осень	-	-	-	-	8794	202,3
Разрез:						
весна	-	-	-	-	5538	283,3
лето	5675	220	-	-	-	-
осень	-	-	-	-	8079	181,8

В сентябре 2013 г. по результатам производственного экологического мониторинга при строительстве объекта «Линейная часть, 2-я нитка. Подводный переход через байдарацкую губу



(4-я нитка) в составе стройки «Система магистральных газопроводов Бованенково-Ухта» зоопланктон Байдарацкой губы Карского моря был представлен 39 таксономическими единицами, характерными для данного района и времени года, которые относились к 8 типам (Отчет, 2013). Наибольшим числом видов были представлены веслоногие ракообразные. В период исследований на всех участках Байдарацкой губы по численности доминировали веслоногие ракообразные, по биомассе – веслоногие ракообразные и ветвистоусые ракообразные. Список доминирующих видов был характерен для осеннего периода, основной отличительной особенностью от предыдущих лет исследований была высокая доля ветвистоусых ракообразных *Evadne nordmanni* и *Podon leucarti* в биомассе зоопланктона. Индекс видового разнообразия Шеннона был на достаточно высоком уровне, минимальные значения индекса были отмечены на Уральском прибрежном участке, а максимальные - на Северном тестовом участке и на Центральном участке акватории Байдарацкой губы. Численность зоопланктона изменялась от 2,6 до 16,0 тыс. экз./м<sup>3</sup>, биомасса от 38 до 223 мг/м<sup>3</sup>, в среднем численность и биомасса составляли 8,0 тыс. экз./м<sup>3</sup> и 117 мг/м<sup>3</sup> и находились в пределах, характерных для исследуемой акватории. Максимальная численность при минимальной биомассе была отмечена на Уральском прибрежном участке, минимальная численность на Северной тестовой точке, численность и биомасса зоопланктона на Центральном участке, участке дампинга и Ямальском прибрежном участке были близки. На участке дампинга не было отмечено существенных различий по сравнению с другими участками как в качественных характеристиках (видовой состав, видовое разнообразие, соотношение численности и биомассы доминирующих видов и таксономических групп), так и количественных характеристиках (численности и биомассы) зоопланктона.

Межгодовая изменчивость структуры сообщества зоопланктона, вероятно, объясняется чередованием холодных и теплых летних сезонов и влиянием гидрологических факторов. Накопленные данные по видовому составу, численности и биомассе зоопланктона на акватории Байдарацкой губы Карского моря можно принять как фоновые, характеризующие структуру сообщества юго-западной части акватории Карского моря в летне-осенний период.

В августе 2020 г. ООО «БМНЭИ» были проведены гидробиологические исследования в акватории Байдарацкой губы в рамках выполнения инженерно-экологических изысканий по объекту «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта» для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2019-2020 году». В августе 2020 г. зоопланктон акватории изысканий был представлен 31 таксономом, которые были характерны для Карского моря и района исследований. Наибольшее число видов было отмечено для веслоногих ракообразных. По численности и биомассе доминировали *Acartia spp.*, *Centropages hamatus*, *Temora longicornis*, *Oithona similis*, *Pseudocalanus minutus*, *Podon leuckartii* и личинки двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*). В зоопланктоне было отмечено 4 вида-индикатора устойчивого состояния арктических экосистем, из них *Pseudocalanus minutus* входил в состав комплекса доминирующих видов. Индекс видового разнообразия Шеннона, рассчитанный по численности, составлял  $2,59 \pm 0,09$  бит/экз.; индекс Шеннона, рассчитанный по биомассе –  $2,79 \pm 0,12$  бит/мг, в целом значения индекса Шеннона свидетельствуют о том, что зоопланктоценоз в пределах исследуемой акватории в августе 2020 г. характеризовался высокой степенью сложности. По численности и биомассе на исследуемом участке доминировали веслоногие ракообразные, также в численности и биомассе была велика доля двустворчатых моллюсков и вет-



вистоусых ракообразных. Показатели численности и биомассы зоопланктона находились в пределах, характерных для исследуемой акватории: численность варьировала от 2861 до 11649 экз./м<sup>3</sup>, биомасса от 22 до 132 мг/м<sup>3</sup>, в среднем составляя 8421±822 экз./м<sup>3</sup> и 88,1±10,9 мг/м<sup>3</sup>. Различия в показателях численности и биомассе зоопланктона на близлежащих станциях связаны с дискретностью условий среды обитания планктона в целом и глубиной. Полученные данные по видовому составу, соотношению таксономических групп, численности и биомассе зоопланктона соответствовали фоновым, сезонным, многолетним показателям зоопланктона, характерным для исследованной акватории Байдарацкой губы Карского моря.

#### 5.4.5. Макрозообентос

В Карском море отмечается более 1500 видов макрозообентоса (Экологический атлас, 2016). По числу видов преобладают: ракообразные – 378, моллюски – 215, мшанки – 184 и многощетинковые черви – 175 видов (Атлас..., 2011).

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 (*Kiyko, Pogrebov*, 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>.

В 1975 году экспедиция ПИНРО провела количественный отбор проб бентоса в юго-западной части Карского моря. В ходе экспедиции было отобрано 40 дночерпательных станций, по ее материалам опубликован ряд работ (Антипова, Семенов, 1989; Семенов, 1989). Авторами описано 11 сообществ, 4 из которых были выделены на основании единичных проб. В 1993 году был проведен рейс НИС «Дальние Зеленцы».

#### *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 приловах бентоса (6,6 % биомассы) имели кишечноротовые. 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 желобе Святой Анны была отмечена его модификация: *Ophiopleura borealis* – *Elpidia glacialis*, а на северо-востоке Карского моря, в желобе 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 отчете экспедиции, проведенной на НИС «Борис Петров» в 2003 году (Scientific Cruise Report, 2004), описаны сообщества на трех станциях: сообщество с доми-

нированием *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 теплых баренцевоморских вод, переносимых Ямальским течением (Козловский и др., 2011; Kozlovskiy et al., 2011).

По Байдарацкой губе наиболее полно в литературных источниках описаны видовой состав, численность, биомасса и структура сообществ в работах Денисенко с соавторами (1993) и Козловского с соавторами (2011). Из последних опубликованных работ Новикова Ю.Н., Артемьев С.Н. (2015).

Денисенко с соавторами (1993) отобрали пробы макрозообентоса на 30 станциях как в кутовой, так и в открытой частях Байдарацкой губы в 1990-1991 гг. По их данным было обнаружено 166 таксонов макрозообентоса и сделано предположение, что таксонов может быть не менее 200. Показано, что в кутовой части численность макрозообентоса не превышала 2500 экз./м<sup>2</sup>, биомасса была не более 75 г/м<sup>2</sup>. Авторами было выделено 8 сообществ, шесть из которых лежат в пределах исследованного в 2013 г. в рамках ПЭМ участка Байдарацкой губы:

- сообщество *Astarte borealis*, не менее 103 таксонов, численность 1323 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 157 г/м<sup>2</sup>, глубина 8-37 м, на Ямальском прибрежном участке;
- сообщество *Serripes groenlandicus*, не менее 114 таксонов, численность 1170 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 59,5 г/м<sup>2</sup>, глубина 8-22 м, на Уральском прибрежном участке и центральном участке;
- сообщество *Ciliatocardium ciliatum*, не менее 82 таксонов, численность 1382 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 80,4 г/м<sup>2</sup>, глубина 11-19 м, на центральном участке и в зоне дампинга;
- сообщество *Asciacea-Myriotrochus rinkii*, не менее 60 таксонов, численность 350 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 17,4 г/м<sup>2</sup>, глубина 13-18 м, на центральном участке;
- сообщество *Portlandia arctica-Amphipoda gen. spp.*, не менее 54 таксонов, численность 1195 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 45,4 г/м<sup>2</sup>, глубина 10-17 м, на Ямальском прибрежном участке;
- сообщество *Pentamera calcigera*, численность 476 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 3,7 г/м<sup>2</sup>, глубина 14 м, на Уральском прибрежном участке.

Козловский с соавторами (2011) изучили структуру сообществ макрозообентоса в кутовой части Байдарацкой губы на 32 станциях в июле 2007 г. Ими было идентифицировано 173



таксона макрозообентоса, а ожидаемое число видов составило 201. Средняя численность была на среднем уровне 1205 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – на высоком уровне 83,8 г/м<sup>2</sup>. Авторы не выделяли сообществ, а ранжировали донных беспозвоночных на 3 группировки по изобатам:

- группировка А (глубины менее 10 м), 8 станций, руководящие виды *Nephtys longosetosa*, *Galathowenia oculata*, *Scoloplos (Scoloplos) armiger*, *Cistenides hyperborea*, средняя биомасса 17,1 г/м<sup>2</sup>, фактические глубины 6,5-9,5 м, все станции расположены на Ямальском прибрежном участке;
- группировка В (глубины 10-20 м), 20 станций, руководящие виды *Serripes groenlandicus*, *Ciliatocardium ciliatum*, *Astarte borealis*, *Cryptonatica affinis*, *Ophelia limacina*, *Synidotea bicuspidata*, *Echiurus echiurus*, средняя биомасса 108,2 г/м<sup>2</sup>, фактические глубины 6,3-20 м, группировка охватывает всю акваторию кутовой части Байдарацкой губы;
- группировка С (глубины 20-46 м), 4 станции, руководящие виды *Astarte borealis*, *Astarte sulcata*, *Ciliatocardium ciliatum*, *Artacama proboscidea*, средняя биомасса 107,1 г/м<sup>2</sup>, фактические глубины 21,5-28,2 м, группировка локализована в наиболее глубоководной южной части центрального участка и на северной тестовой точке.

Новикова Ю.Н., Артемьев С.Н. отобрали пробы макрозообентоса на 6 станциях вдоль обоих берегов Байдарацкой губы в 2015 г. По их данным было обнаружено 47 таксонов макрозообентоса. Отмечено, что в кутовой части залива численность и биомасса ниже, чем в центральной. Максимальная численность и биомасса зообентоса отмечена со стороны полуострова Ямал, она составляла 2643 экз./м<sup>2</sup> и 52,71 г/м<sup>2</sup> соответственно. Авторы сообществ не выделяли. Высокие значения биомассы в основном определяло присутствие в пробах двустворчатых моллюсков *Astarte borealis*, *Mya* sp.

В рамках выполненных инженерно-экологических изысканий в августе 2005 г. (Инженерно-экологические..., 2007) было обнаружено 115 таксонов макрозообентоса. Средние значения численности и биомасса на акватории Байдарацкой губы составили 1768 экз./м<sup>2</sup> и 162,6 г/м<sup>2</sup>, на разрезе – 1021 экз./м<sup>2</sup> и 95,0 г/м<sup>2</sup>, в районе площадки дампинга – 1998 экз./м<sup>2</sup> и 116,0 г/м<sup>2</sup> и в районе планируемого изъятия грунта – 737 экз./м<sup>2</sup> и 41,0 г/м<sup>2</sup>. Выделены следующие сообщества:

- сообщество *Stegophiura nodosa*, численность 2281 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 152,8 г/м<sup>2</sup>, глубина 9-16 м, на Уральском прибрежном участке;
- сообщество *Serripes groenlandicus*, численность 1489 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 119,0 г/м<sup>2</sup>, глубина 12-17 м, на Уральском прибрежном участке;
- сообщество *Astarte borealis*, численность 1155 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 193,8 г/м<sup>2</sup>, глубина 17-28 м, на центральном участке;
- на центральном участке отмечен ряд локальных сообществ на глубинах от 18 до 22 м, где доминирующими по биомассе видами были *Synidotea bicuspidata*-*Saduria sabini*, *Pandalus borealis* и *Nephtys ciliata*;
- сообщество асцидии *Microcosmus glacialis*, численность 571 экз./м<sup>2</sup>, биомасса 37,7 г/м<sup>2</sup>, глубина 16-17 м, на Ямальском прибрежном участке.

В июле 2006 г. (Инженерно-экологические..., 2007) было проведено более подробное исследование макрозообентоса без выделения сообществ на Уральском и Ямальском



прибрежных участках. На Уральском прибрежном участке было идентифицировано 78 таксонов зообентоса. Средние значения численности и биомассы составили 1842 экз./м<sup>2</sup> и 95,3 г/м<sup>2</sup>. Была установлена граница зоны с пониженной биомассой, равная для Уральского прибрежного участка 37 г/м<sup>2</sup>. На Ямальском прибрежном участке зарегистрирован 51 таксон донных беспозвоночных. Численность и биомасса также были на довольно высоком уровне 1689 экз./м<sup>2</sup> и 52,3 г/м<sup>2</sup>. Граница зоны с пониженной биомассой располагалась на изолинии 44 г/м<sup>2</sup>.

В августе 2020 г. ООО «БМНЭИ» были проведены гидробиологические исследования в акватории Байдарацкой губы в рамках выполнения инженерно-экологических изысканий по объекту «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта» для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2019-2020 году». По результатам анализа дночерпательных проб, отобранных в августе 2020 г. на 10 станциях акватории изысканий, было обнаружено 118 таксонов донных беспозвоночных, таксономическое разнообразие варьировало от 28 до 43 (в среднем 36) таксонов на пробу. По частоте встречаемости доминировали следующие таксономические группы: многощетинковые черви, или полихеты – встречаемость в 100 % проанализированных проб и на 100 % обследованных станций, двустворчатые моллюски и амфиподы (в 97 % проб и на 100 % станций). Высокую встречаемость имели также представители кумовых раков (в 90 % проб и на 100 % станций), остракод (в 50 % проб и на 50 % станций), асцидий (в 56,67 % проб и на 90 % станций), брюхоногих моллюсков (в 43,33 % проб и в 80 % станций) и форманимифер (в 43,33 % проб и в 70 % станций). Встречаемость остальных таксономических групп в период исследования была относительно невысока. Значения общей численности макрозообентоса на станциях варьировали от 753 до 4567 экз./м<sup>2</sup>, значения общей биомассы – от 25,31 до 206,07 г/м<sup>2</sup>. На исследуемой акватории первое место по численности (73 %) занимали многощетинковые черви, вторыми по численности были членистоногие (13 %) и двустворчатые моллюски (10 %), вклад оболочников чуть больше 1 %. Доля остального зообентоса была незначительна и в сумме не превышала 3 %. По вкладу в формирование общей биомассы доминировали двустворчатые моллюски (45 %), на втором месте находились полихеты (29 %), иглокожие составили 15 %, а оболочники – 8 %. Вклад в общую биомассу прочих таксонов был невелик и не превышал 3 %. Полученные в августе 2020 г. диапазоны общей численности макрозообентоса, а также его среднее значение – 1560 экз./м<sup>2</sup>, были на уровне среднемноголетних (2029 экз./м<sup>2</sup>). Значения биомассы также были на уровне среднемноголетних: 25,31-206,07 г/м<sup>2</sup> (в среднем 121,95 г/м<sup>2</sup>), при среднемноголетнем значении около 74,82 г/м<sup>2</sup>. При сравнении результатов качественных показателей (видовой состав), наблюдается преобладание типичных для данной акватории донных организмов. На исследуемой акватории обнаружены два вида двустворчатых моллюсков *Ciliatocardium ciliatum* и *Serripes groenlandicus groenlandicus*, которые являются промысловыми или потенциально промысловыми видами. Кормовую ценность зообентоса в пределах исследуемого участка можно оценить, как высокую.

Таким образом, можно проследить динамику количественных характеристик зообентоса в Байдарацкой губе с начала 1990-х годов по настоящее время. Также нужно принимать во внимание на различия авторов в методических подходах по выделению сообществ или других надорганизменных структур.



#### 5.4.6. *Ихтиопланктон и ихтиофауна*

Сведения об ихтиопланктоне Карского моря в целом и его юго-западной части до окончания прошлого столетия были немногочисленны. Рядом исследователей (Солдатов, 1923; Месяцев, 1929; Пробатов, 1934) при изучении ихтиофауны этого арктического водоема применялись мальковые орудия лова. С их помощью были пойманы икринки, личинки и мальки ряда видов рыб: обыкновенного гимнелиса, полярного ликода, липариса, остроносого триглопса, сайки, наваги, полярной камбалы, четырехрогого бычка. В результате специализированных сборов ихтиопланктона, осуществленных в ходе Карской экспедиции 1944-1946 гг. под руководством С.К. Клумова, в юго-западной части моря, включая Байдарацкую губу, были обнаружены икринки, личинки и мальки 12 видов рыб из 8 семейств (Пономарева, 1949).

В 1969 г. экспедицией Мурманского морского биологического института (ММБИ РАН) изучалось побережье Карского моря с целью выяснения возможности размножения здесь малопозвонковой сельди. В ходе работ в Карской губе были пойманы личинки корюшки, личинок сельди в пробах ихтиопланктона обнаружено не было (Душкина, 1972). В результате исследования был сделан вывод, что западный район Карского моря, от пролива Югорский Шар и до п-ова Ямал, исключая Карскую губу, может служить местом обитания и размножения сельди. Однако местной формы сельди в Карском море, по всей вероятности, нет. В отдельные годы сюда мигрирует чешско-печорская сельдь, что связано с ее высокой численностью в Баренцевом море и, главным образом, с притоком теплых баренцево-морских вод.

В начале августа 1979 г. в проливе Югорский Шар СевПИНРО была выполнена ихтиопланктонная съемка, во время которой выловлены личинки и мальки 6 видов рыб, относящимся к 5 семействам. Общий улов составил свыше 6 тыс. штук, из которых наиболее массовой оказались личинки сайки, средней длиной 9,3-11,3 мм (94,6%). В значительном количестве встречались также арктический шлемоносый бычок (гимнакант) и европейский керчак, в меньшей степени – личинки люмпенуса Фабрициуса и липариса, определенного как европейский. Единично присутствовали личинки полярной камбалы.

Изучение ихтиопланктона Карского моря было продолжено ММБИ РАН в ходе комплексной экспедиции в юго-западную часть моря в августе-сентябре 1981 года (Норвилло и др., 1982). Исследования охватывали открытые акватории моря, примыкающие к островам Новая Земля и п-ов Ямал. В Байдарацкой губе лов ихтиопланктона не производился. Ихтиопланктонная съемка в данной губе была выполнена позже - в конце сентября 1992 года. При этом единственным уловом оказался двухлеток девятииглой колюшки на одной из станций (Экспедиции Мурманского..., 1992).

В целом в ихтиопланктоне юго-западной части Карского моря, по данным разных исследований, обнаружены икра, личинки и мальки 18 видов рыб из 10 семейств (Норвилло, 1989). Из них непосредственно для Байдарацкой губы отмечено 6 видов из 6 семейств, в основном Л.А. Пономаревой (Пономарева, 1949). Видовой состав ихтиопланктона юго-западной части Карского моря по данным различных исследований приведен в Таблице 5.4.2.



**Таблица 5.4.2 - Видовой состав ихтиопланктона юго-западной части Карского моря по фондовым данным (Инженерно-экологические..., 2007)**

Вид	Фаунистический комплекс (Антонов, Чернова, 1989)	Юго-запад Карского моря (Норвилло, 1989)	Байдарацкая Губа (Пономарева, 1949)
Сем. CLUPEIDAE <i>Clupea pallasii</i> suworowi Rabinerson, 1927. Чешско-печорская сельдь	БА	+	+
Сем. OSMERIDAE <i>Osmerus mordax dentex</i> Steindachner, 1870. Азиатская корюшка	БА	+	+
Сем. GASTEROSTEIDAE <i>Pungitius pungitius</i> , Linnaeus, 1758. Девятииглая колюшка	БА	+	+
Сем. GADIDAE <i>Boreogadus saida</i> , Lepechin, 1774. Сайка <i>Eleginus navaga</i> , Pallas, 1814. Навага	А БА	+	- +
Сем. LUMPENIDAE <i>Lumpenus fabricii</i> , Valenciennes, 1836 Люмпенус Фабрициуса	А	+	-
Сем. ZOARCIDAE <i>Gymnelis viridis</i> , Fabricius, 1780 Широкорукий (обыкновенный) гимнел <i>Lycodes polaris</i> , Sabine, 1824 Полярный ликод	А А	+	- -
Сем. COTTIDAE <i>Gymnocanthus tricuspis</i> , Reinhardt, 1832 Арктический шлемоносный бычок <i>Iselus bicornis</i> , Reinhardt, 1840 Арктический двурогий ицел <i>Triglopsis quadricornis polaris</i> , Linnaeus, 1758	БА БА А	+	- - +
Четырехрогий бычок, рогатка <i>Muohoscephalus scorpius scorpius</i> , Linnaeus, 1758	БА	+	-
Керчак европейский <i>Triglops pingeli</i> , Reinhardt, 1831 Остроносый триглопс	БА	+	-
Сем. AGONIDAE <i>Ulcina olriki</i> , Lutken, 1876 Ледовитоморская лисичка	А	+	-
Сем. LIPARIDAE <i>Liparis fabricii</i> , Kroyer, 1847 Чернобрюхий липарис <i>Liparis liparis</i> , Linnaeus, 1758 Европейский липарис <i>Liparis</i> sp.	А -	+	- -
Сем. PLEURONECTIDAE <i>Hippoglossoides platessoides limandoides</i> , Bloch 1787 Камбала-ерш <i>Liopsetta glacialis</i> , Pallas, 1776,	БА А	+	- +



Вид	Фаунистический комплекс (Антонов, Чернова, 1989)	Юго-запад Карского моря (Норвилло, 1989)	Байдарацкая Губа (Пономарева, 1949)
Полярная камбала			

Примечание: А – арктический вид; БА – бореально-арктический вид.

В ходе выполненных в 2005-2007 гг. инженерно-экологических изысканий по проекту «Система магистральных газопроводов «Бованенково-Ухта. Переход через Байдарацкую губу (1 нитка, 2 нитка, 3 нитка, 4 нитка)» в составе ихтиопланктона Байдарацкой губы встречены личинки и мальки 12 видов рыб из 8 семейств (Инженерно-экологические..., 2007). Более других в ихтиопланктонных уловах было представлено семейство бычковых – 3 вида, по 2 вида встречалось из семейств тресковых и корюшковых, остальные семейства имели в составе ихтиопланктона по одному виду. По принадлежности к фаунистическим комплексам большая часть личинок и мальков (63,6%) принадлежала бореально-арктическим видам рыб, арктические виды составляли меньшую часть (36,4%). Численность ихтиопланктона в период наблюдений 2005-2007 гг. была относительно невысока. Сравнительно высокие показатели отмечались в июле 2006 г. – максимально до 16,7 экз./100м<sup>3</sup> в поверхностном горизонте и осенью 2007 г. – до 10,7 экз./100м<sup>3</sup> также в поверхностном горизонте (с поправкой на уловистость сети 26,1 и 16,7 экз./м<sup>3</sup> соответственно). В обоих случаях были обнаружены небольшие скопления личинок мойвы. Среди прочих видов относительно большую численность имели личинки наваги и сайки, люмпенуса Фабрициуса, в меньшем количестве встречались личинки арктического шлемоносного бычка, липариса и молодь девятииглой колюшки. Личинки чешско-печорской сельди, полярной камбалы, керчака европейского, корюшки азиатской отмечались в уловах единично (Таблицы 5.4.3-5.4.4).

**Таблица 5.4.3 - Состав ихтиопланктона Байдарацкой губы Карского моря в 2005-2007 гг. (в % от общей численности в улове) (Инженерно-экологические..., 2007)**

Вид	Фаунистический комплекс (по: Антонов, Чернова, 1989)	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2007 г.
		16-19.08	26-29.07	16-23.07	28.09-5.10
Сем. CLUPEIDAE					
Сельдь чешско-печорская <i>Clupea pallasii suworowi</i> Rabinerson, 1927	БА	-	-	-	6,0
Сем. OSMERIDAE					
Мойва <i>Mallotus villosus villosus</i> (Muller 1776)	БА	-	69,8	-	79,1
Корюшка азиатская <i>Osmerus mordax dentex</i> Steindachner, 1870	БА	11,1	-	-	-
Сем. GADIDAE					
Сайка <i>Boreogadus saida</i> , Lepechin, 1774	А	11,1	-	29,6	-
Навага	БА	-	23,3	26,1	-



Вид	Фаунистический комплекс (по: Антонов, Чернова, 1989)	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2007 г.
		16-19.08	26-29.07	16-23.07	28.09-5.10
<i>Eleginus navaga</i> , Pallas, 1814					
Сем. COTTIDAE					
Керчак европейский <i>Muohoscephalus scorpius scorpius</i> , Linnaeus, 1758	БА	22,2	4,6	-	-
Арктический шлемоносный бычок <i>Gymnocanthus tricuspis</i> , Reinhardt, 1832	БА	33,4	-	9,1	-
Триглопс остроносый <i>Triglops pingeli</i> , Reinhardt, 1831	БА	-	-	1,1	-
Сем. LUMPENIDAE					
Люмпенус Фабрициуса <i>Lumpenus fabricii</i> , Valenciennes, 1836	А	11,1	2,3	18,2	-
Сем. LIPARIDAE					
Липарис <i>Liparis</i> sp.	А	11,1	-	10,2	-
Сем. PLEURONECTIDAE					
Полярная камбала <i>Liopsetta glacialis</i> , Pallas, 1776	А	-	-	5,7	-
Сем. GASTEROSTEIDAE					
Колюшка девятииглая <i>Pungitius pungitius</i> , Linnaeus, 1758	БА	-	-	-	14,9

**Таблица 5.4.4 - Численность ихтиопланктона в Байдарацкой губе Карского моря в 2005-2007 гг. (экз/100 м<sup>3</sup>), (Инженерно-экологические..., 2007)**

Глубина, м	2005	2006	2007	2007
	16-19.08	26-29.07	16-23.07	28.09-5.10
0 (поверхность)	0,64 0,52-1,05	7,92 1,05-26,05	0,98 0,03-2,61	4,42 0,52-16,67
10	0,69 0,52-0,1,05	1,30 1,05-2,08	3,59 0,03-13,55	1,56 0,52-2,61
Среднее	0,67 0,52-1,05	4,98 1,05-26,05	2,28 0,03-13,55	3,70 0,52-16,67

Примечание: приведены средние данные и пределы колебаний

По результатам выполненных ООО «ЦМИ МГУ» в октябре 2017 г. экспедиционных работ в составе инженерно-экологических изысканий по проекту: «Выполнение изыскательских работ для капитального ремонта подводного перехода (ПП) для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2017-2019 гг. на объекте I приоритета: «МГ Бованенково-Ухта, 1-я нитка. Морской участок км 111,7-км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую губу)», инв. № 392834» (Технический отчет, 2019), на исследуемом участке Байдарацкой губы ихтиопланктон был обнаружен только в пробе, отобранной на 1 из 6 станций (16,7 %) – в ходе съемки был пойман один малек





девятииглой колюшки (*Pungitius pungitius*) которая является обычным представителем ихтиофауны прибрежных вод западной части Карского моря. Икра в пробах обнаружена не была.

В августе 2020 г. ООО «БМНЭИ» были проведены гидробиологические исследования в акватории Байдарацкой губы в рамках выполнения инженерно-экологических изысканий по объекту «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта» для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2019-2020 году». По результатам анализа ихтиопланктонных проб, отобранных в исследуемой акватории в конце августа 2020 г. на 10-ти станциях обследования, представителей ихтиопланктона (икры и личинок рыб) в пробах не обнаружено. Отсутствие личинок и ранней молоди рыб в пробах, отобранных в акватории изысканий в конце августа 2020 г., свидетельствовало о незначительном распространении ихтиопланктона (отсутствии его высоких концентраций), а отсутствие икринок рыб в пробах является показателем отсутствия в акватории размножения рыб, имеющих планктонную икру, в период отбора проб. По результатам анализа имеющихся фоновых данных, в летний период в составе ихтиопланктона Байдарацкой губы могут присутствовать личинки и мальки 12 видов рыб из 8 семейств: сельдь чешско-печорская, мойва, корюшка азиатская, сайка, навага, керчак европейский, арктический шлемоносный бычок, триглопс остроносый, люмпенус Фабрициуса, липарис, полярная камбала, колюшка девятииглая, с относительно невысокими показателями численности. Наиболее высокие показатели численности могут иметь ранняя молодь мойвы наваги, сайки, люмпенуса Фабрициуса; в меньшем количестве могут быть отмечены личинки арктического шлемоносного бычка, липариса и молодь девятииглой колюшки; личинки чешско-печорской сельди, полярной камбалы, керчака европейского, корюшки азиатской отмечаются в уловах единично.

#### *Ихтиофауна Байдарацкой губы*

Особенностью ихтиоценоза Карского моря по сравнению с другими северными морями является малая примесь пришельцев из других водоемов. Пришлыми видами являются треска, полярная акула, мойва, европейский керчак, камбала-ерш. Атлантические бореальные и бореально-арктические виды имеют в Карском море ограниченный ареал, населяя в основном его юго-западную часть, Обскую и Байдарацкую губы.

Ихтиофауна Байдарацкой губы представлена такими видами рыб как навага, сайка, полярная камбала, омуль арктический, четырехрогий бычок, голец, азиатская корюшка. В прибрежных опресненных участках обитают сиговые виды рыб: сиг-пыжьян, чир, пелядь, ряпушка сибирская. На нерест сиговые рыбы и навага поднимаются в реки.

*Навага* обитает вблизи берегов на небольших глубинах, в нерестовый период (декабрь-январь) подходит к устьям рек и поднимается в верх по течению в пределах влияния приливов морских вод. Питается донными беспозвоночными, молодью сигов и корюшки.

*Сайка* – холодноводная морская рыба из семейства тресковых. В Байдарацкой губе сайка достигает половой зрелости в возрасте 3-6 лет, длины 10-20 см и веса до 95 г (средняя длина – 16 см, средний вес – 45 г). Нерест происходит с ноября по март. Плодовитость – несколько тысяч икринок, икра придонная. Питается веслоногими ракообразными и мизидами.

*Полярная камбала* ведет придонный образ жизни, придерживается илисто-песчаных грунтов. Достигает длины 8-21 см, веса – до 235 г, возраст – до 10 лет. Половой зрелости достигает в возрасте 4-5 лет. Размножается зимой подо льдом. Плодовитость – от 20 до 200 тыс. икринок. Икра развивается около трех месяцев, личинки вылупляются весной в период массового



развития зоопланктона. Пищу взрослых особей составляют мелкие моллюски, ракообразные (мизиды, бокоплавцы) и молодь морского таракана.

*Четырехрогий бычок (ледовитоморская рогатка)* – обитает вдоль всего побережья Байдарацкой губы, заходит в устья рек. Летом питается в основном личинками насекомых и мелкой рыбой. В зимний период большую часть рациона составляют ракообразные, черви, моллюски, водоросли. Нерестовый период – декабрь-январь. Икру откладывает в прибрежной зоне на каменистом грунте.

*Омуль* встречается в солоноватых водах, размножается в тундровых реках в период ледостава. Длина – до 39 см, вес – до 810 г.

*Голец* живет до 25 лет, достигает длины 90 см и веса 7 кг. Обычные размеры – 47-60 см, вес – 1-2 кг, средний возраст – 7-13 лет. Половой зрелости достигает в возрасте 7-9 лет. Пищу составляют беспозвоночные животные и рыбы. Размножение происходит осенью в реках.

*Сиг-пыжьян* достигает длины 45 см и веса 1400 г. Половой зрелости достигает в возрасте 8+. Питается червями, моллюсками и ракообразными. Нерест происходит в пресных водах осенью.

*Чир (щокур)* – заходит в опресненные воды, нерестится в реках на течении в октябре-ноябре в период ледостава и позже. Половой зрелости достигает в возрасте 6-8 лет при достижении длины 40-50 см и веса 1,0-1,5 кг. Питается моллюсками, насекомыми, олигохетами и растительными остатками.

*Пелядь* достигает длины 40-58 см и массы 2690 г. Питается преимущественно зоопланктоном, достигает возраста 8-11 лет. Нерестовый период растянут с сентября-октября до декабря-февраля.

*Ряпушка* достигает половой зрелости на третьем году жизни, возраста 9-10 лет. Нерестовый период с сентября до ноября. Основу питания составляют мизиды, бокоплавцы, ветвистоусые и веслоногие ракообразные.

*Корюшка* достигает максимальной длины 34 см, массы 342 г и возраста 10-11 лет. Половой зрелости достигает в возрасте 3-4 года. Проходная форма обитает в прибрежных солоноватых водах, на нерест заходит в реки в период с апреля по июнь. Икра откладывается на каменисто-галечных грунтах на глубине 0,2-0,5 м при температуре 7-14°C.

Список рыб Байдарацкой губы, обобщенный по литературным данным и по данным различных экспедиций содержит 37 видов из 14 семейств, в том числе 11 морских видов, а также 7 морских видов, не размножающихся в Карском море. Видовой состав ихтиофауны Байдарацкой губы приведен ниже в таблице 5.4.5

**Таблица 5.4.5 - Ихтиофауна Байдарацкой губы**

Сельдь ( <i>Clupea harengus</i> )	Ерш ( <i>Acerina cernux</i> )
Арктический голец ( <i>Salvelinus alpinus</i> )	Щука ( <i>Esoc lucius</i> )
Семга ( <i>Salmo solar</i> )	Бычок подкаменщик ( <i>Gottus gobio</i> )
Омуль ( <i>Coregonus autumnalis</i> )	Малая, или девятиглая коллошка ( <i>Pungitius pungitius</i> )
Сиг ( <i>Coregonus lavaretus pidsuian</i> )	Полярная камбала ( <i>Pleuronectis glacialis</i> )
Чир ( <i>Coregonus nasus</i> )	Треска ( <i>Gadus callarias</i> )
Сибирская ряпушка ( <i>Coregonus sardinella</i> )	Пикша ( <i>Gadus aeglefinus</i> )
Пелядь ( <i>Coregonus peled</i> )	Сайка ( <i>Boreogadus saida</i> )
Нельма ( <i>Stenodus leucichthys nelma</i> )	Навага ( <i>Eleginus navaga</i> )
Европейский хариус ( <i>Thymallus thymallus</i> )	Налим ( <i>Lota lota</i> )



Сибирский хариус ( <i>Thymallus arcticus</i> )	Полярная акула ( <i>Somniosus microcephalus</i> )
Азиатская корюшка ( <i>Osmerus eperlanus dentex</i> )	Пинагор ( <i>Cyclopterus lumpus</i> )

#### Проходные и полупроходные рыбы

В Байдарацкой губе отмечено 13 видов проходных и полупроходных рыб – горбуша, семга, голец, нельма, сибирская ряпушка, омуль, пыжьян, муксун, чир, пелядь, хариус, азиатская корюшка. Вблизи устьев рек и в распресненных губах встречаются также типично пресноводные виды – налим, ерш, окунь, щука, бычок-подкаменщик.

*Омуль* - основная промысловая рыба Байдарацкой губы, в прошлом составляла около половины всего вылова рыбы в этом районе.

Основа питания омуля - планктон и бентос (личинки Chironomidae, Obelia flagellata, бокоплавы и Cymacea). Значительную роль в питании играют погруженные в ил организмы, например, асцидии.

Взрослый омуль держится в приглубых местах, мелких фарватерах, углублениях, ямах; молодь распространяется по всей губе, предпочитает более мелкие места и прибрежную зону, держится в низовьях рек. В 1-й год жизни не скатывается в море.

Возрастной состав омуля насчитывает 6-7 возрастных групп. Наиболее высокая по численности возрастная группа - пятигодовики. Длина рыб модальных возрастных групп изменяется от 27 до 42 см, масса - от 210 до 1000 г.

*Арктический голец* занимал ранее в уловах второе место после омуля. Питается рыбой, часто молодью своего вида. В некоторых популяциях встречаются карликовые самцы и самки. Проходная форма арктического гольца занесена в Красную Книгу ЯНАО.

*Сибирская ряпушка* промыслом не использовалась, хотя запасы ее имеются. Морские виды встречаются преимущественно в широкой «воронке» губы, для мелководий и кута характерны прибрежные и всплывшие. Молодь быстро скатывается в море. Основная пища ряпушки - планктонные и полупланктонные ракообразные.

*Хариус*. У берегов Карского моря обитают два вида хариуса: европейский и сибирский. В промысле хариус занимал третье место, что составляло около 10% общего улова рыбы; в том числе на долю сибирского хариуса приходилось около 3%. Хариус живет в пресной, солоноватой и даже соленой воде. Ловится в реках Каре, Сибирче, Большой Ванюте. В р. Каре много молоди хариуса. В основном она держится в среднем течении реки, в низовьях реки хариус уступает сиговым. Молодь хариуса составляет 10.5% от общего улова. Состав пищи меняется в зависимости от того, в каком районе реки обитают хариусы. Европейский хариус занесен в Красную Книгу России.

*Чир*. Запасы незначительны. Молодь чира держится в низовьях рек, где ее столько же, сколько и омуля. Основной пищей чира служат личинки хирономид (Chironomidae) и придонные ракообразные.

*Сиг*. Предпочитает тихие заливы, илистое дно. На местах с быстрым течением и каменистым дном не встречается. Молодь сига держится в низовьях рек и составляет 1.5% молоди других рыб.

*Корюшка азиатская*. Постоянный обитатель Байдарацкой губы. В Байдарацкой губе появляется ранней весной во время массового хода на нерест. Созревает обычно в 4-летнем возрасте. Корюшка питается, в основном, планктонными организмами; крупная рыба - хищная. Взрослая рыба питается молодью рыб – сиговых и корюшковых. У молоди в питании преобладают мизиды, в меньшей степени-бокоплавы.



*Горбуша.* Начиная с 1956 г. проводились работы по интродукции камчатской горбуши в бассейны Белого и Баренцева морей. С начала 1960-х зарегистрированы поимки горбуши в Байдарацкой губе. Заходит в реки южной части п-ова Ямал.

Пространственная структура распределения сиговых рыб довольно сложна; их ареал разделяется на нагульный, зимовальный и репродукционный участки. Для сиговых в районе Байдарацкой губы характерны аномально высокая неустойчивость численности, обусловленная колебаниями содержания азота в нижней части рек при впадении их в губу.

#### Морские рыбы

По данным литературных источников и данным экспедиций в Байдарацкой губе обитают постоянно 11 видов морских рыб и 7 видов встречаются время от времени.

Постоянно обитают сельдь, навага, сайка, девятиглая колюшка, пятнистый люмпенус, восточный и арктический двурогие ицелы, арктический и четырехрогий бычки, полярная камбала, возможно ледовитоморская лисичка. Не исключено, однако, что в течение года в периоды кормовых или нерестовых миграций возможно появление в Байдарацкой губе видов, ранее не отмеченных.

*Навага.* Наиболее многочисленный вид морских рыб Байдарацкой губы. В конце 1950-х – начале 1960-х гг. в губе существовал промысел наваги – в устьевых зонах рек п-ова Ямал её добывалась до 2.8 тыс. ц. Навага и ее молодь встречаются на всей акватории Байдарацкой губы, где она нерестится.

Навага обитает вблизи берегов на небольших глубинах, холодолюбива. В августе взрослая навага ловится в глубине, в устьях рек попадается единично. Питается наваг весной и осенью рыбой – корюшкой, сайкой, колюшкой, молодь камбалы, сигов и собственной, в другие сезоны поедает полихет.

*Полярная камбала.* В Байдарацкой губе запасы полярной камбалы невелики. Камбала держится на всей площади губы и в устьях рек. Питается полихетами, двусторчатыми моллюсками, ракообразными и мелкими рыбами.

Самцы достигают половой зрелости в 3-4 года, самки в 4-8 лет. Максимальный возраст, отмеченный у полярной камбалы Байдарацкой губы, - 16 лет, размер - до 25 см.

*Сайка.* Широко распространенный вид Карского моря. Динамика численности сайки практически не исследована. Холодолюбивая рыба, держится в зоне битого льда у кромки ледяных полей, при положительных температурах встречается крайне редко. Осенью собирается в большие стаи, совершает значительные по протяженности миграции, подходит к берегам. Весной кормится диатомовыми водорослями, летом – фито- и зоопланктоном, зимой – молодь и икрой рыб. Имеет огромное значение как единственный массовый потребитель планктона в арктических морях, составляет основу питания многих рыб, птиц и морских млекопитающих.

*Четырехрогий бычок.* Обитает в прибрежной зоне на глубине до 20 м в морских солоноватых и достаточно опресненных водах, входит в предустьевые участки рек. Питается колюшкой, корюшкой и мизидами. Молодь бычка – основная пища омуля в прибрежных районах Байдарацкой губы.

*Девятиглавая колюшка.* Встречается в опресненных прибрежных водах повсеместно, в устьях рек немногочисленна. Питается зоопланктоном, служит пищей омулю, четырехроговому бычку и гольцу.

Единично встречались молодь сайки, бычок арктический, бычок рогатый, люмпенус, бельдюга, песчанка, морская лисичка.



Большая часть морских рыб распространена в августе вдоль западного берега Байдарацкой губы на глубинах менее 10 м; исключение составляет молодь сайки, которая чаще встречается в северных и северо-восточных районах губы.

Местное промысловое значение среди морских рыб имеют - навага, камбала, сайка, сельдь, мойва, бычок (остальные 10-12 видов малозначимы для промысла). Из проходных - омуль, голец, корюшка (сиг, семга - предполагаемые). Солоноватоводная рыба: корюшка, пелядь, муксун, чир. Пресноводная рыба: лещ, щука, чир.

#### **5.4.7. Орнитофауна**

История исследования орнитофауны Тюменской области насчитывает 285 лет. В начале первого этапа (1720-1830 гг.) научные исследования орнитофауны не проводились, систематического описания не существовало. Отрывочные сведения о птицах Западной Сибири содержались в летописных источниках и юридических документах того времени, куда заносилась информация об охотничье-промысловых видах птиц (Лупинос, Рыбакова, Гашев, 2011). Первые научные исследования орнитофауны Западной Сибири были проведены в 1720-1727 гг. Даниилом Готлибом Мессершмидтом. Исследования продолжил Петр Симон Паллас (1768-1774 гг.). Среди исследователей его экспедиции был Василий Федорович Зуев, который обследовал р.Обь до г.Обдорска (ныне г.Салехард).

Во второй этап (1830-1896 гг.) исследований значительно расширился список изученных птиц. Вклад в изучение орнитофауны Западной Сибири и Обской речной области внесли Отто Финш, Альфред Брем, И.Я.Словцов, М.Д.Ружский. Найденные экземпляры птиц были описаны и, впоследствии, дополнили коллекции Берлинского зоологического музея, Омского и Тюменского краеведческих музеев.

В третий этап (1896-1920 гг.) экспедиционные работы представляют собой инвентаризационные работы, география экспедиций расширяется. В 1908 году Императорское Русское географическое общество организовало экспедицию во главе с Б.М.Житковым. Экспедиция охватила северное побережье острова Ямал. В 1911-1912 гг. омский краевед И.Н.Шухов совершил экспедиции в низовья Оби, а также по Обдорскому краю (ныне г.Салехард). Позже А.С.Шостак провел исследования по р.Оби и в Обской губе, в том числе описал представителей орнитофауны. В дореволюционный этап исследования птиц носили фрагментарный описательный характер и проводились только в районах, прилегающих к водным магистралям и другим путям сообщения.

В четвертый период (1920-1941) исследования орнитофауны связаны с задачами хозяйственного и культурного развития страны. В Томске организовано Томское орнитологическое общество им.С.А.Бутурлина. В 1926-1927 гг. в составе Тазовской экспедиции исследования провел С.А.Бутурлин. Кроме него, разные области Западной Сибири обследовали М.П.Тарунин, К.П.Самко, И.И.Барабаш-Никифоров, Я.Ф.Самарин, В.Н.Скалон (Лупинос, Рыбакова, Гашев, 2011).

В настоящее время исследования орнитофауны направлены на уточнение численности видов, местоположения гнездований, путей миграции, а также содержат сведения о влиянии антропогенной деятельности на птиц. Наблюдения проводят как на стационарах (долгосрочные и краткосрочные), так и во время маршрутных обследований (Головатин, Пасхальный, 2008).

Орнитофауна Байдарацкой губы в районе прохождения трубопровода «Бованенково-Ухта» складывается из трёх основных компонентов: 1) гнездящиеся птицы побережий



губы; 2) мигрирующие птицы; 3) птицы сезонных скоплений (линники, предмиграционные скопления). Несмотря на достаточно высокое для Арктики общее видовое разнообразие птиц, которые могут быть отмечены в рассматриваемом районе, в том числе на пролёте над акваторией (порядка 100-110 видов), непосредственно с акваторией связано только порядка 20 видов морских, водоплавающих и околводных птиц.

Основу орнитофауны составляют представители трёх отрядов – Гагарообразные *Gaviiformes*, Гусеобразные *Anseriformes* и Ржанкообразные *Charadriiformes*. Из Гагарообразных наиболее обычными и широко распространёнными видами являются чернозобая *Gavia arctica* и краснозобая *G. stellata* гагары – типичные гнездящиеся виды прибрежных тундр Байдарацкой губы. На рассматриваемой акватории эти виды гагар могут встречаться как в весенне-летний гнездовой период, так и в период миграций, вплоть до поздней осени. Единично может отмечаться белоклювая гагара *G. adamsii* (КК РФ, КК ЯНАО); так, в июле-августе 2007 г. 3 особи белоклювой гагары были отмечены в районе прохождения трассы газопровода (Андреев, 2016).

Из Гусеобразных наиболее обычными видами непосредственно акватории являются, по всей видимости, такие морские утки как морянка *Clangula hyemalis*, гага-гребенушка *Somateria spectabilis*, турпан *Melanitta fusca* и синьга *M. nigra*. Ближайшие относительно крупные скопления известны в устье р. Юрибей – порядка 400 особей синьги (Пасхальный и др., 2015). Также небольшие скопления синьги по 20-50 особей отмечались на акватории в районе трассы газопровода в 2007 г. (Андреев, 2016). Из других видов уток могут встречаться обыкновенная *Somateria molissima* и сибирская *Polysticta stelleri* гаги, шилохвость *Anas acuta*, свиязь *A. penelope*, чирок-свистунок *A. crecca*, морская *Aythya marila* и хохлатая *A. fuligula* чернети, а также большой *Mergus merganser* и средний *M. serrator* крохали (Морозов 2012; 2013; Андреев, 2016).

Из гусей в рассматриваемом районе наиболее обычны белолобый гусь *Anser albifrons* и гуменник *A. fabalis*. На удалённых от побережья морских акваториях гуси, как правило, не останавливаются, но в период миграций численность пролетающих птиц может быть достаточно высокой. Учитывая то, что на островах в дельте р. Юрибей известны колонии чёрных казарок *Branta bernicla* (Пасхальный, 2001), встречи этого также вида возможны в период миграций. Кроме того, над акваторией Байдарацкой губы идёт миграции, а на побережье известны миграционные остановки таких редких охраняемых видов как пискулька *Anser erythropus* и краснозобая казарка *Branta ruficollis* (Розенфельд и др., 2017), но встречи этих видов непосредственно на акватории крайне маловероятны, так как остановки гуси совершают почти исключительно на суше. Из других редких и охраняемых видов гусеобразных в районе трассы газопровода и прилегающих участках побережья, в том числе в прибрежных частях акватории, встречается малый лебедь *Cygnus bewickii* (Морозов 2012; 2013; Андреев, 2016), однако основные районы линьки вида в Байдарацкой губы расположены значительно южнее трассы газопровода (Ванжелюв и др., 2017).

Из представителей отряда Ржанкообразные на акватории Байдарацкой губы наиболее обычны различные представители семейства Чайковые – чайки, крачки и поморники. К двум наиболее многочисленным видам чаек, которые могут встречаться в районе работ в течение всего безледового периода, относятся типичные представители гнездовой фауны побережий – халей, или западно-сибирская чайка, *Larus heuglini* и бургомистр *Larus hyperboreus*. Оба вида гнездятся как на Уральском, так и на Ямальском берегах в районе трассы газопровода и её окрестностях, а также на о-ве Левдиев (Морозов, 2012;



2013; Андреев, 2016), преимущественно на приморских лайдах. Ближайшие к рассматриваемому району крупные гнездовые колонии халеев расположены в устье р. Юрибей, на о-ве Халейнго (порядка 40 км к югу от газопровода) – не менее 250 пар (Пасхальный, 2001). В бургомистров известны на Уральском берегу близ трассы газопровода и о-ве Левдиев (Морозов, 2012; 2013) Чайки, в особенности халеи (на акватории Карского моря), наиболее часто сопровождают суда и формируют кильватерные сообщества, поэтому их встречи в районе прохождения трассы газопровода «Бованенково-Ухта» наиболее вероятны. Из других чаек возможны встречи серебристой чайки *Larus argentatus*, моевки *Rissa tridactyla*, вилохвостой чайки *Xema sabini*.

Крачки представлены единственным, но достаточно обычным видом – полярной крачкой *Sterna paradisae*. Полярные крачки в небольшом числе гнездятся на побережьях в районе прохождения трассы газопровода (Андреев, 2016), однако крупные колонии в районе Байдарацкой губы неизвестны. Тем не менее, кочующие полярные крачки могут быть одними из наиболее массовых видов рассматриваемой акватории.

Из поморников на акватории Байдарацкой губы в районе прохождения трассы газопровода наиболее обычен короткохвостый поморник *Stercorarius parasiticus*. – типичный представитель гнездовой фауны побережий и прилегающих материковых тундр. Короткохвостые поморники, наряду с чайками и крачками, часто сопровождают суда, поэтому их встречи в районе исследований также вероятны. В период миграций и сезонных кочёвок могут встречаться и даже быть относительно многочисленными длиннохвостый *St. longicaudus* и средний *St. pomarinus* поморники.

Из куликов непосредственно на акватории могут встречаться 2 вида – круглоносый *Phalaropus lobatus* и плосконосый *Ph. phulicaria* плавунчики. В период миграций эти виды могут формировать достаточно крупные скопления на воде, однако в районе работ таких скоплений не наблюдали. На пролёте над акваторией могут быть обычны тулес *Pluvialis squatarola*, золотистая *Pl. apricaria* и бурокрылая *Pl. fulva* ржанки, галстучник *Charadrius hiaticula*, турухтан *Philomachus pugnax*, фифи *Tringa glareola*, кулик-воробей *Calidris minuta* белохвостый песочник *C. temminckii*, краснозобик *C. ferruginea*, чернозобик *C. alpine*, малый веретенник *Limosa lapponica* (Лаппо и др., 2012).

Чистиковые – обыкновенный чистик *Cephus grille*, толстоклювая *Uria lomvia* и тонкоклювая *U. aalge* кайры - в рассматриваемом районе могут отмечаться лишь в небольшом количестве в период миграций и сезонных кочёвок, что обусловлено существенной удалённостью от ближайших колоний. Литературных данных о встречах чистиковых в Байдарацкой губе нет.

В период миграций и кочёвок над акваторией Байдарацкой губы в районе трассы трубопровода могут быть встречены многие другие виды птиц из различных отрядов (Совообразные *Strigiformes*, Соколообразные *Falconiformes*, Воробьинообразные *Passeriformes*), включая такие редкие охраняемые виды как сапсан *Falco peregrinus*, кречет *F. rusticolus*, орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*, беркут *Aquila chrysaetos*, однако все эти виды не имеют непосредственной связи с акваторией.

Предыдущие исследования (октябрь 2017 г.) проводились в позднесенний период и отражают осенний аспект фауны птиц рассматриваемого района. В небольшом числе отмечены лишь 7 видов – чернозобая гагара, морянка, турпан, халей, бургомистр, моевка и чистик. Ожидаемо наиболее многочисленным видом был халей. Необычным было довольно большое число встреченных моевок и чистиков (11 и 19 особей соответственно) –



видов, ранее не отмечаемых в этом районе. Возможно, встречи этих видов обусловлены особенностями погоды и установления ледового покрова в период сезонных кочёвок видов.

Во время полевых наблюдений 2020 г. в районе исследуемого участка трассы газопровода «Бованенково-Ухта» было отмечено 15 видов птиц из 4 отрядов. Общее число отмеченных птиц составило 248 особей (таб. 5.4.6).

**Таблица 5.4.6 - Видовой состав и количество птиц, отмеченных в период полевых исследований 2020 г.**

Вид		Общее число встреченных особей
Русское название	Латинское название	
Отряд Гагарообразные Gaviiformes		
Чернозобая гагара	<i>Gavia arctica</i>	19
Отряд Гусеобразные Anseriformes		
Гуменник	<i>Anser fabalis</i>	7
Белолобый гусь	<i>Anser albifrons</i>	2
Чёрная казарка	<i>Branta bernicla</i>	60
Гуси, не определённые до вида	<i>Anser sp.</i>	18
Гага-гребенушка	<i>Somateria spectabilis</i>	21
Синьга	<i>Melanitta nigra</i>	31
Турпан	<i>Melanitta fusca</i>	11
Отряд Соколообразные Falconiformes		
Дербник	<i>Falco columbarius</i>	1
Отряд Ржанкообразные Charadriiformes		
Халей	<i>Larus heuglini</i>	14
Бургомистр	<i>Larus hyperboreus</i>	2
Короткохвостый поморник	<i>Stercorarius parasiticus</i>	3
Средний поморник	<i>Stercorarius pomarinus</i>	2
Полярная крачка	<i>Sterna paradisaea</i>	5
Турухтан	<i>Philomachus pugnax</i>	48
Кулик-воробей	<i>Calidris minuta</i>	5
Всего:		249

Особенности фауны птиц и характер встреч в значительной степени обусловлен временем проведения исследований – на конец августа приходится начало миграций большинства тундровых видов.

Одним из наиболее обычных и часть встречаемых видов была чернозобая гагара. Отмечались как одиночные птицы, так и группы до 9 особей. Большинство птиц отмечено в полёте. Вероятно, часть птиц совершала кормовые перелёты в пределах района летнего (гнездового) обитания, а часть птиц уже приступила к миграции (летающие группы птиц из нескольких особей).

Из гусей рода *Anser* в небольшом числе отмечены белолобый гусь и гуменник. Массовая миграций гусей этих видов, как правило, приходится на середину сентября, а основной миграционный коридор лежит севернее исследуемого района.

Из других гусей отмечены пролётные стаи чёрных казарок 5,6 и 49 особей. Чёрные казарки – одни из самых ранних мигрантов среди гусей. Кроме того, на западном побережье Ямала известны гнездовые колонии вида (ближайшие – в устье р. Юрибей в 45 км южнее





трассы газопровода). Возможно, пролётные стаи относятся к западно-ямальской гнездовой популяции.

Из морских уток отмечены 3 вида – гага-гребенушка, синьга и турпан. В основном отмечались пролётные стаи, реже – одиночные птицы. Из всех отмеченных в ходе полевых наблюдений видов турпан – единственный вид, имеющий охранный статус (КК ЯНАО; Красный список МСОП).

Из чайковых самым массовым видом ожидаемо был халей, или западно-сибирская чайка. Халеи – одни из наиболее обычных птиц прибрежных акваторий Карского моря в течение всего безледового периода. Встреченные птицы, вероятно, относятся к местной гнездовой популяции Байдарацкой губы и совершают локальные перелёты в пределах кормового участка. Кроме того, халеи чаще других видов сопровождают суда; 6 из 14 особей отмечены на воде рядом с судном.

Из других чайковых в небольшом количестве отмечены бургомистр, короткохвостый и средний поморники, полярная крачка.

Из других видов, непосредственно не связанных с рассматриваемой акваторией, отмечены пролётные стаи двух видов куликов – турухтана и кулика-воробья, а также одиночный дербник.

Из редких и охраняемых птиц в районе рассматриваемой акватории могут быть встречены 13 видов (таб. 5.4.7).

**Таблица 5.4.7 - Редкие и охраняемые виды птиц, встречающиеся на акватории Байдарацкой губы в районе прохождения трассы трубопровода «Бованенково-Ухта»**

Вид		КК ЯНАО, категория*	КК РФ**			Красный список МСОП, категория***
Русское название	Латинское название		Категория статуса редкости	Категория статуса угрозы исчезновения	Категория степени и первоочередности принимаемых и планируемых к принятию природоохранных мер	
Белоклювая гагара	<i>Gavia adamsii</i>	3	3	У	III	NT
Малый лебедь	<i>Cygnus bewickii</i>	5	3	У	III	LC
Пискулька	Пискулька	2	2	И	II	VU
Краснозобая казарка	<i>Branta ruficollis</i>	3	3	У	II	VU
Сибирская гага	<i>Polysticta stelleri</i>	-	2	У	III	VU
Обыкновенная гага	<i>Somateria mollissima</i>	-	-	-	-	NT
Турпан	<i>Melanitta fusca</i>	4	-	-	-	VU
Морянка	<i>Clangula hyemalis</i>	-	-	-	-	VU



Вид		КК ЯНАО, категория*	КК РФ**			Красный спи- сок МСОП, категория***
Русское назва- ние	Латинское название		Категория статуса редкости	Категория статуса угрозы исчез- новения	Категория степе- ни и первооче- редности прини- маемых и плани- руемых к приня- тию природо- охранных мер	
Беркут	<i>Aquila chrysaetos</i>	2	3	У	III	LC
Орлан- белохвост	<i>Haliaeetus albicilla</i>	5	5	НО	III	LC
Кречет	<i>Falco rusticolus</i>	1	2	И	I	LC
Сапсан	<i>Falco peregrinus</i>	3	3	У	III	LC
Моевка	<i>Rissa tridactyla</i>	-	-	-	-	VU

\* Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа, 2010

2 – вид, сокращающийся в численности

3 – редкий вид

4 – редкий вид, но достаточных сведений о численности нет

5 – вид с восстанавливающейся численностью

\*\* Красная книга Российской Федерации (Приказ МПР №162 от 24.03.2020)

Категории статуса редкости объектов животного мира:

0 – Вероятно исчезнувшие;

1 – Находящиеся под угрозой исчезновения;

2 – Сокращающиеся в численности и/или распространении;

3 – Редкие;

4 – Неопределенные по статусу;

5 – Восстанавливаемые и восстанавливающиеся.

Категории статуса угрозы исчезновения:

КР – находящиеся под критической угрозой исчезновения;

И – исчезающие;

У – уязвимые;

БУ – находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому;

НО – вызывающие наименьшие опасения;

НД – недостаточно данных.

Категории степени и первоочередности принимаемых и планируемых к принятию природоохранных мер:

I приоритет – требуется незамедлительное принятие комплексных мер, включая разработку и реализацию стратегии по сохранению и/или программы по восстановлению (реинтродукции) объекта животного мира и планов действий;

II приоритет – необходима реализация одного или нескольких специальных мероприятий по сохранению объекта животного мира;

III приоритет – достаточно общих мер, предусмотренных нормативными правовыми актами Российской Федерации в области охраны окружающей среды, организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий и охраны и использования животного



мира и среды его обитания, для сохранения объектов животного или растительного мира, занесённых в Красную книгу Российской Федерации.

\*\*\* *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2.* (<https://www.iucnredlist.org>)

*DD – Data Deficient* (недостаточно данных)

*LC - Least Concern* (вызывающие наименьшие опасения)

*NT - Near Threatened* (находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому)

*VU - Vulnerable* (уязвимые)

*EN – Endangered* (исчезающие)

В целом 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. Наибольшее количество редких и охраняемых видов приурочено к побережьям (рис. 5.4.1).





### Рисунок 5.4.1 - Редкие и охраняемые виды птиц Карского моря (Карское море. Экологический Атлас, 2016)

В результате интенсивного освоения ресурсов углеводородного сырья, которыми богаты недра Западной Сибири, произошло отчуждение значительных территорий под населённые пункты и промплощадки. Освоение месторождений повлекло загрязнение водоёмов, беспокойство от движения людей, наземной и водной техники, полётов вертолётов, браконьерскую охоту, хищничество собак. Однако степень антропогенного воздействия в регионе сравнительно небольшая из-за локализации антропогенного воздействия в узкой полосе вокруг молодых городов, действующих и подготавливаемых к эксплуатации промыслов, вдоль транспортных магистралей (трубопроводов, автомобильных и железных дорог). Кроме того, с установлением стабильной работы на освоенных месторождениях уровень беспокойства снижается, т.к. птицы не посещают эти участки. Серьёзным видом воздействия является пастбищное оленеводство, хищничество собак и охота местного населения (Головатин, Пасхальный, 2008).

В настоящее время при орнитологических наблюдениях выявлено, что представители орнитофауны исследуемого участка освоили широкий спектр местообитаний, в том числе антропогенно преобразованных. Так, летом 2014 года краснозобая казарка поселилась на участке тундры, где ранее проводилось бурение и сохранились остатки мусора. Желтая трясогузка увеличила число местообитаний, наиболее многочисленной была у дорог, буровых, рабочих поселков вахтовиков. Места гнездования ворона зафиксированы на опорах мостовых переходов. Дрозды гнездились на конструкции брошенной буровой (Головатин, Пасхальный, 2014). Гнезда серебристых чаек и бургомистров были встречены на буровых установках, на разъезженных участках тундры, в кучах хлама (Рябицев, 2016).

#### 5.4.8. Морские млекопитающие

Фауна морских млекопитающих юго-западной части Карского моря, включая Байдарацкую губу, включает 8 видов (Таб. 5.4.8): малый полосатик *Balaenoptera acutorostrata*, обыкновенная морская свинья *Phocoena phocoena*, белуха *Delphinapterus leucas*, морж (атлантический подвид) *Odobenus rosmarus rosmarus*, лахтак (морской заяц) *Erignathus barbatus*, кольчатая нерпа *Pusa hispida* и белый медведь *Ursus maritimus*.

Однако непосредственно в районе трассы газопровода сезонно или постоянно обитают только 3 вида – кольчатая нерпа, лахтак (морской заяц) и белуха. Для остальных видов известны лишь редкие, иногда единичные заходы, преимущественно в северной части Байдарацкой губы.

**Таблица 5.4.8 - Состав фауны морских млекопитающих Байдарацкой губы**

Вид		Статус и характер пребывания	Охранный статус*
Русское название	Латинское название		
Белуха	<i>Delphinapterus leucas</i>	Обычный вид; сезонно	КК ЯНАО: 4 категория МСОП: LC
Морская свинья	<i>Phocoena phocoena</i>	Возможны редкие заходы в летний период	Нет МСОП: LC
Малый полосатик	<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Возможны единичные заходы	Нет МСОП: LC



Вид		Статус и характер пребывания	Охранный статус*
Русское название	Латинское название		
Морж Атлантический подвид	<i>Odobenus rosmarus rosmarus</i>	Возможны редкие заходы в летне-осенний период	КК РФ: 2 / НД / II КК ЯНАО: 1 категория МСОП: VU
Гренландский тюлень	<i>Pagophilus groenlandicus</i>	Возможны единичные заходы	Нет МСОП: LC
Морской заяц	<i>Erignathus barbatus</i>	Постоянно	Нет МСОП: LC
Кольчатая нерпа	<i>Pusa hispida</i>	Постоянно	Нет МСОП: LC
Белый медведь	<i>Ursus maritimus</i>	Возможны заходы в разные периоды года	КК РФ: 3 / У / I КК ЯНАО: 3 категория МСОП: VU

\*Красная книга Ямало-Ненецкого автономного округа, 2010

2 – вид, сокращающийся в численности

3 – редкий вид

4 – редкий вид, но достаточных сведений о численности нет

5 – вид с восстанавливающейся численностью

Красная книга Российской Федерации (Приказ МПР №162 от 24.03.2020)

Категории статуса редкости объектов животного мира:

0 – Вероятно исчезнувшие;

1 – Находящиеся под угрозой исчезновения;

2 – Сокращающиеся в численности и/или распространении;

3 – Редкие;

4 – Неопределенные по статусу;

5 – Восстанавливаемые и восстанавливающиеся.

Категории статуса угрозы исчезновения:

КР – находящиеся под критической угрозой исчезновения;

И – исчезающие;

У – уязвимые;

БУ – находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому;

НО – вызывающие наименьшие опасения;

НД – недостаточно данных.

Категории степени и первоочередности принимаемых и планируемых к принятию природоохранных мер:

*I* приоритет – требуется незамедлительное принятие комплексных мер, включая разработку и реализацию стратегии по сохранению и/или программы по восстановлению (реинтродукции) объекта животного мира и планов действий;

*II* приоритет – необходима реализация одного или нескольких специальных мероприятий по сохранению объекта животного мира;

*III* приоритет – достаточно общих мер, предусмотренных нормативными правовыми актами Российской Федерации в области охраны окружающей среды, организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий и охраны и использования животного мира и среды его обитания, для сохранения объектов животного или растительного мира, занесённых в Красную книгу Российской Федерации.

*The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. (https://www.iucnredlist.org)*

*DD – Data Deficient* (недостаточно данных)



*LC - Least Concern* (вызывающие наименьшие опасения)

*NT - Near Threatened* (находящиеся в состоянии, близком к угрожаемому)

*VU - Vulnerable* (уязвимые)

*EN – Endangered* (исчезающие)

*Белуха.* Один из наиболее обычных видов китообразных Карского моря, тяготеющий в летний период к губам, морским заливам и приустьевым участкам рек (Болтунов и др., 2015). Основу питания белух составляют донные и пелагические рыбы, образующие массовые скопления, а также придонные ракообразные и моллюски (Томилин, 1962). Численность белух в Карском море неизвестна (Болтунов и др., 2015). Белуха - типичное стадное животное, наиболее часто наблюдают косяки в десятках (55 % случаев) или в несколько десятков (26 %) голов [1, 2]. По промысловым данным соотношение самцов и самок в стаде примерно равное. В основе социальной жизни – доминирование самок. Обычно не ныряют глубже 8–10 м. Постоянно кочуют вслед за изменением ледовой обстановки и за косяками рыб. В летнее время большая часть животных (40–60 %) держится у кромки дрейфующих льдов, на открытых пространствах воды – около 20 %. Зимой проводит в разводьях среди льдов и в незамерзающих участках моря. Сроки миграций растянуты на значительное время и зависят от ледовой обстановки. В местах летнего обитания звери появляются в тот день, когда взломан лед (конец июня – первая декада июля). Полностью покидают район с образованием достаточно плотного или неподвижного ледового покрова (последняя декада октября).

В целом Байдарацкая губа считается одним из основных районов летнего обитания белух. Имеются наблюдения скоплений белух в августе до 1000 голов (Тимошенко, 1967), на основании чего автор считает, что Байдарацкая губа является одним из постоянных мест обитания белух карской популяции. Однако в последующие годы крупных скоплений белухи в губе и прилегающих к ней водам не наблюдали. Обычно отмечались небольшие группы животных в количестве 20–50 особей (Матишов, Огнетов, 2006). Во время стационарных наблюдений в районе п. Шпиндлера (крайний северо-запад Байдарацкой губы, Уральский берег) в июне-августе 2001 г. было учтено только 154 белухи (Бондарев, Прищемихин, 2002). Тем не менее, белуха является единственным видом китообразных, встречи которых вероятны в районе трассы трубопровода в Байдарацкой губе. В ходе предыдущих полевых исследований в районе работ в 2017 г. белуха не отмечена.

*Кольчатая нерпа.* Самый массовый вид тюленей Карского моря, где держится среди льда, предпочитая для обитания прибрежные и приостровные участки (Светочев и др., 2016). Щенные логова тесно связаны со льдами, преимущественно припайными (Болтунов и др., 2015). Основу пищи нерпы составляют, в основном, донно-пелагические рыбы и ракообразные (Светочев и др., 2016).

Байдарацкая губа относится к обычным районам щенения кольчатой нерпы (Болтунов и др., 2015), однако данных о численности и плотности нерпы здесь в ледовый период нет.

В Байдарацкой губе для безледового периода плотность по трансектным учетам в устье губы довольно высока и составляет 0,5–1,2 шт. на 1 км<sup>2</sup> (Кондаков 1995), хотя по данным других исследователей плотность для всей акватории Байдарацкой губы намного ниже (Болтунов и др., 2015). Ближайшие районы стабильной высокой численности кольчатой нерпы расположены значительно севернее – у северного и северо-западного побережья п-ова Ямал и о-ва Белого (Болтунов и др., 2015).



В районе проведения планируемых работ встречи кольчатой нерпы наиболее вероятны, что связано не только с тем, что это самый обычный вид Байдарацкой губы, но и с особенностями поведения (часто подходит очень близко к работающим судам). Нерпа – единственный вид, отмеченный в ходе полевых исследований в районе трассы трубопровода в 2017 г.

*Лахтак, или морской заяц.* Лахтак – один из обычных видов у побережий Ямала и в Байдарацкой губе в частности. Распространен в прибрежных районах, в зоне дрейфующих льдов предпочитает однолетние припайные льды или окраины паковых льдов, а летом – мелководные участки и песчаные отмели. Основу питания лахтака составляют донные и донно-пелагические рыбы и беспозвоночные, обычно объекты питания этого тюленя не превышают по размеру 40 см (Светочев и др., 2016).

В Байдарацкой губе встречается в течение всего года. В зимне-весенний период встречается на битых льдах (Светочев и др., 2016). В летне-осенний период немногочислен, может заходить достаточно далеко в реки, впадающие в Байдарацкую губу. Каких-либо конкретных данных по численности лахтака в Карском море в целом и Байдарацкой губе в частности нет, однако учитывая, что по данным судовых наблюдений средняя встречаемость его примерно в 3,5-4 раза ниже, чем кольчатой нерпы (Огнетов и др., 2003), можно говорить о существенно более низкой численности вида по сравнению с массовой нерпой. В ходе предыдущих полевых наблюдений 2017 г. лахтак в районе трассы трубопровода не отмечен.

*Моржи* в Байдарацкой губе отмечаются единично или небольшими группами преимущественно в северной части. Известны встречи в позднеосенний период на льдах в районе пос. Усть-Кара на западном побережье губы (Глазов и др., 2013). Однако, учитывая появление в 2019-2020 гг. крупнейшего ранее неизвестного лежбища моржей (не менее 3 000 особей) на северо-западном Ямале в окрестностях пос. Харасавей, вероятность заходов моржей в Байдарацкую губу значительно увеличивается. Моржи 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. Держатся в основном в 30–40 км от берега и лишь иногда образуют лежбища. 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, 2010).

Основные районы обитания *белого медведя* лежат далеко за пределами рассматриваемого района Байдарацкой губы, относящейся к районам низкой вероятности встречи (Болтунов и др., 2015). Тем не менее, учитывая крайне широкие кочёвки белых медведей в ледовый период, а также участвовавшие случаи встречи вида в самых разных частях п-ова Ямал (включая побережья Байдарацкой губы) в летний период в годы с неблагоприятной ледовой обстановкой (когда медведи не успевают уйти со льдами в более северные районы и остаются на полуострове на всё лето), существует незначительная вероятность встречи вида в районе планируемых работ.

Для таких видов, как *малый полосатик, морская свинья и гренландский тюлень*, в рассматриваемом районе Байдарацкой губы (и Байдарацкой губе в целом) возможны лишь единичные заходы, носящие случайный характер.



В ходе полевых исследований 2020 г. морские млекопитающие в районе работ не отмечены. Вероятно, это обусловлено непродолжительным периодом исследований и небольшой площадью исследуемого района при общей низкой плотности морских млекопитающих в Байдарацкой губе в летний период.

#### **5.4.9. Наземные хищные**

**Белый медведь.** Юг Ямала и Байдарацкой губы для белого медведя не входит в границы ареала, однако в отдельные годы медведи могут заходить достаточно далеко на юг. Так, единичные встречи белых медведей отмечены для пос. Мыс Каменный (Горчаковский, 2015), расположенного менее чем в 100 км от района исследований. В связи с этим, нельзя исключать возможности заходов белых медведей в район проектируемого газопровода. Белый медведь карско-баренцевоморской популяции занесён в Красную Книгу РФ (категория 4 – вид, не определённый по статусу), Красную Книгу ЯНАО (категория 3 – редкий вид) и Красный список МСОП (*VU* – уязвимый 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. Среди встреченных взрослых животных две трети составляют одиночные звери, 27 % – самки с двухлетками, 7 % – самки с сеголетками. Единственное свидетельство размножения в пределах ЯНАО – покинутая берлога на северном берегу о. Олений, обнаруженная весной 1976 г. Ближайшее место регулярного размножения – Северный остров Новой Земли (Красная книга, 2010).

### **5.5. Экологические ограничения природопользования**

Согласно п. 8.1.11 СП 47.13330.2016, к зонам с особым режимом природопользования (экологическим ограничениям) относятся особо охраняемые природные территории, зоны охраны объектов культурного наследия, водоохранные зоны, прибрежные защитные полосы, защитные леса, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зоны охраняемых объектов, курортные и рекреационные зоны. Также предоставляется информация о наличии скотомогильников и биотермических ям, свалках и полигонах промышленных и твердых коммунальных отходов, о санитарно-защитных зонах, территориях месторождений полезных ископаемых, об иных территориях (зонах) с особыми режимами использования территории, устанавливаемых в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Согласно п.4 ст. 1 Градостроительного кодекса РФ, зоны с особыми условиями использования территорий - охранные, санитарно-защитные зоны, зоны охраны объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации (далее - объекты культурного наследия), защитные зоны объектов культурного наследия, водоохранные зоны, зоны затопления, подтопления, зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, зоны охраняемых объектов, приаэродромная территория, иные зоны, устанавливаемые в соответствии с законодательством Российской Федерации

В соответствии с действующими нормативно-правовыми актами в области охраны окружающей среды, под экологическими ограничениями строительства также подразумеваются территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов





Севера, территории распространения объектов растительного и животного мира, занесенных в Красные книги различных уровней и прочие территории повышенной уязвимости животного и растительного мира, включая водные биологические ресурсы.

В административном отношении проектируемый объект находится в акватории Бай-дарацкой губы между территориями Ямальского и Приуральского районов ЯНАО. Сведения о наличии/отсутствии в районе проведения работ зон с особым режимом природопользования были получены в ходе сбора исходных данных для проведения инженерно-экологических изысканий в 2020 году.

#### **5.5.1. Особо охраняемые природные территории**

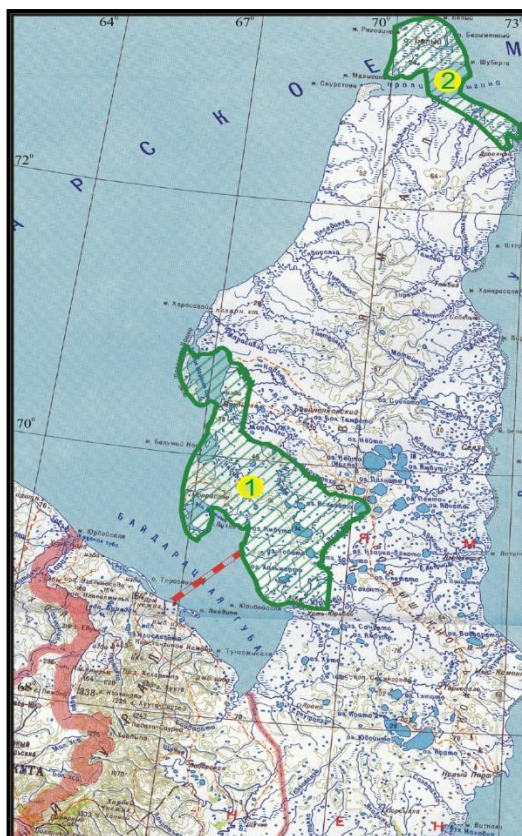
В соответствии со ст. 33 Федерального закона от 14.03.1995 г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», для сбора информации о наличии/отсутствии в районе проведения работ особо охраняемых природных территории (ООПТ) различного уровня были подготовлены запросы в соответствующие уполномоченные органы власти.

Информация о наличии/отсутствии ООПТ федерального значения получена на основании запроса в Минприроды России Исх. №74-02/20 от 12.02.2020. В соответствии с полученным ответом 15-47/10213 от 30.04.2020 исследуемая территория не затрагивает ООПТ федерального значения (Приложение 1).

Согласно информации, предоставленной уполномоченными органами - Департаментом природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа (письмо 2701-17/29507 от 28.11.2019, письмо 2701-17/56219 от 06.11.2020 - Приложение 1), Администрацией муниципального образования Приуральский район (письмо 02-101-03/1582 от 20.12.19) и Администрацией муниципального образования Ямальский район (письмо 1901-12/2376 от 05.10.2020, карта градостроительного зонирования межселенных территорий муниципального образования Ямальский район - Приложение 1), на участке и прилегающей территории отсутствуют:

- действующие и проектируемые ООПТ регионального и местного значения,
- ключевые орнитологические территории (КОТР),
- водно-болотные угодья местного, регионального и международного значения.

Ближайшей к району проведения работ особо охраняемой природной территорией является Государственный природный заказник регионального значения «Ямальский» (рис. 5.5.1). Располагается на расстоянии более 5 км от участка проведения работ.



**Рисунок 5.5.1 - Ближайшая ООПТ в районе исследования**

Ближайшая к территории работ особо охраняемая природная территория федерального значения расположена в 382 км на северо-восток – Национальный парк «Гыданский».

Особо охраняемые природные территории местного значения в соответствии с данными органов местного самоуправления и Тюменьстата в районе размещения работ отсутствуют.

Ближайшие ООПТ местного значения расположены:

Комплексный гидрологический государственный природный заказник «Скальный каньон на р. Ния-Ю» в 230 км к юго-западу от территории производства работ (Республика Коми, Воркута);

Памятник природы Воркутинский в 250 км к юго-западу от территории производства работ (Республика Коми, Воркута).

Ближайшая к территории производства работ ключевая орнитологическая территория «Нижний Юрибей» (ЯН-006) расположена на расстоянии 36,3 км к юго-востоку.

Ближайшая территория водно-болотных угодий «Бассейны рек Западного Ямала» расположена на расстоянии 101 км от территории производства работ согласно публичной кадастровой карте и литературным данным [Водно-болотные угодья России. Том 3. Водно-болотные угодья, внесенные в Перспективный список Рамсарской конвенции. — М.: Wetlands International Global Series No. 3, 2000.—490 с.], также на расстоянии около 118 км расположены водно-болотные угодья «Долина реки Юрибей».

### **5.5.2. Защитные леса и земли лесного фонда**

Согласно письму Департамента природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса ЯНАО №2701-17/49289 от 24.09.2020 территория объекта расположена на землях, не входящих в состав земель лесного фонда. В соответствии с данными государственного лесного реестра автономного округа защитные леса и особо защитные участки лесов на испрашиваемой территории отсутствуют.

### **5.5.3. Территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера**

В соответствии с Федеральным законом от 07.05.2001 №49-ФЗ «О территориях традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» территории традиционного природопользования (ТТПП) относятся к категории особо охраняемых территорий.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.05.2009 №631 «Об утверждении перечня мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации» утвержден перечень мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности на территории ЯНАО, включая Приуральский и Ямальский муниципальные районы, которые являются исконной средой обитания ненцев.

Согласно информации, предоставленной департаментом по делам коренных и малочисленных народов Севера Ямало-Ненецкого автономного округа письмом №1001-17\_6972 от 05-10-2020 (Приложение 1), Администрацией Приуральского района, письмом 02-101-03/1582 от 20.12.19 территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера на исследуемом участке отсутствуют.

Однако, учитывая что вся территория ЯНАО является местом традиционного проживания и ведения традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, а также то, что согласно с ФЗ от 30.04.1999 №82 «О гарантиях прав коренных народов Российской Федерации», на всех водоемах автономного округа гражданами из числа коренных малочисленных народов Севера осуществляется традиционное рыболовство в целях обеспечения семей пропитанием, при реализации проекта рекомендуется проведение общественных слушаний во избежание возникновения конфликтов природопользования между жителями, ведущими традиционный образ жизни в местах традиционного проживания и занятых в традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера и намечаемой деятельностью.

### **5.5.4. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы**

Законодательно-правовые акты Российской Федерации (Водный кодекс Российской Федерации, Земельный кодекс Российской Федерации) регламентируют особый режим хозяйственной и иной деятельности и использования земель в пределах водоохраных зон водных объектов. На землях природоохранного назначения, к которым относятся водоохраные зоны, допускается ограниченная хозяйственная деятельность при соблюдении установленного режима охраны этих земель в соответствии с федеральными законами, законами субъектов Российской Федерации и нормативными правовыми актами органов местного самоуправления.



В соответствии со ст.65 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ ширина водоохранной зоны моря составляет пятьсот метров.

Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет тридцать метров для обратного или нулевого уклона, сорок метров для уклона до трех градусов и пятьдесят метров для уклона три и более градуса.

В границах водоохранных зон запрещаются:

- использование сточных вод для удобрения почв;
- размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ;
- осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений;
- движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие.

В границах водоохранных зон допускаются проектирование, размещение, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды.

**Таблица 5.5.1 - Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы**

Водоток	Ширина водоохранной зоны, м	Ширина прибрежной защитной полосы, м
Байдарацкая губа	500	50

#### **5.5.5. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения**

Согласно информации, предоставленной Администрацией муниципального образования Приуральский район письмом №02-101-03/1582 от 20.12.19 (Приложение 1), а также согласно информации предоставленной администрацией муниципального образования Ямальский район (письмо №1901-12/2376 от 05.10.2020, карта градостроительного зонирования межселенных территорий муниципального образования Ямальский район - Приложение 1) источники водопользования и зоны санитарной охраны таких объектов на исследуемом участке отсутствуют.

#### **5.5.6. Зоны с особым режимом использования территории**

Согласно письмам №02-101-03/1582 от 20.12.19 Администрации Приуральского района; №89-00-01/02-9022-2020 от 15.09.2020 Управления Федеральной службы по надзору и сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по ЯНАО сообщается следующее:

- лечебно-оздоровительные местности и курорты местного значения и зоны их санитарной охраны не зарегистрированы;
- в районе участка работ отсутствуют лицензионные полигоны захоронения ТБО, а также полигоны промышленных отходов.



Письмом №1901-12/2376 от 05.10.2020 Администрация Ямальского района сообщает что объект находится за пределами границ образования Ямальский район.

#### **5.5.7. Скотомогильники**

Скотомогильники, биотермические ямы, а также санитарно-защитные зоны вышеуказанных объектов в районе предполагаемого строительства не зарегистрированы, что подтверждается письмом Службы Ветеринарии Ямало-Ненецкого автономного округа № 3401-17/4533 от 24.09.2020 (Приложение 1).

#### **5.5.8. Полигоны захоронения отходов**

Согласно информации, предоставленной Администрацией муниципального образования Приуральский район письмом от №02-101-03/1582 от 20.12.19 полигоны по захоронению ТБО и санитарно-защитные зоны таких объектов в районе исследований не зарегистрированы (Приложение 1).

Администрация муниципального образования Ямальский район письмом №1901-12/2376 от 05.10.2020 сообщает, что запрашиваемая информация отсутствует, т.к. объект находится за пределами границ муниципального образования Ямальский район (Приложение 1). Однако, согласно карте градостроительного зонирования межселенных территорий муниципального образования Ямальский район (Приложение 1) полигоны по захоронению ТБО, и их санитарно-защитные зоны в границах участка проведения работ отсутствуют.

Согласно письму Росприроднадзора №06/1-7216 от 09.12.2019 данные об объектах размещения отходов находятся в государственном реестре объектов размещения отходов на официальном сайте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Согласно данным ЕГИС ИСОГД ближайший к участку объект размещения отходов находится более чем в 100 км к югу.

#### **5.5.9. Месторождения полезных ископаемых**

По информации, представленной отделом геологии и лицензирования по Северо-Западному федеральному округу письмом №01-03-06/5562 от 13.10.2020, в границах участка выполнения работ месторождения полезных ископаемых не зарегистрированы.

#### **5.5.10. Объекты культурного наследия**

Согласно письму Министерства культуры Российской Федерации №17056-12-02 от 08.10.2020 объекты культурного наследия, включенные в перечень отдельных объектов культурного наследия федерального значения, на участках проведения работ отсутствуют (Приложение 1).

По данным государственной охраны объектов культурного наследия Ямало-Ненецкого автономного округа (письмо 4701-17/4844 от 07.10.2020, Приложение 1) на изыскиваемой территории объекты культурного наследия, включенные в реестр, выявленных объектов культурного наследия, либо объектов, обладающих признаками объекта культурного наследия, зоны охраны объектов культурного наследия, защитные зоны объектов культурного наследия отсутствуют.

В случае обнаружения объектов историко-культурного наследия в ходе строительства, в соответствии с законом РФ № 73-ФЗ от 25.06.02 «Об объектах культурного насле-



дия...», необходимо предпринять следующие меры: «...Земляные, строительные, мелиоративные, хозяйственные и иные работы должны быть немедленно приостановлены исполнителем работ в случае обнаружения не указанного в заключение историко-культурной экспертизы объекта, обладающего признаками объекта культурного наследия в соответствии со статьей 3 настоящего Федерального закона. Исполнитель работ обязан проинформировать орган исполнительной власти субъекта.

#### **5.5.11. Редкие виды растений и животных**

В соответствии со ст. 60 Федерального закона «Об охране окружающей среды», в целях охраны и учета редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов учреждаются Красная книга Российской Федерации и красные книги субъектов Российской Федерации. В целях сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения растений, животных и других организмов запрещается деятельность, ведущая к сокращению численности этих растений, животных и других организмов и ухудшающая среду их обитания.

На территории ЯНАО функцию по учреждению и ведению региональной Красной книги осуществляет Департамент природно-ресурсного регулирования, лесных отношений и развития нефтегазового комплекса ЯНАО (письмо от 2701-17/29507 от 28.11.2019, Приложение 1).

К животным, отнесенным к Красным книгам РФ и ЯНАО, местообитания которых приурочены к рассматриваемому участку акватории Байдарацкой губы, относятся белый медведь и белуха.

Белый медведь - 3 категория. Редкий вид. Внесен в Красный список МСОП (2010) с категорией VU (уязвимый вид), со статусом «4 категория» – в Красную книгу РФ (2001) внесена Карско-Баренцевоморская популяция.

Белуха - 4 категория. Малоизученный вид с неопределенным статусом. Внесен в Красный список МСОП (2010) с категорией NT (состояние, близкое к угрожаемому).

К птицам, отнесенным к Красным книгам РФ и ЯНАО, ареалы обитания которых приурочены к рассматриваемому участку территории относятся малый лебедь, турпан, сапсан, белая сова.

Малый лебедь - вид с восстанавливающейся численностью, которая в настоящий момент не достигла прежних значений. Вид охраняется Международной конвенцией по охране мигрирующих видов (Приложение II), внесен в Приложение II к Конвенции СИТЕС, в Красные книги РФ, Ненецкого автономного округа со статусом «5 категория».

Турпан - редкий вид, но достаточных сведений о его численности в настоящее время нет. Внесен в Красный список МСОП (2010) – категория LC (минимальная опасность), в Красную книгу ЯНАО со статусом «4 категория».

Сапсан - внесен в Красный список МСОП – статус LC (вызывающие наименьшие опасения), Приложение I к Конвенции СИТЕС. Со статусом «2 категория» включен в Красные книги РФ, ЯНАО со статусом «3 категория».

Белая сова - редкий вид с сокращающейся численностью. Внесен в Красный список МСОП (2010) – категория LC (вызывающие наименьшие опасения), со статусом «2 категория» в Красную книгу ЯНАО.

Водные растения и другие организмы, внесенные в Красные книги РФ и ЯНАО, а также Красный список МСОП в акватории Байдарацкой губы отсутствуют.



Рыбохозяйственные заповедные зоны и рыбоохранные зоны на водных объектах Тюменской области (включая ХМАО-Югра и ЯНАО) в настоящее время не установлены. В границах проведения работ рыболовные участки и рыбоводные хозяйства отсутствуют. Зимовальные ямы в Байдарацкой губе отсутствуют. Байдарацкая губа относится к водоемам высшей категории рыбохозяйственного значения (письмо Федерального агентства по рыболовству 05-07/9132 от 25.09.2020, Приложение 1).

Ширина рыбоохранной зоны Карского моря, согласно приказу Федерального агентства по рыболовству от 20.11.2010 № 943 составляет 500 м.



## 6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

### 6.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Оценка воздействия на атмосферный воздух включает в себя выявление всех источников загрязнения атмосферы, расчет выбросов загрязняющих веществ (ЗВ), моделирование рассеивания ЗВ в атмосфере, анализ возможных негативных воздействий на населенные места и определение допустимости воздействия.

Воздействие на атмосферный воздух будет наблюдаться при проведении всех видов работ, будет носить локальный и непродолжительный характер.

#### 6.1.1. Применяемые методы и модели прогноза воздействия

Для определения степени опасности загрязнения атмосферного воздуха применяется нормативный подход, основанный на сравнении рассчитанных концентраций ЗВ в приземном слое атмосферы с гигиеническими нормативами атмосферного воздуха населенных мест (ПДК, ОБУВ).

Исходными данными для проведения математического моделирования уровня загрязнения атмосферы являются количественные и качественные характеристики максимальных выбросов ЗВ; геометрические параметры источников выбросов; метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания вредных веществ в приземном слое атмосферы.

Характеристики климатических условий и качества атмосферного воздуха (фоновые концентрации загрязняющих веществ) в районе проведения работ приняты в соответствии с письмами ФГБУ «Северное УГМС» № 122-А-2020 и №07-34-к-3393 от 10.06.2020 (Приложение 2).

Расчеты мощности выделения (г/с, т/год) загрязняющих веществ от судовых дизельных установок выполнены с применением «Методики расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», рекомендованной НИИ Атмосфера для определения выбросов от двигателей судов (Письмо от 16.02.2010 №1-225/10-0-1), а также с учетом «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», разработанному НИИ Атмосферы, С.-Петербург, 2012 г.

Расчеты концентраций ЗВ в атмосфере проведены по унифицированной программе «УПРЗА Эколог» (версия 4.60) фирмы «Интеграл», разработанной в соответствии с Приказом Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе». Программа позволяет по данным об источниках выбросов ЗВ и условиях местности рассчитать разовые (осредненные за 20-ти минутный интервал) концентрации примесей в атмосфере при самых неблагоприятных метеорологических условиях. Анализ проведенных расчетов позволяет определить размеры зон потенциального воздействия.





## 6.1.2. Период капитального ремонта

### 6.1.2.1. Источники воздействия на атмосферный воздух

При проведении работ планируется использовать следующие суда (или аналогичные суда, удовлетворяющие требованиям для выполнения работ), указанные в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 - Сведения об используемых судах

№ п/п	Тип плавтехсредства	Основные параметры, оснащение	Назначение	Кол-во, шт.
1	Промерное судно	ТНПА, система на базе многолучевого эхолота, сейсмоакустический профилограф, гидролокатор бокового обзора	съемка рельефа дна	1
2	Самоотвозной трюмный землесос	емкость трюма не менее 2 000 м <sup>3</sup>	разработка грунта, обратная засыпка грунтом	3
3	Несамостоятельная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	с гидроразрывочным комплексом	подсадка трубопровода	1
4	Многофункциональное судно DP	с гидроразрывочным комплексом	подсадка трубопровода	1
5	Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями	вместимость до 26 000 м <sup>3</sup> щебня	доставка щебня	3
6	Буксир-якорезаводчик	—	вспомогательные работы	1
7	Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем	длина трюма 35 м; объем трюма 700 м <sup>3</sup>	транспортировка и отсыпка щебня	4
8	Многофункциональное судно DP	гусеничный кран с грейфером или грейферный перегружатель	засыпка щебнем	1
9	Разъездной катер	—	перевозка персонала	1
10	Водолазное судно	—	обеспечение водолазных спусков	1
11	Вспомогательный (охранный) буксир	—	вспомогательные работы	1



### 6.1.2.2. Источники выделения и источники выбросов загрязняющих веществ

Выбросы в атмосферу происходят при работе дизельных двигателей плавсредств при выполнении дноуглубительных работ на акватории. От источников в атмосферу поступают следующие загрязняющие вещества: *Азота диоксид (Азот (IV) оксид); Азота оксид (Азот (II) оксид); Углерод (Сажа); Сера диоксид (Ангидрид сернистый); Углерод оксид; Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен); Формальдегид; Керосин.*

#### Загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу

При проведении работ в атмосферу будут выбрасываться 8 загрязняющих веществ, между которыми может образовываться одна 2-х компонентная группа суммации.

Перечень и характеристики загрязняющих веществ, образующихся при проведении работ, представлены в таблицах 6.1.2.

**Таблица 6.1.2 - Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу**

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	48,0775776	64,335271
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	7,8126066	10,454484
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	2,0239004	3,007693
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0,50000	3	21,3007279	26,862361
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	45,8193864	60,386393
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00e-06	1	0,0000600	0,000084
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,05000	2	0,5563029	0,762154
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		13,3677673	18,879838
Всего веществ : 8					138,9583291	184,688278
в том числе твердых : 2					2,0239604	3,007777
жидких/газообразных : 6					136,9343687	181,680501

#### Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Определение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от указанных источников проведено расчетным путем на основании действующих нормативно-методических документов, утвержденных Министерством природных ресурсов РФ.

Расчет максимально-разовых и валовых выбросов ЗВ в атмосферный воздух от источников выбросов представлен в Приложении 3.

Параметры площадных источников выбросов в атмосферу приняты в соответствии с рекомендациями «Методического пособия по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух». Высота источников выбросов принята в соответствии с техническими характеристиками плавсредств.

Залповые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу не предусмотрены технологией производства строительных работ. Аварийные выбросы при нормальной эксплуатации техники и механизмов исключаются.



Параметры источников загрязнения атмосферного воздуха представлены в таблице 6.1.3.



Таблица 6.1.3 - Параметры источников загрязнения атмосферного воздуха

Источники выделения загрязняющих веществ номер и наименование	Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Номер источника выброса	Координаты на карте схеме (м)				Ширина площадного источника (м)	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
			X1	Y1	X2	Y2		код	наименование	г/с	т/год
3	6	8	15	16	17	18	19	23	24	25	26
01 Промерное судно	Зона работы плавсредств	6001	-6963,50	-2438,00	5495,00	10415,00	700,00	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	48,0775776	64,335271
02 Самоотвозной трюмный землесос № 1								0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	7,8126066	10,454484
03 Самоотвозной трюмный землесос № 2								0328	Углерод (Пигмент черный)	2,0239004	3,007693
04 Самоотвозной трюмный землесос № 3								0330	Сера диоксид	21,3007279	26,862361
05 Несамостоятельная технологическая баржа (многофункциональная платформа)								0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод монооксид; угарный газ)	45,8193864	60,386393
06 Судно балкерного типа №1 с крановыми / грейферными перегружателями								0703	Бенз/а/пирен	0,0000600	0,000084
07 Судно балкерного типа №2 с крановыми / грейферными перегружателями								1325	Формальдегид	0,5563029	0,762154



08 Судно балкерного типа №3 с крановыми / грейферными перегружателями								2732	Керосин	13,3677673	18,879838
09 Вспомогательный (охранный) буксир											
10 Многофункциональное судно DP № 1											
11 Буксир-якорезаводчик											
12 Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 1											
13 Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 2											
14 Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 3											
15 Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 4											
16 Многофункциональное судно DP № 2											
17 Разъездной катер											
18 Водолазное судно											

### 6.1.2.3. Ожидаемое воздействие на атмосферный воздух

#### Определение источников выбросов и загрязняющих веществ, подлежащих нормированию

При проведении комплексных исследований в атмосферу будут поступать ЗВ только от передвижных источников: судов, маломерных судов и лодок, буровой установки.

Следует уточнить, что передвижные источники выбросов нормированию не подлежат. В соответствии со ст. 12 Федерального закона от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» нормативы (предельно допустимые выбросы) устанавливаются для стационарных источников выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

### 6.1.2.4 Условия моделирования полей концентраций загрязняющих веществ в атмосфере

Расчеты рассеивания проводились по всем загрязняющим веществам.

В качестве исходной информации использованы данные по судовым установкам, метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы и величины фоновых загрязнений атмосферы в районах проведения работ (Приложение 2).

Расчеты рассеивания вредных веществ в атмосфере выполнены с использованием программного комплекса УПРЗА «Эколог» (версия 4.60) для теплого периода года, как для периода с наихудшим рассеиванием загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Коэффициенты, необходимые для расчетов приземных концентраций вредных веществ, приведены ниже (таблица 6.1.5). В случае ровной или слабопересеченной местности с перепадом высот не превышающим 50 м на один километр, что характерно для места проведения геофизических исследований, коэффициент учета рельефа местности принимается равным 1.

**Таблица 6.1.4 - Коэффициенты для расчетов загрязнения атмосферы**

Характеристика	Обозначение и размерность	ЯНАО
Коэффициент температурной стратификации атмосферы	A	180
Коэффициент учета рельефа местности	Kp	1

Расчет максимальных концентраций в атмосфере произведен для кругового перебора направлений ветра с шагом 1°. При расчетах рассеивания ЗВ принята локальная система координат. Угол между осью ОХ и направлением на север 90°. Сдвиг локальной системы координат по отношению к основной равен нулю по обеим осям. Угол между осями локальной и общей системами равен 0°. Расчётное моделирование выполнено на площадке, представленной в таблице 6.1.6. Размеры расчетных прямоугольников выбраны таким образом, чтобы в них входили зона влияния, ограниченная изолинией 0,05 ПДК, зона воздействия (1 ПДК) и ближайшая нормируемая территория (природные территории).

**Таблица 6.1.5 - Характеристики расчетной площадки для оценки воздействия на атмосферный воздух**

№ площадки	Полное описание площадки				Ширина, (м)	Шаг, (м)		Высота, (м)
	Координаты середины 1-й стороны (м)		Координаты середины 2-й стороны (м)			Х	У	
	Х	У	Х	У				
1	-116600	-11400	94100	-11400	100000	5000	5000	2

Ближайшая жилая застройка находится на расстоянии более 100 км (поселок Усть-Кара), поэтому принимать расчетные точки на жилой зоне нецелесообразно.

В рассматриваемом районе проведения работ отсутствуют особо охраняемые природные территории (ООПТ) федерального, регионального или местного значения (копии соответствующих писем органов исполнительной власти, подтверждающих отсутствие в районе работ ООПТ представлены в Приложении 1).

Ближайшими к району проведения работ особо охраняемой природной территорией является заказник регионального значения «Ямальский».

Расчетная точка выбрана на границе ООПТ, наиболее близко расположенной к участку работ.

**Таблица 6.1.6 - Характеристика расчетных точек для оценки воздействия на атмосферный воздух**

№ точки	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки
	Х	У		
1	10802	15556,5	2	на границе особо охраняемой природной территории

#### **6.1.2.6 Анализ результатов моделирования полей концентраций загрязняющих веществ**

Результаты рассеивания представлены в Приложении 4, а также анализ расчетов рассеивания по основным загрязняющим веществам представлен в таблице 6.1.7 для каждого сезона

**Таблица 6.1.7 - Анализ результатов рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе по первому сезону**

Загрязняющее вещество		Расчетная максимальная приземная концентрация без учета фона (доли ПДК <sub>мр</sub> ) на границе ООПТ	Расчетная максимальная приземная концентрация без учета фона (доли ПДК <sub>сс/сг</sub> ) на границе ООПТ
Код	Наименование		
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,60	0,31
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,12	0,09
0328	Углерод (Сажа)	0,02	0,01

Загрязняющее вещество		Расчетная максимальная приземная концентрация без учета фона (доли ПДК <sub>мр</sub> ) на границе ООПТ	Расчетная максимальная приземная концентрация без учета фона (доли ПДК <sub>сс/сг</sub> ) на границе ООПТ
Код	Наименование		
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,09	0,11
0337	Углерод оксид	0,37	0,06
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	-	0,16
1325	Формальдегид	0,02	0,03
2732	Керосин	0,02	-

Как видно из таблицы, значения концентраций загрязняющих веществ не превышают ПДК, таким образом, воздействие на ООПТ в период проведения работ не наблюдается.

Данные анализа результатов рассеивания показывают, что значения расчетных концентрации не превышают ПДК<sub>м.р.</sub>, ПДК<sub>с.с.</sub>, ПДК<sub>с.г.</sub>, установленных для селитебных территорий согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

В результате расчётов получены карты рассеивания загрязняющих веществ атмосферного воздуха. Карты рассеивания загрязняющих веществ представлены в Приложении 4.

С целью определения влияния исследовательских работ на качество атмосферного воздуха в районе проведения исследований определены зоны воздействия и влияния. В соответствии с Приказом Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», зоной воздействия считается зона, за пределами которой концентрации загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК; зоной влияния считается зона, за пределами которой концентрации загрязняющих веществ не превышают 0,05 ПДК. Для разных загрязняющих веществ зоны воздействия и влияния будут различаться. В данном случае, для определения зоны воздействия и влияния произведен расчет рассеивания диоксида азота, как вещества, создающего наибольшие в долях ПДК концентрации в приземном слое атмосферы.

На основании выполненных расчетов, можно сделать вывод, что максимальный вклад в загрязнение атмосферного воздуха ожидается по диоксиду азота. Изолиния 1 ПДК (зона воздействия) по диоксиду азота от источников негативного воздействия на атмосферный воздух во время их совместной работы находится на расстоянии 3967,1 м.

Максимальный радиус зоны влияния с приземными концентрациями 0,05 ПДК<sub>м.р.</sub> не определен.

Расчет рассеивания произведен с учетом ближайшего расположения источника выбросов загрязняющих веществ к нормируемой территории, следовательно, воздействие на атмосферный воздух в период проведения работ будет незначительное и кратковременное.

### 6.1.3. Выводы

По результатам расчета рассеивания выявлено, что максимальный вклад в загрязнение атмосферного воздуха ожидается по диоксиду азота. Превышения приземных концентраций диоксида азота на границе ближайшей ООПТ не ожидается.

Зона воздействия составит 3967,1 м.



Воздействие на атмосферный воздух при проведении работ является среднесрочным по временному масштабу, локальным по пространственному масштабу и негативное, прямое по направлению воздействия. По значимости воздействие оценивается как незначительное.

#### 6.1.4. Период эксплуатации

В период эксплуатации новые источники загрязнения атмосферного воздуха не планируются, существующие источники загрязнения атмосферного воздуха на участке ремонта объекта отсутствуют.

Таким образом, в период эксплуатации морского трубопровода воздействие на атмосферный воздух не планируется.

### 6.2. Оценка воздействия физических факторов на окружающую среду

#### 6.2.1. Перечень видов физического воздействия

Суда являются автономным объектом, с установленным энергетическим и различным вспомогательным оборудованием.

Факторами физического воздействия на окружающую среду при проведении работ будут являться:

- воздушный шум;
- подводный шум;
- вибрации;
- электромагнитное излучение;
- световое воздействие.

##### 6.2.1.1. Воздушный шум

Основными источниками шумового воздействия в процессе проведения работ являются плавсредства, используемые на акватории, с расположенным на них оборудованием (механизмы основных и вспомогательных систем судов: дизельные генераторы, система отопления, кондиционирования и вентиляции, подачи воды, винторулевой комплекс, бытовые системы и т.п.).

Согласно принятым проектным решениям работы будут производиться в один сезон.

Шумовые характеристики технических плавсредств, используемых при дноуглублении морского канала, приняты на основании "Защита от шума в градостроительстве" Справочник проектировщика, Москва, Стройиздат, Г.Л. Осипов, 1993 г. (п. 2.3. «Водный транспорт», таблица 22).

В таблице 6.2.1, указаны шумовые характеристики источников шума, принимаемые для расчетов.

**Таблица 6.2.1 - Шумовые характеристики источников шума**

№ источника шума	Наименование технических плавсредств	Количество	Расстояние, м	Эквивалентный уровень звука, дБА	Максимальный уровень звука, дБА
01	Промерное судно	1	25	52.0	73.0
02	Самоотвозный земснаряд №1	1	25	76.0	73.0
03	Самоотвозный земснаряд №2	1	25	76.0	73.0
04	Самоотвозный земснаряд №3	1	25	76.0	73.0

05	Несамостоятельная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	1	25	52.0	72.0
06	Судно саморазгружающееся балкерного типа №1	1	25	55.0	72.0
07	Судно саморазгружающееся балкерного типа №2	1	25	55.0	72.0
08	Судно саморазгружающееся балкерного типа №3	1	25	55.0	72.0
09	Вспомогательный (охранный) буксир	1	25	68.0	72.0
10	Многофункциональное судно DP №1	1	25	68.0	72.0
11	Буксир-якорезаводчик	1	25	57.0	75.0
12	Самостоятельная шаланда №1	1	25	52.0	72.0
13	Самостоятельная шаланда №2	1	25	52.0	72.0
14	Самостоятельная шаланда №3	1	25	52.0	72.0
15	Самостоятельная шаланда №4	1	25	52.0	73.0
16	Многофункциональное судно DP №2	1	25	70.0	75.0
17	Разъездной катер	1	25	54.0	77.0
18	Водолазное судно	1	25	54.0	77.0

В связи с отсутствием данных по разбивке уровней звука по октавам для технических плавсредств разбивка уровня звука по октавным полосам частот для технических плавсредств проведена по аналогии с разбивкой уровня звука для автомобилей, имеющих аналогичный уровень звука (ОНТП-02-86, Таблица 29).

Особенностью выполняемого комплекса работ является то, что источники акустического воздействия при производстве работают на открытом пространстве, постоянно перемещаются по акватории и работают на различных эксплуатационных режимах, что обуславливает непостоянство, как во времени, так и в пространстве, излучаемой в окружающую среду звуковой энергии.

Таким образом, как ближнее, так и дальнее звуковые поля источников акустического воздействия будут характеризоваться непостоянными во времени уровнями звукового давления (уровнями звука).

### **6.2.1.2. Подводный шум**

Основными источниками подводного шума при проведении работ являются плавсредства (работа гребных винтов, двигателей и другого бортового оборудования, в том числе лебедок, генераторов, насосов и гидроакустической аппаратуры).

Основными источниками подводного шума судов являются главные судовые двигатели, гребные винты и турбулентные потоки. Каждый из этих источников вносит свой вклад в формирование гидроакустического поля судна, воздействующего на слуховые рецепторы рыб и морских млекопитающих. Шум судовых двигателей и редуктора через фундаменты и элементы механизмов, имеющие соединение с корпусом судна, передается в воду и распро-

страняется в ней на значительные расстояния. Другой существенный источник низкочастотного шума судна (низкие звуковые частоты) — турбулентный шум, обусловленный пульсациями скорости и давления в турбулентном потоке при обтекании корпуса судна (Кузнецов, Шевцов, Поляниченко, 2014).

Вращение гребного винта — преобладающий источник шума ниже 100 Гц. Частота ряда дискретных составляющих шума определяется частотой вращения лопастей винта, равной частоте вращения вала, умноженной на число лопастей. При определенной частоте вращения винта, которая называется критической, на отдельных участках его лопастей давление воды падает ниже гидростатического и в жидкости образуются полости (пустоты), которые заполняются растворенным в воде воздухом, превращаясь в пузырьки различных размеров и концентрации. Попадая в область повышенного давления, пузырьки резко схлопываются, что сопровождается интенсивным шумообразованием. Шум представляет собой громкое «шипение» в широком спектре частот с максимумом в диапазоне 100–1000 Гц (Кузнецов, Шевцов, Поляниченко, 2014).

В таблице 6.2.2 приведены максимальные значения уровней подводного шума используемых источников, принимаемые для расчетов, на основе аналогов и литературных данных.

**Таблица 6.2.2 - Характеристики источников подводного шума**

Тип источника	SPL, дБ отн. 1 мкПа	Участок ра- бот	Основной частотный диапазон	Источники
Маломерные плавсредства и лодки	130-170	Акватория Байдарацкой губы	10 Гц-10 кГц	A review of offshore windfarm related underwater noise sources, 2004; Underwater and in-air sounds from a small hovercraft, 2005
Суда научно-исследовательские	170-180	Акватория Байдарацкой губы	20-1000 Гц	Horns Rev 3 Offshore Wind Farm, Underwater noise modelling, 2014; Проблемы обеспечения экологической безопасности при развитии судоходства в Беринговом проливе, 2015 Кузнецов, 2010

#### • 6.2.1.3 Вибрационное воздействие

Источником вибрационного воздействия является технологическое оборудование, используемое для жизнеобеспечения судна (дизельные генераторы, компрессоры, насосы). Двигатели и дизельные генераторы являются источниками вибрации ввиду конструктивных особенностей. Все используемое оборудование сертифицировано и имеет необходимые допуски к использованию.

#### • 6.2.1.4 Электромагнитное воздействие

Электромагнитное излучение и электростатическое поле исходит от технологического электрического оборудования, расположенного на судах. Основными источниками электромагнитного излучения и электростатического поля на судах являются:

Системы связи и телекоммуникации:

- станции спутниковой связи;
- система морской радиосвязи, работающая в диапазоне СВЧ;
- система морской радиосвязи, работающая в диапазоне ВЧ;

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

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 о безопасности судна по радиооборудованию).

На судах обеспечения источниками электромагнитного излучения будут являться также системы морской радиосвязи, станции спутниковой связи, электрическое оборудование, элементы судовой электросети: кабели, силовые щиты и распределительные и регулирующие устройства, электрические машины (генераторы и электродвигатели).

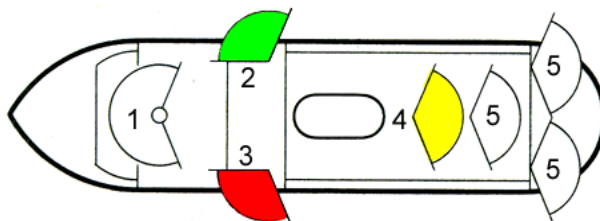
#### 6.2.1.5 Световое воздействие

В темное время суток источниками светового воздействия является аварийное и дежурное освещение, навигационные огни судов.

Сигнальные огни на судах обеспечения установлены в соответствии с международными правилами предупреждения столкновений судов (МППСС-72).

К сигнальным огням относятся белый топовый огонь в носовой части судна на самой передней мачте и второй топовый огонь в корме. Оба огня светят вперед на  $225^\circ$ . Они должны быть видны на расстоянии не менее 5 миль (9,3 км). Дополнительно на правом борту судно несет один зеленый и на левом - один красный огонь, которые светят параллельно диаметральной плоскости судна вперед на  $112,5^\circ$  и видны на расстоянии не менее 2 миль (3,7 км). Оба бортовых огня не видны с другой стороны судна. На корме судна находится белый огонь, видимый на расстоянии 2 миль, который светит под углом  $135^\circ$  от кормы.

На рисунке 6.2.1 показан пример схемы расположения сигнальных огней на судне. Точное расположение огней зависит от категории судна. Правила, относящиеся к судовым огням, должны соблюдаться в ночное время, а также в условиях ограниченной видимости днем.



**Рисунок 6.2.1 - Пример расположения сигнальных огней на судне в соответствии с МППСС-72 (Обозначения на рисунке: 1 — топовый огонь, 2, 3 — бортовые огни, 4 — буксировочный огонь, 5 — кормовые огни)**

## 6.2.2. Ожидаемое воздействие

### 6.2.2.1. Воздействие воздушного шума

В качестве нормативных требований для определения уровней шумового воздействия на окружающую среду приняты требования п. 14 таблицы 5.35 Санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» и приведены в таблице 6.2.3.

**Таблица 6.2.3 - Допустимые уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука**

Назначение помещений или территорий	Время суток	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Эквивалентные уровни звука LAэкв, дБА	Максимальные уровни звука LAмакс, дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Территории, непосредственно прилегающие к зданиям жилых домов, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, дошкольных образовательных организаций и других образовательных организаций	7.00-23.00	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
	23.00-7.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

Оценка шумового воздействия выполнялась в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума» актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 и справочника проектировщика «Защита от шума в градостроительстве».

Алгоритм акустического расчета:

- выявление источников шума (ИШ) и определение их шумовых характеристик;
- выбор расчетных точек (РТ) и определение допустимых уровней шума;
- определение пути распространения шума от источников до расчетных точек;
- определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках.

Акустический расчет проведен на летний период, так как работы будут проводиться в навигационный период.

Расчетная точка выбрана на границе наиболее близко расположенной к участкам работ особо охраняемой территории Государственный природный заказник регионального значения «Ямальский» (таблица 6.2.4).

**Таблица 6.2.4 - Характеристика расчетных точек для оценки воздействия шума**

№ РТ	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий
	X	Y			

1	11500.00	16700.00	1,5	на границе природоохранной зоны	Государственный природный заказник регионального значения «Ямальский»
---	----------	----------	-----	---------------------------------	---

Ближайшая жилая застройка находится на расстоянии более 100 км (поселок Усть-Кара), поэтому принимать расчетные точки на жилой зоне нецелесообразно.

В представленных материалах произведен расчет максимально возможного кратковременного шумового воздействия на окружающую среду при выполнении исследований. Для оценки воздействия использовалась программа расчета акустического воздействия «Эколог-Шум» (версия 2.0) фирмы «Интеграл».

Эквивалентный и максимальный уровни звука  $L_{Aэкв тер}$  и  $L_{Aмакс тер}$ , дБА, создаваемые в расчетной точке на территории защищаемого от шума объекта, определяются по следующей формуле:

$$L_{Aэкв тер} = L_{Aэкв} - \Delta L_{Aрас} - \Delta L_{Aэкр} - \Delta L_{Aзел},$$

$$L_{Aмакс тер} = L_{Aмакс} - \Delta L_{Aрас} - \Delta L_{Aэкр} - \Delta L_{Aзел},$$

где:

- $L_{Aэкв}$  – шумовая характеристика источника шума (эквивалентный уровень звука), дБА;
- $L_{Aмакс}$  – шумовая характеристика источника шума (максимальный уровень звука), дБА;
- $\Delta L_{Aрас}$  – снижение уровня звука, дБА, в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой;
- $\Delta L_{Aэкр}$  – снижение уровня звука экранами на пути распространения звука, дБА;
- $\Delta L_{Aзел}$  – снижение уровня звука полосами зеленых насаждений, дБА.

Согласно «Справочнику проектировщика. Защита от шума в градостроительстве» (1996 г). снижение звука в зависимости от расстояния ( $\Delta L_{Aрасч}$ ) определяется по формуле:

$$\Delta L_{Aрасч} = L_R = L_0 - 20 \lg(R / R_0),$$

где:

$L_R$  – уровень звука на расстоянии  $R$ , м,

$L_0$  – заданный уровень звука, дБА, на расстоянии  $R_0$ , м, от источника шума.

Суммарный максимальный уровень звука в выбранной расчетной точке от нескольких источников шума определяют по формуле:

$$L_{сум} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{Aмакс тер i}},$$

где:  $L_{Aмакс тер i}$  – максимальный уровень звука от  $i$ -го источника, дБ;

Эквивалентный уровень звука, дБА, за общее время воздействия  $T$ , мин, определяют по формуле:

$$L_{Aэкв} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{j=1}^n \tau_j 10^{0.1 L_j} \right)$$

где:

$L_j$  - уровень звука за время  $\tau_j$ , дБА;

$t_j$  - время воздействия уровня  $L_j$ , мин, в течение которого уровень остается постоянным.

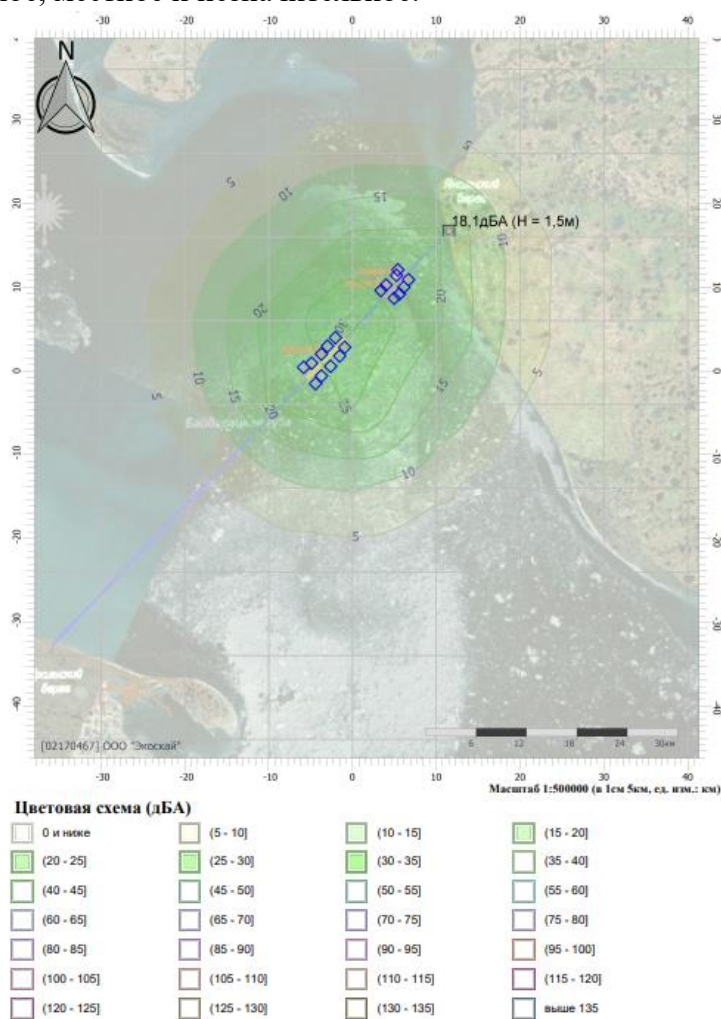
Результаты расчета акустического воздействия представлены в Приложениях 6, а также расчетные значения сведены в таблицу 6.2.5.

**Таблица 6.2.5 - Результаты расчетов уровней шума в расчетных точках**

Источники шума	Расчетная точка	Результаты по уровням звукового давления (дБ) в октавных полосах со среднегеометрическими частотами в Гц									La.экв, дБ	La.макс
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
ИШ 1 сезон	РТ 1	26.9	28.9	31	22.3	12	0	0	0	0	18.10	21.80

Результаты акустического расчета показали, что значения расчетных уровней шума ( $L_a$ , дБ) на ближайшей нормируемой территории не превышают санитарно-гигиенические нормативы (рис.6.2.2-6.2.3).

Таким образом, воздействие воздушного шума на окружающую среду оценивается как прямое, краткосрочное, местное и незначительное.



**Рисунок 6.2.2 - Расчет шума**

### 6.2.2.2. Воздействие подводного шума

При заданных акустических характеристиках источников подводного шума расчет зависимости уровня давления от расстояния производится с учетом сферического расхождения и поглощения. Из-за сферического расхождения уровень звукового давления на некотором расстоянии  $R$  от источника убывает по закону (Клей, Медвин, 1980):

$$SPL = SL - 20 \lg \frac{R}{R_0},$$

где,  $SPL$  — уровень звукового давления, дБ отн. 1 мкПа;

$SL = 20 \times \lg(P_0/P_r)$  дБ — уровень сигнала источника на расстоянии  $R_0$ ;

$P_r$  — опорное давление звука (1 мкПа).

При удалении от источника звук будет также затухать из-за поглощения. Однако из-за относительно низких частот сигналов при небольших расстояниях от источника этот эффект можно не учитывать (Клей, Медвин, 1980). При дальнейшем распространении в волноводе (акустическом профиле) значения функции  $TL$  (затухания акустического импульса) определяются батиметрическим профилем, акустическими свойствами придонного слоя, вариацией гидрологии. Учитывая коэффициент затухания в волноводе  $\alpha$  (дБ/км), формула расчёта УЗД в зависимости от расстояния имеет вид:

$$SPL = SL - 20 \lg \frac{R}{R_0} - \alpha R$$

Согласно проведенным акустическим исследованиям (Parvin et al., 2006) коэффициент затухания может варьироваться от 0,3 до 4,7 в зависимости от параметров акустического профиля. В таблице 6.2.6 приведены максимальные расчетные уровни звукового давления, которые достигаются на определенном расстоянии от плавсредств и акустических средств, рассчитанные в соответствии с формулой убывания звукового давления.

**Таблица 6.2.6 - Оценочные расстояния для достижения заданных УЗД от плавсредств**

Источник звукового давления	УЗД источника, дБ отн.1 мкПа	Расстояние (м), достигаемое для заданного УЗД (дБ отн. 1 мкПа)					
		180	160	150	140	130	120
Судно	180	-	10	30	100	300	800
Маломерное плавсредство	160	-	-	3	10	30	100

Воздействие подводного шума на окружающую среду при выполнении работ следует оценивать как прямое, краткосрочное, местное и незначительное.

### 6.2.2.3. Воздействие вибрации

При соблюдении требований, указанных в ГОСТ 12.1.012-2004 и ПДУ, указанных в СанПиН 2.1.3684-21, СП 2.5.3650-20 воздействие источников общей вибрации будет носить локальный характер и не распространится за пределы рабочих мест. Воздействие источников локальной вибрации ожидается незначительным при использовании средств индивидуальной защиты и



выполнении мероприятий и рекомендаций, направленных на снижение воздействия локальной вибрации (ГОСТ 31192.1-2004). В таблице 6.2.7 указаны предельно допустимые скорректированные уровни и величины вибрации на судах, установленные согласно предельным спектрам по виброускорению и виброскорости.

**Таблица 6.2.7 - Предельно допустимые уровни вибрации на судах (СП 2.5.3650-20)**

Наименование помещений	Корректированное по частоте среднеквадратичное значение виброускорения от 1 до 80 Гц	
	м/с <sup>2</sup>	дБ отн. 10–6 м/с <sup>2</sup>
1. Энергетическое отделение		
1.1. С безвахтенным обслуживанием	0.4230	63
1.2. С периодическим обслуживанием	0.3000	60
1.3. С постоянной вахтой	0.1890	56
1.4. Изолированные посты управления (ЦПУ)	0.1890	56
2. Производственные помещения	0.1890	56
3. Служебные помещения	0.1340	53
4. Общественные помещения, кабинеты и салоны в жилых помещениях	0.0946	50
5. Спальные и медицинские помещения судов I и II категорий	0.0672	47
6. Жилые помещения судов III категории	0.0946	50
7. Жилые помещения (для отдыха подвахты) судов IV категории	0.1340	53

При соблюдении правил и условий эксплуатации машин и введения технологических процессов, использовании машин только в соответствии с их назначением, применении средств вибрационной защиты, воздействие будет носить локальный характер.

В целом воздействие источников вибрации при бурении ожидается локальным и незначительным.

#### **6.2.2.4. Воздействие электромагнитного излучения**

Используемое стандартное сертифицированное оборудование является источником воздействия ЭМП на человека. Уровень ЭМИ устройств, используемых персоналом, низкий, так как они рассчитаны на ношение и пользование людьми, и имеют необходимые гигиенические сертификаты (декларации о соответствии).

При соблюдении гигиенических требований к размещению и эксплуатации средств радиосвязи СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 и СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 воздействие на персонал ожидается незначительным. Исходя из опыта реализации аналогичных проектов, электромагнитные характеристики источников для планируемых работ удовлетворяют требованиям, приведенным в СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 и СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03, и оцениваются как маломощные источники, не подлежащие контролю органами санитарно-эпидемиологического надзора и не превышающие предельно допустимых значений.

Фактические значения уровней электромагнитного излучения на объекте-аналоге в зоне размещения приемо-передающих антенн не превышают предельно допустимые значения.

Все антенные устройства установлены в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов».

Фактические значения напряженности электромагнитного поля на объекте-аналоге, измеренные в офисных помещениях, пунктах управления и лабораториях не превышают допустимые значения СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи".

#### **6.2.2.5. Световое воздействие**

Световое воздействие, оказываемое другими источниками на судах, является типовым для подобных производственных объектов. За счет значительного удаления района работ от береговой черты, и при условии выполнения защитных мер световое воздействие на природную среду ожидается незначительным.

#### **6.2.3. Выводы**

Проведение работ будет сопровождаться набором физических воздействий, в том числе воздушным и подводным шумом, вибрацией, электромагнитным излучением, а также световым воздействием в темное время суток.

Результаты расчета акустического воздействия показали, что превышений нормативного допустимого уровня звука на границе ближайшей особо охраняемой природоохранной территории не ожидается.

Дополнительным фактором физического воздействия при выполнении работ будет являться подводный шум.

Влияние источников вибрации, электромагнитного излучения и светового воздействия с учетом осуществления защитных мер, будет находиться в допустимых пределах.

Воздействие физических факторов на окружающую среду соответствует требованиям российских нормативов.

Воздействие физических факторов при реализации ремонтных работ в соответствии со шкалой ранжирования является прямое по направлению воздействия, среднесрочным по временному масштабу, локальным по пространственному масштабу. По значимости воздействие оценивается как незначительное.

#### **6.2.4 Период эксплуатации**

В период эксплуатации новые источники физического воздействия не планируются, существующие источники физического воздействия на участке ремонта объекта отсутствуют.

Таким образом, в период эксплуатации источники шумового, вибрационного, электромагнитного и светового воздействия отсутствуют, воздействие не планируется.

### **6.3. Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на водную среду**

#### **6.3.1. Применяемые методы прогноза воздействия**

Применяемые в рамках оценки воздействия на водную среду подходы базируются на анализе и неукоснительном соблюдении при планировании работ требований нормативных правовых актов (международных и российских), регулирующих отношения в области охраны водной среды и судоходной деятельности.

В настоящее время основным (главенствующим) документом, регламентирующим экологическую безопасность морской среды при осуществлении судоходной деятельности, является ратифицированная российской стороной Международная конвенция по предотвращению

загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78). Все остальные нормативные правовые акты как международные, так и российские следуют в одном правовом русле с положениями указанной конвенции, и направлены на ее соблюдение.

Оценка воздействия работ осуществлялась с учетом ряда факторов:

1. Технические характеристики, применяемого оборудования, используемой техники и применяемые методики работ;
2. Потенциально возможные виды воздействия, возникающие при реализации работ;
3. Длительность и сроки проведения намечаемой деятельности;
4. Качественные и количественные характеристики ожидаемого воздействия.

Нормирование выявленных видов воздействия осуществлялось с учетом действующих международных правоустанавливающих документов в области охраны окружающей среды и нормативно-правовых актов Российской Федерации. Основным правоустанавливающим документом, разработанным применительно к морским акваториям, является Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78). Все остальные нормативные правовые акты как международные, так и российские следуют в одном правовом русле с положениями указанной конвенции, и направлены на ее соблюдение.

Оценка объемов потребления и отведения сточных вод проводилась расчетным методом, с учетом возможных суточных нормативов потребления воды на одну единицу (внутренние судовые нормативы, Санитарные правила для морских судов). На основе нормативов определялся общий объем потребления по каждому источнику за весь период работ. Качественные характеристики сточных вод определялись на основе нормативов, разработанных Российским регистром судоходства, с учетом требований МАРПОЛ 73/78.

Оценка объемов образования льяльных вод осуществлялась на основании суточных нормативов, закрепленных письмом Минтранса РФ от 30.03.01 г. № НС-23-667. Обоснование возможности накопления и сброса льяльных вод проводилось на основании анализа наличия на судах специализированного оборудования по очистке льяльных вод, объема танков для их накопления, а также с учетом требований МАРПОЛ 73/78.

На основе проводимых расчетов и анализа полученных результатов, были определены возможные уровни негативного воздействия на водную среду.

### 6.3.2 Источники воздействия на водную среду

Основным возможным воздействием на воды Байдарацкой губы являются следующие операции:

- использование забортной воды морскими судами для охлаждения энергетического оборудования;
- взмучивание придонных осадков при дноуглубительных работах;
- возможное загрязнение воды неочищенными сточными водами с морских судов.

В таблице 6.3.1 представлены сведения о судах, привлекаемых для выполнения работ.

**Таблица 6.3.1 - Сведения об используемых судах**

№ п/п	Тип плавтехсредства	Основные параметры, оснащение	Назначение	Кол-во, шт.
1	Промерное судно	ТНПА, система на базе многолучевого эхолота, сейсмоакустический профилограф,	съемка рельефа дна	1

№ п/п	Тип плавтехсредства	Основные параметры, оснащение	Назначение	Кол-во, шт.
		гидролокатор бокового обзора		
2	Самоотвозной трюмный землесос	емкость трюма не менее 2 000 м <sup>3</sup>	разработка грунта, обратная засыпка грунтом	3
3	Несамоходная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	с гидроразмывочным комплексом	подсадка трубопровода	1
4	Многофункциональное судно DP	с гидроразмывочным комплексом	подсадка трубопровода	1
5	Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями	вместимость до 26 000 м <sup>3</sup> щебня	доставка щебня	3
6	Буксир-якорезаводчик	–	вспомогательные работы	1
7	Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем	длина трюма 35 м; объем трюма 700 м <sup>3</sup>	транспортировка и отсыпка щебня	4
8	Многофункциональное судно DP	гусеничный кран с грейфером или грейферный перегружатель	засыпка щебнем	1
9	Разъездной катер	–	перевозка персонала	1
10	Водолазное судно	–	обеспечение водолазных спусков	1
11	Вспомогательный (охранный) буксир	–	вспомогательные работы	1

Проектом предусмотрены дноуглубительные работы в акватории Байдарацкой губы, разработка и обратная засыпка подводных траншей под трубопровод, сопровождаемые взмучиванием придонных осадков и как следствие, загрязнением морской воды. Распространение взвешенных веществ и заиление дна будет происходить при разработке траншеи, при сбросе грунта во временный подводный отвал, при добыче грунта из отвала, при обратной засыпке траншеи грунтом из отвала, при обратной засыпке траншеи привозным щебнем.

Взвесь, попавшая в воду при проведении работ, уносится течением и одновременно, под действием силы тяжести опускается на дно. Если поступление взвеси происходит с постоянной интенсивностью, то через какое-то время процесс становится установившимся. Распределение взвеси в воде после этого перестают изменяться.

### 6.3.3. Водопотребление и отведение сточных вод

Основным требованием в целях предотвращения загрязнения водной среды является соблюдение санитарно-гигиенических требований к устройству и оборудованию помещений и судовых систем, а также соблюдение требований по их эксплуатации. Все суда, задействованные в проведении работ, имеют свидетельства о годности к плаванию, а также свидетельства о предотвращении загрязнения с судна (в соответствии с МАРПОЛ 73/78), выданные Российским морским регистром (речным регистром) судоходства.

Баланс водопотребления и отведения сточных вод рассчитывался исходя из анализа технических особенностей применяемых судов и установленного на них оборудования (объемы накопительных танков), а также численности экипажа и продолжительности работ.

### 6.3.3.1 Водопотребление и использование воды

Водопотребление в период проведения работ будет связано:

- с использованием пресной воды для хозяйственно-бытовых нужд;
- с использованием морских вод на технологические нужды (охлаждение судового оборудования).

#### Пресные воды

В соответствии с ГОСТ Р 59053-2020 каждое судно должно быть обеспечено в достаточном количестве пресной водой питьевого качества. Для этих целей суда оборудованы цистернами для хранения пресной воды объемом, рассчитанными с учетом их автономности. Запасы питьевой воды будут обеспечиваться в портах приписки (при проведении мобилизации).

В процессе проведения исследовательских работ пресная вода, будет использоваться на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды, в том числе для помещения пищеблока, к умывальникам и душам.

Расчетный объем водопотребления при проведении намечаемой хозяйственной деятельности рассчитывается по формуле:

$$V = N \times K \times T, \text{ м}^3/\text{год},$$

где:

N – среднесуточная норма водопотребления, м<sup>3</sup>\*1 чел. /сутки;

K – численность экипажа судна, чел.;

T – количество рабочих дней в году (период навигации).

В соответствии с таблицей 5 СП 2.5.3650-20 минимальная суточная норма водопотребления на одного человека на судах, совершающих рейсы продолжительностью более 3 дней составляет 150 л на 1 человека.

Расчетный расход водопотребления на хозяйственно-бытовые нужды представлены в таблице 6.3.2.

**Таблица 6.3.2 - Расчетный объем водопотребления на судах**

Судно	Максимальная численность экипажа, чел.	Продолжительность работ, дней	Объем водопотребления на 1 чел. в сутки, м <sup>3</sup>	Среднесуточный объем потребления, м <sup>3</sup>	За весь период работ, м <sup>3</sup>
Промерное судно	6	81,4	0,15	0,9	73,26
Самоотвозной трюмный землесос № 1	15	95	0,15	2,25	213,75
Самоотвозной трюмный землесос № 2	15	66,4	0,15	2,25	149,4
Самоотвозной трюмный землесос № 3	15	92,2	0,15	2,25	207,45

Несамоходная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	6	51,1	0,15	0,9	45,99
Многофункциональное судно DP № 1	50	37,9	0,15	7,5	284,25
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 1	19	64	0,15	2,85	182,4
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 2	19	65	0,15	2,85	185,25
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 3	19	59	0,15	2,85	168,15
Буксир-якорезаводчик	8	95	0,15	1,2	114
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 1	8	50	0,15	1,2	60
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 2	8	55,7	0,15	1,2	66,84
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 3	8	40,4	0,15	1,2	48,48
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 4	8	63,6	0,15	1,2	76,32
Многофункциональное судно DP № 2	50	72,9	0,15	7,5	546,75
Разъездной катер	7	95	0,15	1,05	99,75
Водолазное судно	8	14	0,15	1,2	16,8
Вспомогательный (охранный) буксир	8	95	0,15	1,2	114
<b>Всего</b>			<b>2,7</b>	<b>-</b>	<b>2 652,84</b>

Расчетный объем водопотребления для удовлетворения хозяйственно-бытовых нужд за весь период работ составит 2 652,84 м<sup>3</sup>. На судах, объем цистерн пресной воды полностью обеспечивает потребности экипажа.

### Морская вода

Морская вода будет использоваться для следующих нужд:

- Для смыва унитазов;
- На технологические нужды для охлаждения оборудования;
- Противопожарная защита.

Забор морской воды производится посредством всасывающих клапанов, через кингстонные коробки. На противопожарные нужды вода забирается без резервирования запаса воды на судне, также суда оснащаются системами пенотушения.

Для предотвращения захвата морских организмов и мусора, входы кингстонных коробок оборудованы сетчатыми фильтрами.

Расчетные объемы потребления морской воды на технологические нужды представлены в таблицах 6.3.3 – 6.3.4. При расчете водопотребления на технологические нужды норматив водопотребления оценочно принят 2,5 м<sup>3</sup>/сут на 1 кВт энергетических установок. При

расчете воды на смыв унитазов учтены технические в количестве 50 л/чел в соответствии с п. 3.3.9 Санитарных правил для морских судов СССР.

**Таблица 6.3.3 - Оценка объемов потребления морской воды на цели охлаждения силовых установок**

Судно	Суммарная мощность главных двигателей, кВт	Продолжительность работ, дней	Среднесуточный объем потребления, м <sup>3</sup>	За весь период работ, м <sup>3</sup>
Промерное судно	295	81,4	737,5	60032,5
Самоотвозной трюмный землесос № 1	6762	95	16905	1605975
Самоотвозной трюмный землесос № 2	5980	66,4	14950	992680
Самоотвозной трюмный землесос № 3	4824	92,2	12060	1111932
Несамоходная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	2240	51,1	5600	286160
Многофункциональное судно DP № 1	3600	37,9	9000	341100
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 1	7368	64	18420	1178880
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 2	7368	65	18420	1197300
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 3	7368	59	18420	1086780
Буксир-якорезаводчик	2388	95	5970	567150
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 1	754	50	1885	94250
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 2	754	55,7	1885	104994,5
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 3	754	40,4	1885	76154
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 4	754	63,6	1885	119886
Многофункциональное судно DP № 2	12370	72,9	30925	2254432,5
Разъездной катер	269,8	95	674,5	64077,5
Водолазное судно	1042	14	2605	36470
Вспомогательный (охранный) буксир	882,6	95	2206,5	209617,5
<b>Всего</b>			-	<b>11 387 871,5</b>

Следует отметить, что объем забираемой технологической воды, на прямую зависит от режима его эксплуатации: простои, работа на полную мощность (работает главный двигатель), работа только судовых вспомогательных механизмов, поэтому представленный в таблице 6.3.4 расчет отражает наиболее консервативный вариант объема забираемой на технологические нужды морской воды и является максимально возможным.

**Таблица 6.3.4 - Оценка объемов потребления морской воды на смыв унитазов**

Судно	Максимальная численность экипажа, чел.	Продолжительность работ, дней	Среднесуточный объем потребления, л	За весь период работ, м <sup>3</sup>
Промерное судно	6	81,4	300	24,42
Самоотвозной трюмный землесос № 1	15	95	750	71,25
Самоотвозной трюмный землесос № 2	15	66,4	750	49,8
Самоотвозной трюмный землесос № 3	15	92,2	750	69,15
Несамоходная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	6	51,1	300	15,33
Многофункциональное судно DP № 1	50	37,9	2500	94,75
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 1	19	64	950	60,8
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 2	19	65	950	61,75
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 3	19	59	950	56,05
Буксир-якорезаводчик	8	95	400	38
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 1	8	50	400	20
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 2	8	55,7	400	22,28
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 3	8	40,4	400	16,16
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем № 4	8	63,6	400	25,44
Многофункциональное судно DP № 2	50	72,9	2500	182,25
Разъездной катер	7	95	350	33,25
Водолазное судно	8	14	400	5,6
Вспомогательный (охранный) буксир	8	95	400	38
<b>Всего</b>			-	<b>884,28</b>

### 6.3.3.2 Водоотведение и обработка сточных вод

В период проведения работ на судах образуются следующие категории сточных вод:

- Хозяйственно-бытовые сточные воды;
- Условно чистые сточные воды, образующиеся в результате использования морской воды на технологические нужды;
- Нефтепродукты (ляльные) воды, образующиеся в результате работы судовых систем.



**Хозяйственно-бытовые сточные воды.** Сточные системы на судах, осуществляющих плавание в акваториях морей могут состоять из оборудования (установки для очистки и обеззараживания сточных вод). При отсутствии установки для обработки сточных вод одобренного типа, судно должно быть оборудовано сборными танками для хранения всех необработанных сточных вод и сборными танками хозяйственно-бытовых вод.

В соответствии с требованиями Правил по предотвращению загрязнения с судов, эксплуатирующихся в морских районах и на внутренних водных путях Российской Федерации, разработанных Морским регистром судоходства в 2017 г., сборные танки снабжены контрольно-измерительными приборами, определяющими уровень сточных вод в любой момент времени, световой и звуковой сигнализацией, срабатывающей при заполнении их на 80 %, а также эффективными средствами постоянной визуальной индикации объема их содержимого. Наличие системы индикации и соблюдение мероприятий по контролю обращения за сточными водами обеспечит своевременную передачу последних специализированным организациям.

Кроме того, сборные танки изолированы от танков питьевой, мытьевой и котельной воды, растительного масла, а также от жилых, служебных (хозяйственных) и грузовых помещений.

Все суда оборудованы трубопроводом для сдачи сточных вод в приемные сооружения. В соответствии с установленными требованиями, трубопровод выведен на оба борта. Сливные патрубки установлены в удобных для присоединения шлангов местах и оснащены сливными соединениями с фланцами в соответствии с правилом 10 Приложения IV к МАРПОЛ 73/78, а также имеют отличительные планки. Сливные патрубки оборудованы глухими фланцами.

Расчетный объем образующихся на судах хозяйственно-бытовых сточных вод и вод образующихся от смыва туалетов принимается равным объему среднесуточного водопотребления, рассчитываемому по консервативному варианту (максимально возможные сроки и численность экипажа). В таблице 6.3.5 представлены расчетные объемы хозяйственно-бытовых сточных вод и вместимость сборных танков сточных вод.

**Таблица 6.3.5 - Объем сточных вод, образующихся на судах**

Судно	Продолжительность работ, дней	Среднесуточный объем потребления,	Общий объем хоз.быт. сточных вод, м <sup>3</sup>	Среднесуточный объем сточных вод на смыв туалетов, л	Общий объем сточных вод от смыва туалетов, м <sup>3</sup>	Общий объем сточных вод, м <sup>3</sup>
Промерное судно	81,4	0,9	73,26	300	24,42	97,68
Самоотвозной трюмный землесос № 1	95	2,25	213,75	750	71,25	285
Самоотвозной трюмный землесос № 2	66,4	2,25	149,4	750	49,8	199,2
Самоотвозной трюмный землесос № 3	92,2	2,25	207,45	750	69,15	276,6
Несамоходная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	51,1	0,9	45,99	300	15,33	61,32
Многофункциональное судно DP № 1	37,9	7,5	284,25	2500	94,75	379
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 1	64	2,85	182,4	950	60,8	243,2

Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 2	65	2,85	185,25	950	61,75	247
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями № 3	59	2,85	168,15	950	56,05	224,2
Буксир-якорезаводчик	95	1,2	114	400	38	152
Самоходная шаланда с самораскрываю- щимся днищем № 1	50	1,2	60	400	20	80
Самоходная шаланда с самораскрываю- щимся днищем № 2	55,7	1,2	66,84	400	22,28	89,12
Самоходная шаланда с самораскрываю- щимся днищем № 3	40,4	1,2	48,48	400	16,16	64,64
Самоходная шаланда с самораскрываю- щимся днищем № 4	63,6	1,2	76,32	400	25,44	101,76
Многофункциональное судно DP № 2	72,9	7,5	546,75	2500	182,25	729
Разъездной катер	95	1,05	99,75	350	33,25	133
Водолазное судно	14	1,2	16,8	400	5,6	22,4
Вспомогательный (охранный) буксир	95	1,2	114	400	38	152
<b>Всего</b>						<b>3537,12</b>

Объем образующихся хозяйственно-бытовых вод на судах равен 2 652,84 м<sup>3</sup>, объем сточных вод от смыва туалетов равен 884,28 м<sup>3</sup>. Общий объем образующихся сточных вод на судах составляет 3537,12 м<sup>3</sup>.

Хозяйственно-бытовые сточные воды, образующиеся на судах, не имеющих оборудования для очистки и обеззараживания сточных вод (промерное судно RDB, несамоходная баржа, самоходная шаланда типа Нереис, разъездной катер типа Лебедь), одобренные членами классификационного сообщества международной ассоциации классификационных обществ (МАКО), и участвующих в работах (судна вспомогательного флота), будут сбрасываться на расстоянии более 12 морских миль от ближайшего берега в процессе движения, имея скорость не менее 4 узлов (правило 11 Приложения IV МАРПОЛ 73/78).

Хозяйственно-бытовые сточные воды, образованные на судах, имеющих оборудование для очистки и обеззараживания сточных вод (Самоотвозной трюмный землесос типа Оптимус, судно балкерного типа, буксир-якорезаводчик типа Антей, водолазное судно типа Антей/ Сиверко, плавобщежитие), одобренные членами классификационного сообщества международной ассоциации классификационных обществ (МАКО), после соответствующей обработки (измельчение и обеззараживание) будут считаться нормативно-чистыми и могут сбрасываться в соответствии с требованиями правила 11 Приложения IV МАРПОЛ 73/78 на расстоянии более 3 морских миль от ближайшего берега. Согласно СП 2.5.3650-20 к нормативно-очищенным сточным водам относятся воды, отведение которых после очистки в водный объект не приводит к нарушению норм качества воды. Так как будет применена установка, одобренная членами классификационного сообщества международной ассоциации классификационных обществ (МАКО), то на выходе из нее сточные воды будут не превышать нормы качества воды.

**Условно чистые сточные воды.** Согласно ГОСТ 25151-82 к условно чистым сточным водам можно отнести сточные воды, качество которых позволяет использовать их в производственных системах водоснабжения без дополнительной очистки. Судами осуществляется забор морских вод на технологические нужды – для обслуживания судовой техники, дополни-

тельная очистка не используется. После использования, изымаемые воды возвращаются в водный объект в полном объеме. Таким образом, объем водоотведения условно-чистых сточных вод принимается равным объему водопотребления на технологические нужды судов.

Вода, используемая для охлаждения энергетических установок, промывки фильтров морской воды и проверки пожарных систем судов и иных механизмов, расположенных на судах, циркулирует во внешних контурах охладительных систем, не контактирующих с источниками загрязнения. Благодаря этому, химический состав вод остается неизменным. Эти сточные воды считаются нормативно-чистыми и сбрасываются без дополнительной обработки.

Необходимо отметить, что температура вод на выпуске может незначительно превышать температуру морских вод (не более чем на 5°C). Вместе с тем, учитывая незначительность объемов сброса в единицу времени, и то, что сброс осуществляется во время движения судна указанный фактор не способен оказать какого-либо значимого негативного воздействия морским экосистемам. Расчетный максимальный объем сброса нормативно чистых вод из систем охлаждения судов составляет 11 387 871,5 м<sup>3</sup> за весь период работ.

**Нефтедержащие (ляльные воды).** Во время эксплуатации судна в его корпусе под сланями (лялами) постепенно скапливается некоторое количество нефтедержащей воды (подсланевые или ляльные воды). Она может проникать через неплотности в соединениях труб и арматуры, через сальники насосов и дейдвудной трубы, появляться вследствие конденсации водяных паров и небольшой водотечности корпуса и т.д. В течение рейса с ней могут смешиваться частицы краски, ворсы от осыпающейся в процессе качки изоляции и различных набивочных материалов, продуктов коррозии и закоксовавшихся нефтепродуктов (Л.М. Михрин «Предотвращение загрязнения морской среды с судов и морских сооружений»).

Согласно требованиям российских и международных нормативных документов (Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации, Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78), при проведении работ предусмотрен обязательный сбор всех ляльных вод в танки.

Следует отметить, что фактические объемы образования ляльных вод зависят от множества факторов начиная от срока ввода в эксплуатацию судна и заканчивая объемом трюмного пространства. Согласно письму Министерства транспорта РФ от 30.03.2001 №НС-23-667, среднесуточный объем ляльных вод, образующихся на судах, рассчитывается в зависимости от мощности их главных двигателей.

В связи с тем, что ляльные воды образованы в процессе выполнения определенных работ и впоследствии удаляются согласно ст. 1 № 89-ФЗ их можно отнести к отходам. Расчет объема образования ляльных вод на период проведения работ произведен в разделе «Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами». Ляльные воды накапливаются в танках судов, при возвращении судов в порты приписки, ляльные воды передаются специализированными организациям на обезвреживание. Схема операционного движения отходов представлена в разделе 6.3 «Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами».

#### **6.3.4. Прогнозная оценка воздействия**

- **Забор воды**

Воздействие на окружающую среду в результате забора воды на судовые нужды не прогнозируется.

Вода, используемая для этих целей, циркулирует во внешних контурах охладительных систем и не контактирует с источниками загрязнения. Химический состав данных вод не изменяется, после использования вода в полном объеме возвращается в водный объект.

Забор морской воды производится посредством всасывающих клапанов, через кингстонные коробки. Для предотвращения захвата морских организмов и мусора, входы кингстонных коробок оборудованы сетчатыми фильтрами с ячейками щелевого типа.

- ***Отведение сточных вод***

Хозяйственно-бытовые сточные воды

Все морские суда, привлекаемые для выполнения работ, в соответствии с Кодексом торгового мореплавания Российской Федерации от 30.04.1999 № 81-ФЗ, имеют свидетельства российских организаций, уполномоченных на классификацию и освидетельствование судов, или соответствующих иностранных классификационных обществ.

Нормативно-чистые воды

Воды из систем охлаждения являются нормативно-чистыми, поэтому они после прохождения одного цикла в системе охлаждения сбрасываются в водный объект без предварительной обработки. Используемая для охлаждения двигателей вода изолирована от источников загрязнения, поэтому состав сбрасываемых вод будет близок к фоновым показателям качества водного объекта.

Основным фактором, оказывающим воздействие на водную среду, является повышенная температура воды, сбрасываемой из системы охлаждения. В среднем, температура воды на выходе из системы охлаждения, превышает температуру забираемой воды на 5°C. На судах для контроля функционирования систем водопотребления и водоотведения будут при необходимости предусмотрены датчики замера температуры забортной воды и сбрасываемой.

Следует отметить, что основной объем сброса вод охлаждения приходится на время движения судна, что является дополнительным фактором разбавления вод и исключения возможного негативного воздействия на водную среду.

Льяльные (подсланевые) воды

Образующиеся на судах нефтесодержащие воды будут накапливаться в специально оборудованных танках и в полном объеме передаваться специализированным организациям при заходах в порт. Сброс неочищенных льяльных вод в водный объект запрещен. Для предотвращения несанкционированного сброса льяльных вод, все операции с нефтепродуктами будут фиксировать в журналах операций с нефтепродуктами. При соблюдении всех предусмотренных мероприятий, воздействие на водную среду в результате образования льяльных вод не прогнозируется.

- ***Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы***

Водоохранными зонами являются территории, которые примыкают к береговой линии (границам водного объекта) морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ и на которых устанавливается специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира.

Ширина водоохранной зоны Байдарацкой губы Карского моря составляет пятьсот метров.

В границах водоохранных зон устанавливаются прибрежные защитные полосы, на территориях которых вводятся дополнительные ограничения хозяйственной и иной деятельности.

Полоса земли вдоль береговой линии (границы водного объекта) водного объекта общего пользования (береговая полоса) предназначена для общего пользования. Ширина береговой полосы водных объектов общего пользования составляет двадцать метров.

В пределах прибрежной зоны, граничащей с участком работ, находятся водоохранная зона (500 м), прибрежная защитная полоса (50 м), береговая полоса (20 м) Байдарацкой губы Карского моря. ВОЗ располагаются на левом и правом берегах Байдарацкой губы и свободны от объектов капитального строительства.

В соответствии ст. 65 Водного кодекса в границах водоохранных зон запрещаются:

- использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- размещение объектов размещения отходов производства и потребления,
- движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие;
- размещение автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов, станций технического обслуживания, используемых для технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортных средств;
- сброс сточных, в том числе дренажных, вод;
- разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых (за исключением случаев, если разведка и добыча общераспространенных полезных ископаемых осуществляются пользователями недр, осуществляющими разведку и добычу иных видов полезных ископаемых, в границах предоставленных им в соответствии с законодательством Российской Федерации о недрах горных отводов и (или) геологических отводов на основании утвержденного технического проекта в соответствии со статьей 19.1 Закона Российской Федерации от 21 февраля 1992 года N 2395-1 "О недрах").

В границах прибрежных защитных полос наряду с описанными выше ограничениями запрещаются:

- распашка земель;
- размещение отвалов размываемых грунтов;
- выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

В период проведения работ воздействие на водоохранную зону, прибрежную защитную полосу и береговую полосу не оказывается.

### **6.3.5. Выводы**

Согласно выполненным расчетам ожидаемое воздействие на водную среду при выполнении работ не окажет значимого влияния на водную среду и по своим характеристикам будет сопоставимо со штатной деятельностью судоходства.

Ограничения, налагаемые на использование акватории в ходе выполнения работ, являются кратковременными и не оказывают воздействие на качественную характеристику природных вод.

При выполнении работ используемые суда будут иметь действующие международные свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами, а также международные свидетельства о предотвращении загрязнения нефтепродуктами, сооружения забора морской воды будут оборудованы в соответствии с международными стандартами и законодательными требованиями РФ.

Ожидаемое воздействие (в штатном режиме работ) на водный объект в соответствии со шкалой ранжирования является негативным и прямым по направленности воздействия, мест-

ным по своему пространственному масштабу. Остаточное воздействие оценивается как незначительное, допустимое и соответствует требованиям российских нормативных актов, регулирующих отношения в области охраны водной среды (таблица 6.3.6).

**Таблица 6.3.6 - Оценка воздействия на водную среду в соответствии со шкалой качественных и количественных оценок**

Характеристика	Значение
Направление воздействия	Негативное, прямое
Пространственный масштаб воздействия	Региональный
Временной масштаб воздействия	Краткосрочный
Частота воздействия	Периодическая
Успешность природоохранных мер	Высокая
Уровень остаточного воздействия	Незначительный

### **6.3.6. Период эксплуатации**

В период эксплуатации объекты водопотребления и водоотведения отсутствуют, воздействия на водную среду не прогнозируются.

## **6.4. Оценка воздействия на геологическую среду**

### **6.4.1. Источники воздействия на геологическую среду**

Воздействие на геологическую среду и условия рельефа в период проведения ремонтных работ определяются составом и технологиями проведения работ, а также характером природных условий территории.

Основное воздействие на геологическую среду ожидается в результате разработки подводной траншеи и проведения комплекса работ по реконструкции на участках трубопровода.

При проведении ремонтных работ источниками воздействия на геологическую среду, рельеф и донные отложения являются:

- постановка судна на якоря для стабилизации при выполнении съемки рельефа дна и контрольных обследований объектов ремонтных работ на разных стадиях процесса;
- разработка, а позднее - обратная засыпка подводной траншеи самоотвозным землесосным снарядом;
- размыв грунта самоотвозным земснарядом;
- постановка МФП на якоря для стабилизации при выполнении подсадки трубопровода;
- подсадка трубопровода с помощью МФП, оборудованной гидроразмывочным комплексом;
- обсыпка трубопровода щебнем с помощью самоходной шаланды;
- помещение, а позднее - извлечение грунта из подводной траншеи во временный по подводный отвал на расстоянии 50 м от бровки траншеи.

### **6.4.2. Оценка воздействия на геологическую среду**

Документацией предусмотрено проведение капитальных ремонтных работ, в рамках которых будет выполняться «подсадка» трубопровода с заменой окружающего грунта на неразжижаемый скальный грунт - щебень. Понижение отметки трубопровода планируется осуществлять разработкой грунта с боков трубопровода, последующего выдавливания части грунта из-под трубопровода за счёт его собственного веса, а также «подсадки» трубопровода с помощью гидроразмывной установки.

Работы планируется выполнять в следующей последовательности:

- проведение предварительной съемки рельефа дна промерным судном;
- разработка подводной траншеи самоотвозным землесосным снарядом на ширину раскрытия траншеи и на толщину 0,5 м до верхней образующей трубопровода с перемещением извлеченного грунта во временный подводный отвал на расстояние до 50 м от бровки траншеи;
- размыв грунта до верхней образующей трубопровода самоотвозным земснарядом;
- выполнение контрольных обследований разрабатываемой траншеи и ремонтируемого трубопровода промерным судном;
- подсадка трубопровода до проектных отметок с помощью МФП, оборудованной гидроразмывочным комплексом;
- выполнение контрольных обследований трубопровода после укладки в проектное положение промерным судном;
- проведение контрольного водолазного обследования уложенного трубопровода;
- производство ремонтных работ стыковых соединений трубопровода водолазами (при необходимости);
- обсыпка трубопровода щебнем с помощью самоходной шаланды с самораскрывающимся днищем;
- проведение контрольных обследований щебеночной обсыпки с промерного судна;
- обратная засыпка разработанной траншеи самоотвозным земснарядом грунтом из временного подводного отвала;
- проведение контрольных обследований засыпанной траншеи промерным судном.

При разработке подводной траншеи самоотвозным землесосным снарядом суммарно с трех участков планируется изъять и переместить во временный подводный отвал 779,9 тыс. м<sup>3</sup> грунта.

Далее, на этапе работ по размытию грунта до верхней образующей трубопровода будет размыто 15,1 тыс. м<sup>3</sup> грунтов на трех участках суммарной протяженностью 7,6 км. На этапе подсадки МФП планируется к размытию 5 тыс. м<sup>3</sup> донных грунтов.

После проведения контрольных обследований траншеи и трубопровода Программой предусмотрена обсыпка трубопровода щебнем, общим объемом 239 тыс. м<sup>3</sup>.

На завершающем этапе ремонтных работ траншею планируется засыпать грунтом из временного подводного отвала. Объем изъятия суммарно составит 545,9 тыс. м<sup>3</sup>.

При проведении ремонтных работ основными видами воздействия на геологическую среду могут являться:

- механическое воздействие:

при разработке траншеи на подводных участках трассы трубопровода;

при размыве грунта до верхней образующей трубопровода и последующей "подсадке" трубопровода;

при постановке судов на якоря для стабилизации при выполнении технологических процессов;

при обсыпке трубопровода щебнем с помощью самоходной шаланды;

при выполнении обратной засыпки траншеи на подводных участках трассы;

- химическое воздействие:

при возможных утечках технических, промысловых и бытовых вод с судов и технических средств, задействованных в ремонте;

вследствие изменения эколого-химических свойств донных грунтов в ходе проведения работ по разработке траншеи.

Воздействие строительных работ на донные отложения будет выражаться в локальном изменении гранулометрического состава и возможном загрязнении поверхностного слоя осадков, связанного, в том числе, с переотложением донных грунтов при их перемещении.

В целом, на этапе реконструкции газопровода изменения гранулометрического состава донных осадков на участках проведения работ и в прилегающей зоне будут носить пространственно-локальный, а по времени - кратковременный характер и не окажут существенного влияния на геологическую среду.

При разработке траншеи будут иметь место локальные изменения рельефа дна. Изменения будут носить временный характер, поскольку после укладки трубопровода будет произведена засыпка траншеи и рельеф дна будет восстановлен в прежних отметках.

Локальные изменения рельефа дна по всей трассе трубопровода будут отмечаться также в случае использования судов с якорной системой позиционирования. В этом случае, при позиционировании будут иметь место пропахивания дна якорями. Длины и глубины борозд будут зависеть от типа грунта и времени позиционирования на каждой точке.

Использование предусмотренного Программой оборудования исключает использование буровых растворов и загрязнение окружающей среды.

Воздействие на подземные воды на акватории может быть выражено в изменении уровня горизонта подземных вод в связи с геомеханическим воздействием, однако данное воздействие будет носить локальный кратковременный характер.

#### **6.4.3. Выводы**

Воздействие на геологическую среду и распределение донных осадков не приведет к экологически значимым последствиям. Характер этих воздействий — кратковременный и локальный. Уровень воздействия можно оценить как допустимый.

#### **6.4.4. Период эксплуатации**

В период эксплуатации объекта воздействие на геологическую среду отсутствует, воздействие не прогнозируется.

### **6.5. Воздействие на водные биоресурсы, морских птиц, морских млекопитающих**

#### **6.5.1. Воздействие на водные биологические ресурсы**

В районе подводного перехода через Байдарацкую губу будут выполняться следующие виды ремонтных работ:

- проведение предварительной съемки рельефа дна промерным судном;
- разработка подводной траншеи самоотвозным землесосным снарядом на ширину раскрытия траншеи и на толщину 0,5 м до верхней образующей трубопровода с перемещением извлеченного грунта во временный подводный отвал на расстояние до 50 м от бровки траншеи;
- размыв грунта до верхней образующей трубопровода самоотвозным земснарядом;
- выполнение контрольных обследований разрабатываемой траншеи и ремонтируемого трубопровода промерным судном;
- подсадка трубопровода до проектных отметок с помощью МФП и многофункционального ДР судна, оборудованных гидроразмывочными комплексами;
- выполнение контрольных обследований трубопровода после укладки в проектное положение промерным судном;
- проведение контрольного водолазного обследования уложенного трубопровода;



- производство ремонтных работ стыковых соединений трубопровода водолазами (при необходимости);
- обсыпка трубопровода щебнем с помощью самоходной шаланды с самораскрывающимся днищем и многофункциональным DP судном на палубе которого установлен гусеничный кран с грейфером или грейферный перегружатель;
- проведение контрольных обследований щебеночной обсыпки с промерного судна;
- обратная засыпка разработанной траншеи самоотвозным земснарядом грунтом из временного подводного отвала;
- проведение контрольных обследований засыпанной траншеи промерным судном.

Из перечисленных видов деятельности наибольшее воздействие на водные биологические ресурсы могут оказать разработка, а позднее - обратная засыпка подводной траншеи трубопровода; размыв грунта самоотвозным земснарядом; обсыпка трубопровода щебнем.

Гибель донных сообществ кормового бентоса может происходить при выполнении ремонтных работ, сопровождаемых технологическими операциями с перемещением донных грунтов, а также установки якорей.

Значительное перемещение грунтов отрицательно сказывается на организмах зообентоса, в том числе составляющих кормовую базу рыб-бентофагов. Отрицательное воздействие оказывает перераспределение масс донных отложений на акватории. В процессе осадения взвеси, поднятой в ходе осуществления технологических процессов большинство организмов зообентоса, особенно малоподвижные формы, оказываются захороненными. Естественное восстановление биоценозов после прекращения работ продолжается 3 года. При толщине слоя осадков 3-5 см отмечено сильное угнетение биоты. Осадки толщиной до 0,6 см не нарушают видового разнообразия морского дна.

В данном случае воздействие на зообентос в ходе работ будет локальным по площади, кратковременным по времени и не окажет существенного влияния на функционирование бентосных сообществ в районе проведения работ. Воздействие на зообентос за счет возможного загрязнения морских вод и донных осадков исключается, поскольку при геотехнических работах не предусмотрено использование специализированных химических агентов (загрязняющих веществ), а используемые суда соответствуют требованиям МАРПОЛ 73/78.

Легкие фракции грунта, выходящие во взвесь при разработке траншеи, размывке грунта и т.д., оказывают негативное воздействие на животных. Гибель планктонных организмов зависит от концентрации взвеси в воде и времени существования облака с определенной концентрацией, то есть от того, как долго взвесь той или иной концентрации действует на зоопланктон (Шавыкин и др., 2008).

Концентрация взвешенных веществ, при единичном сбросе грунта, составляющая 30 мг/л и сохраняющаяся в толще воды в течение часа, приводит к потере биомассы зоопланктона на 0,4 %. Это связано со снижением интенсивности питания, уменьшением темпа роста и воспроизводительной способности рачков. При изучении влияния различных концентраций ила на планктонные стадии молоди двухстворчатых моллюсков наблюдалось их ненормальное развитие при больших концентрациях ила. В присутствии мелких частиц взвеси личинки со временем теряли способность отбрасывать эти частицы и захватывали их. При этом желудки переполнялись взвесью и молодь погибала.

Минимальная пороговая концентрация взвеси, при которой могут наблюдаться первые признаки неблагоприятных эффектов (обычно в виде снижения фотосинтеза водорослей и ухудшения фильтрационного питания беспозвоночных), составляет около 10 мг/л. В пределах концентраций минеральной взвеси от 10 до 100 мг/л возникают первичные стрессы и физиологические нарушения, которые носят обратимый характер и быстро компенсируются на

уровне организмов и популяций. Еще выше по шкале концентраций находятся зоны сублетальных и летальных поражающих эффектов.

Согласно «Методике определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, введении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния» от 06 мая 2020 года №238:

- для фитопланктона: 50%-ная гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества от 20 мг/л до 100 мг/л; 100%-ная гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 100 мг/л;
- для зоопланктона: 50%-ная гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества от 20 мг/л до 100 мг/л; 100%-ная гибель планктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 100 мг/л;
- для ихтиопланктона: 50%-ная гибель ихтиопланктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества от 20 мг/л до 100 мг/л; 100%-ная гибель ихтиопланктонных организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 100 мг/л;
- для рыб: 100%-ная гибель организмов происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 6500 мг/л.
- Степень негативного воздействия, при которой происходит частичная или полная гибель бентосных организмов под слоем грунта, образовавшимся в результате осаждения повышенной концентрации взвешенных веществ, составляет:
- 50%-ная гибель организмов бентоса (за исключением ракообразных и зарывающихся моллюсков) происходит при толщине донных отложений от 1 до 5 см; 100%-ная гибель организмов бентоса (за исключением ракообразных и зарывающихся моллюсков) происходит при толщине донных отложений более 5 см.

В отличие от большинства представителей бентоса рыбы способны избегать зон повышенной мутности. Однако, с одной стороны, некоторые наблюдения показывают избегание рыбами участков водной толщи с содержанием взвеси 10-20 мг/л, с другой стороны, имеются свидетельства отсутствия каких-либо нарушений в нерестовом ходе лососей в эстуарных зонах при экстремально высокой мутности воды – до нескольких г/л. В периоды массовых нерестовых миграций повышенная мутность воды едва ли может послужить препятствием для рыб, особенно для проходных и полупроходных, вся физиология и жизненный потенциал которых нацелены на движение к месту нереста. Наиболее устойчивы к высоким концентрациям взвеси придонные рыбы, тогда как пелагические виды более чувствительны к действию этого фактора. В порядке общей тенденции надо отметить также повышенную чувствительность реагирования на взвесь эмбрионов и особенно личинок большинства видов рыб (воздействие оценивается как по зоопланктону). Общей причиной гибели рыб при аномально высоких уровнях взвеси в воде является аноксия (недостаток кислорода), которая развивается в результате поражения жаберных тканей и сопровождается характерными быстрыми изменениями биохимических показателей крови.

Согласно данным математического моделирования, концентрации загрязняющих веществ в шлейфе мутности составляют менее 1000 мг/л, гибель рыб в шлейфе мутности исключена.

Молодь рыб при проведении работ в акватории покидает место производства работ, при расчете ущерба учитывается гибель зообентос, зоопланктона и ихтиопланктона.

В районе производства работ отсутствуют рыбы-фитофаги, ущерб от гибели фито-планктона не учитывается

Программой работ предусмотрено также проведение гидроакустических исследований с целью контроля результатов технологических мероприятий по реконструкции трубопровода. Исследования планируется проводить многолучевым эхолотом. Эксперименты свидетельствуют, что в определенном радиусе от места возбуждения упругих волн малоподвижные организмы (планктон, икра и личинки рыб) могут подвергаться необратимым негативным воздействиям, тогда как взрослые особи (рыбы, головоногие моллюски, млекопитающие) способны избегать неблагоприятных зон. Натурные эксперименты по оценке влияния гидроакустических работ на бентос проводились неоднократно (Протасов и др., 1982, Battelle, 1988; Муравейко, 1992; Векилов и др., 1995; Векилов, Полонский, 2000). Результаты проведенных исследований показали, что организмы макрозообентоса устойчивы к воздействию даже на расстоянии до 1 м.

При воздействии звука на рыб различают зоны негативного воздействия, ранжированные по уровню звукового давления (Крышней, 2003):

- Зона патологических воздействий, где высокая звуковая интенсивность (>180 дБ отн. 1 мкПа) приводит к потере слуха рыб и млекопитающих.
- Зона избегания (170-175 дБ), где животные активно избегают звуковых помех.
- Зона поведенческих реакций (165-170 дБ), где наблюдаются поведенческие реакции на источник шума у значительной части популяции.
- Зона «маскировки» (>163-165 дБ), где коммуникационные сигналы животных полностью или частично заглушены.
- Зона слышимости (>140-164 дБ), где животные воспринимают звук сейсмоисточников.

Звуковые частоты эхолота находятся в пределах звукового спектра, однако являются слишком слабыми, и не оказывают существенного негативного влияния на гидробионтов. Оценка воздействия гидроакустических работ на взрослых рыб показывает, что оно носит локальный характер, кратковременно, с незначительной интенсивностью и в целом – несущественно.

Воздействие, которое может быть оказано на рыб, при условии исключения производства работ в период нереста, инкубации икры и подращивания личинок с октября по июнь включительно, выражается в факторе беспокойства и реакции избегания шума. Наибольшее шумовое воздействие будет оказано в процессе разработки траншеи и обсыпки оси трубопровода щебнем. Однако, эти работы носят непостоянный характер и непродолжительны по времени и воздействие на рыб проявляется локально и незначительно, без причинения вреда рыбам.

Расчет потерь водных биоресурсов (ущерба, вреда) производится по «Методике определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (Утв. Приказом Росрыболовства от 06.05.2020 г. №238).

Расстояния выноса взвешенных веществ (ВВ) и параметры зоны переотложения осадков определены путем моделирования, входными данными для которого являются гидрологические характеристики водных объектов, температура воды, скорость течений, физические свойства перемещаемых грунтов, производительность землеройной техники.

Основные составляющие негативного воздействия на водные биоресурсы при реализации проектных решений представлены в таблицах

Площади отторжения и объемы воды в составе пульпы при проведении гидротехнических работ представлены в таблице 6.3-7.

**Таблица 6.3.7 - Площади отторжения и объемы воды в составе пульпы при проведении гидротехнических работ**

Фактор воздействия	Площадь нарушаемых участков дна, м <sup>2</sup>	Объем загрязненной воды, м <sup>3</sup>	Объект воздействия
Повреждение дна при разработке траншеи на 1 участке	11 444,1		Зообентос
Забор воды для образования пульпы при разработке траншеи на 1 участке		140 892	Зоопланктон
			Ихтиопланктон
Повреждение дна при устройстве подводного отвала на 1 участке	14 000		Зообентос
Забор воды для образования пульпы при разработке подводного отвала на 1 участке		96 184	Зоопланктон
			Ихтиопланктон
Повреждение дна при разработке траншеи на 2 участке	31 349		Зообентос
Забор воды для образования пульпы при разработке траншеи на 2 участке		342 152	Зоопланктон
			Ихтиопланктон
Повреждение дна при устройстве подводного отвала на 2 участке	33 116		Зообентос
Забор воды для образования пульпы при разработке подводного отвала на 2 участке		233 020	Зоопланктон
			Ихтиопланктон
Повреждение дна при разработке траншеи на 3 участке	269 262,25		Зообентос
Забор воды для образования пульпы при разработке траншеи на 3 участке		2 717 472	Зоопланктон
			Ихтиопланктон
Повреждение дна при устройстве подводного отвала на 3 участке	284 310		Зообентос
		1 854 636	Зоопланктон

Забор воды для образования пульпы при разработке подводного отвала на 3 участке			Ихтиопланктон
---	--	--	---------------

Объем забираемой воды в составе пульпы рассчитан исходя из соотношения 1:4 объема грунта к объему воды.

Общие объемы разрабатываемого грунта и объемы воды для образования пульпы при разработке подводной траншеи

Общий объем разрабатываемого грунта из подводной траншеи при производстве работ – 800 129 м<sup>3</sup>, в том числе на участке:

- первый участок (ПК 94+30 – ПК 98+00) – 35 223 м<sup>3</sup>;
- второй участок (ПК 111+80 – ПК 121+20) – 85 538 м<sup>3</sup>;
- третий участок (ПК 193+36.1 – ПК 256+21.1) – 679 368 м<sup>3</sup>.

Общий объем воды, забираемый земснарядом для образования пульпы при разработке подводной траншеи, составляет 3 092 516 м<sup>3</sup>, в том числе:

- первый участок (ПК 94+30 – ПК 98+00) – 140 892 м<sup>3</sup>;
- второй участок (ПК 111+80 – ПК 121+20) – 342 152 м<sup>3</sup>;
- третий участок (ПК 193+36.1 – ПК 256+21.1) – 2 717 472 м<sup>3</sup>.

Общие объемы грунта и объемы воды для образования пульпы при разработке подводного отвала и засыпки подводной траншеи

Общий объем разрабатываемого из подводного отвала грунта при производстве работ – 545 961 м<sup>3</sup>, в том числе на участке:

- первый участок (ПК 94+30 – ПК 98+00) – 24 046 м<sup>3</sup>;
- второй участок (ПК 111+80 – ПК 121+20) – 58 255 м<sup>3</sup>;
- третий участок (ПК 193+36.1 – ПК 256+21.1) – 463 660 м<sup>3</sup>.

Общий объем воды, забираемый земснарядом для образования пульпы при разработке подводного отвала, составляет 2 183 840 м<sup>3</sup>, в том числе:

- первый участок (ПК 94+30 – ПК 98+00) – 96 184 м<sup>3</sup>;
- второй участок (ПК 111+80 – ПК 121+20) – 233 020 м<sup>3</sup>;
- третий участок (ПК 193+36.1 – ПК 256+21.1) – 1 854 636 м<sup>3</sup>.

Координаты участков ремонтных работ и их площадь:

1 участок – 11 444,1 м<sup>2</sup> (координаты X × Y начальной и конечной точек: 7 681 450,08 × 457 228,97; 7 681 714,86 × 457 487,41).

2 участок – 31 349 м<sup>2</sup> (координаты X × Y начальной и конечной точек: 7 679 789,80 × 455 608,52; 7 681 714,86 × 456 265,08).

3 участок – 269 262,25 м<sup>2</sup> (координаты X × Y начальной и конечной точек: 7 670 127,93 × 446 178,41; 7 674 625,65 × 450 568,25).

Координаты участков временного отвала грунта и их площадь.

1 участок – 14 000 м<sup>2</sup> (координаты X × Y площадки временного отвала грунта: 7 681 453,64 × 457 203,85; 7 681 478,08 × 457 178,80; 7 681 764,34 × 457 458,19; 7 681 739,89 × 457 483,24).

2 участок – 33 116 м<sup>2</sup> (координаты X × Y площадки временного отвала грунта: 7 679 792,77 × 455 581,13; 7 679 816,52 × 455 556,80; 7 680 513,55 × 456 237,11; 7 680 489,80 × 456 261,44).

3 участок – 284 310 м<sup>2</sup> (координаты X × Y площадки временного отвала грунта: 7 670 134,54 × 446 147,96; 7 670 165,97 × 446 115,75; 7 674 687,37 × 450 528,69; 7 674 655,94 × 450 560,90).

В таблицах 6.3.8.-6.3.9 представлены результаты математического моделирования возникновения шлейфа мутности и зоны наилка. С учетом удлиненного участка работ и постоянного перемещения зоны работ максимальная площадь заиления составляет 0,5 мм и менее.

**Таблица 6.3-8. Площади заиления (тыс. м<sup>2</sup>) с заданными минимальными значениями толщины слоя наилка (мм)**

№ п/п	Наименование работ	>1 мм	>5 мм	>10 мм	>20 мм	>30 мм	>50 мм	>100 мм	>200 мм
1	Гидротехнические работы	424.10	127.23	0	0	0	0	0	0

**Таблица 6.3.9. Объем воды (тыс. м<sup>3</sup>), протекшей через загрязненное облако с концентрациями выше заданной**

№ п/п	Наименование работ	>1	>5	>10	>20	>50	>100	>50 0	>70 0	>100 0
1	Гидротехнические работы	39265575 .25	498504 9.79	1334319. 37	293984 .45	12849 .85	12.25	0	0	0

Расчет потерь водных биоресурсов (ущерб, вреда) производится по «Методике определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (Утв. Приказом Росрыболовства от 06.05.2020 г. № 238).

#### **6.5.1.1 Расчет потерь водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона**

Определение потерь водных биоресурсов от гибели пелагической икры, личинок, ранней молоди рыб и промысловых беспозвоночных (ихтиопланктон) при воздействии взвешенных веществ в воде, источников упругих волн, электроразрядов, электрических и электромагнитных полей, возбуждаемых при геофизических исследованиях, производится по формуле 5 «Методики»:

$$N = n_{\text{пи}} \times W \times \left( \frac{K_1}{100} \right) \times p \times d \times \theta \times 10^{-3}$$

- $N$  - потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;
- $n_{\text{пи}}$  - средняя за период встречаемости данной стадии или весовой категории концентрация (численность) икры, личинок или ранней молоди в зоне воздействия, экз./м<sup>3</sup>;
- $W$  - объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель икры, личинок или ранней молоди видов водных биоресурсов, которые используются или могут быть использованы в целях рыболовства (м<sup>3</sup>);

- $K_1$  - коэффициент пополнения промыслового запаса (промысловый возврат), %;  
В случае отсутствия в приложении №2 к приказу Минсельхоза России №167 коэффициента  $K_1$  допускается принимать значения коэффициента  $K_1$  по результатам современных и ранее полученных гидробиологических наблюдений (исследований), опубликованных в рецензируемых научных изданиях.
- 100-показатель перевода процентов в доли единицы;
- $p$  - средняя масса рыб промысловых размеров (г, кг);
- $d$  - степень воздействия, или доля количества гибнущей икры, личинок, молоди от общего их количества (в долях единицы);
- $\theta$  - коэффициент, учитывающий длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов;
- $10^{-3}$  - показатель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Согласно изысканиям- Численность ихтиопланктона в Байдарацкой губе Карского в средне составляет 3,70 экз/100 м<sup>3</sup>.

Коэффициент пополнения промыслового запаса для ихтиопланктона данного района принимается равной 0,018%.

Средняя масса рыб промысловых размеров принимается равной 0,15 кг.

Средний возраст достижения половозрелости рыб данного района принимается равной 3 годам.

Данные по коэффициенту промыслового возврата для ихтиопланктона (0,018 %), средней массы рыб промысловых размеров (0,15 кг) и среднего возраста достижения промысловых размеров рыб (3 года) приняты согласно отчету о научно-исследовательской работе ФГБНУ «ВНИРО» («Госрыбцентр») Разработка рыбоохранных мероприятия и расчет ущерба, наносимого рыбному хозяйству, к проекту «Газопровод 1-я нитка подводного перехода через Байдарацкую губу первой нитки магистрального газопровода Бованенково-Ухта на участке км 111,7 – км 186,7», инв. №392834».

С учетом продолжительности работ (22 дня для первого участка 34 дня для второго участка, 90 дней для третьего участка), коэффициент длительности негативного воздействия соответственно равен:

$$\theta_{\text{первый участок}} = \frac{22}{365} + 3 \times 0,5 = 1,56$$

$$\theta_{\text{второй участок}} = \frac{35}{365} + 3 \times 0,5 = 1,60$$

$$\theta_{\text{третий участок}} = \frac{90}{365} + 3 \times 0,5 = 1,75$$

Расчет ущерба от 100% гибели ихтиопланктона при образовании пульпы представлен в таблице 6.3.10.

**Таблица 6.3.10 Расчет ущерба от 100% гибели ихтиопланктона при образовании пульпы**

Вид воздействия	$n_{\text{пи}}$ , экз/100 м <sup>3</sup>	$W$ , м <sup>3</sup>	$K_1$	$p$	$d$	$\theta$	$N$ , кг
Забор воды для образования пульпы при разработке траншеи на 1 участке	3,70	140892	0,018	0,15	1	1,560	0,22

Вид воздействия	$n_{\text{ПИ}}$ , экз/100 м <sup>3</sup>	W, м <sup>3</sup>	$K_1$	p	d	$\theta$	N, кг
Забор воды для образования пульпы при разработке подводного отвала на 1 участке	3,70	96184	0,018	0,15	1	1,560	0,15
Забор воды для образования пульпы при разработке траншеи на 2 участке	3,70	342152	0,018	0,15	1	1,596	0,55
Забор воды для образования пульпы при разработке подводного отвала на 2 участке	3,70	233020	0,018	0,15	1	1,596	0,37
Забор воды для образования пульпы при разработке траншеи на 3 участке	3,70	2717472	0,018	0,15	1	1,747	4,74
Забор воды для образования пульпы при разработке подводного отвала на 3 участке	3,70	1854636	0,018	0,15	1	1,747	3,24
Итого							9,27

Потери водных биоресурсов от утраты ихтиопланктона, а также икры, личинок беспозвоночных в зоне повышенной концентрации взвешенных веществ (от 20 мг/л и выше) разрабатываемых грунтов, буровых отходов, Других веществ, переходящих во взвешенное состояние, должны определяться по формуле 5, в которой принимаются величины (W) объема воды, протекающей через области указанных зон с летальными концентрациями веществ (с учетом продолжительности негативного воздействия, вызывающего летальный эффект). Объемы областей зон повышенной концентрации взвешенных веществ с их заданными концентрациями, а также время существования в воде этих концентраций необходимо определять посредством имитационного моделирования. в соответствии с пунктом 9 настоящей Методики.

Расчет ущерба гибели ихтиопланктона в шлейфе мутности представлен в таблице 6.3.11.

**Таблица 6.3.11. Расчет ущерба гибели ихтиопланктона в шлейфе мутности**

Вид воздействия		$n_{\text{ПИ}}$ , экз/100 м <sup>3</sup>	W, м <sup>3</sup>	$K_1/100$	p	d	$\theta$	N, кг
Гидротехнические работы 1 сезон	50% гибель	3,70	293972200	0,00018	0,15	1	1,552	45,58
	100% гибель	3,70	12250	0,00018	0,15	1	1,552	0,00
Итого								45,58



### 6.5.1.2 Расчет потерь водных биоресурсов от гибели зоопланктона

Определение потерь водных биоресурсов при заборе воды из водного объекта рыбохозяйственного значения от гибели кормовых организмов зоопланктона выполняется по формуле 6б Методики:

$$N = B \times \left(1 + \frac{P}{B}\right) \times W \times K_E \times \left(\frac{K_3}{100}\right) \times d \times 10^{-3}$$

где:

- N - потери (размер вреда) водных биоресурсов, т;
- B - средняя многолетняя биомасса кормовых планктонных организмов, г/м<sup>3</sup>;
- P/B - коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов;
  - W - объем воды в зоне воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов зоопланктона, м<sup>3</sup>;
  - K<sub>E</sub> - коэффициент эффективности использования пищи на рост;
  - K<sub>3</sub>- средний коэффициент (доля) использования кормовой базы, %;
  - d - степень воздействия или доля гибнущих организмов от общего их количества, в долях единицы
- 10<sup>-3</sup>- показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Расчет ущерба от 100% гибели зоопланктона при образовании пульпы представлен в таблице 6.3.12.

**Таблица 6.3.12. Расчет ущерба от 100% гибели зоопланктона при образовании пульпы**

Вид воздействия	B, г/м <sup>3</sup>	1+P/B	W, м <sup>3</sup>	K <sub>E</sub>	K <sub>3</sub> /100	d	N, кг
Забор воды для образования пульпы при разработке траншеи на 1 участке	0,0881	3,5	140892	0,125	0,5	1	2,72
Забор воды для образования пульпы при разработке подводного отвала на 1 участке	0,0881	3,5	96184	0,125	0,5	1	1,85
Забор воды для образования пульпы при разработке траншеи на 2 участке	0,0881	3,5	342152	0,125	0,5	1	6,59
Забор воды для образования пульпы при разработке подводного отвала на 2 участке	0,0881	3,5	233020	0,125	0,5	1	4,49
Забор воды для образования пульпы при разработке траншеи на 3 участке	0,0881	3,5	2717472	0,125	0,5	1	52,37
Забор воды для образования пульпы при разработке подводного отвала на 3 участке	0,0881	3,5	1854636	0,125	0,5	1	35,74
Итого							103,76

В формуле 6б вместо коэффициента (1+P/B) применяется коэффициент (P/B), так как погибшие организмы зоопланктона могут употребляться в пищу рыбами и (или) беспозвоночными при разносе взвеси.

Расчет ущерба от гибели зоопланктона в шлейфе мутности представлен в таблице 6.3.13.

**Таблица 6.3.13. Расчет ущерба от гибели зоопланктона в шлейфе мутности**

Вид воздействия		В., г/м <sup>3</sup>	Р/В	W, м <sup>3</sup>	К <sub>Е</sub>	К <sub>3</sub> /100	d	N, кг
Гидротехнические работы	50% гибель	0,0881	2,5	293972200	0,125	0,5	0,5	2023,36
	100% гибель	0,0881	2,5	12250	0,125	0,5	1	0,17
Итого								2023,53

### 6.5.1.3 Расчет потерь водных биоресурсов от гибели кормового бентоса

Определение потерь водных биоресурсов на поврежденной площади дна от гибели кормового бентоса выполняется по формуле 7 Методики:

$$N = B \times \left(1 + \frac{P}{B}\right) \times S \times K_E \times \left(\frac{K_3}{100}\right) \times d \times \theta \times 10^{-3}$$

где:

- N – потери водных биоресурсов в килограммах или тоннах;
- B – средняя многолетняя для данного сезона года биомасса кормовых организмов, г/м<sup>2</sup>;
- P/B – коэффициент для перевода средней биомассы кормовых организмов в их годовую продукцию (продукционный коэффициент). В данном случае применяется показатель  $(1 + P/B)$ , т.к. погибшие организмы бентоса недоступны для использования в пищу рыбами и/или другими его потребителями (раздавлены или глубоко погребены в грунт).
  - S – площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса (м<sup>2</sup>);
  - K<sub>Е</sub> – коэффициент эффективности использования пищи на рост,  $K_E = 1/ K_2$  (является обратной величиной кормового коэффициента K<sub>2</sub> для перевода продукции и биомассы кормовых организмов в рыбопродукцию, выраженного в %);
  - K<sub>3</sub> – коэффициент (доля) предельно возможного использования кормовой базы рыбами- бентофагами в условиях данной экосистемы и времени года, %;
  - d – коэффициент интенсивности неблагоприятного воздействия, равный отношению величины теряемой биомассы к исходной биомассе (в долях единицы) - 1 при 100 % гибели, 0,5 при 50 % гибели и т.д;
  - $\theta$  - величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов.

Величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и восстановления до исходной численности, биомассы, теряемых водных биоресурсов, в том числе их кормовой базы, в результате нарушения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов, определяется по формуле 8 Методики:

$$\theta = T + \sum K_{B(t-l)}$$

где:

- $\theta$ - повышающий коэффициент в долях от 1;
- T - показатель длительности негативного воздействия, в течение которого невозможно или не происходит восстановление водных биоресурсов и их кормовой базы, в результате

нарушения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов (определяется в долях года, принятого за единицу, как отношение сут./365);

- $\sum K_{B(t-i)}$  - коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов.

Длительность восстановления с даты прекращения негативного воздействия ( $i$  лет) для бентосных кормовых организмов составляет 3 года.

Расчеты продолжительности работ проведены на основании сроков работ согласно Календарному графику.

Продолжительность производства работ на первом участке (ПК94+30-ПК98+00) с момента разработки подводной траншеи с перемещением грунта во временный подводный отвал (начало работ 20.07.2023 г.) до обратной засыпки траншеи грунтом из временного подводного отвала (окончание работ 08.08.2023г.) составляет 20 дней.

Наименование работ	Длительность, дни	Начало	Окончание
Разработка подводной траншеи с перемещением грунта во временный подводный отвал, размыв грунта над верхней образующей трубопровода (п.1.2.2.1.2)	7,1	20.07.23	27.07.23
Размыв и подсадка трубопровода в проектное положение при помощи гидроразмывной установки (п.1.2.2.1.4)	3	27.07.23	30.07.23
Засыпка щебнем (п.1.2.2.1.10)	4,3	30.07.23	03.08.23
Обратная засыпка траншеи грунтом из временного подводного отвала (п.1.2.2.1.12)	4,9	03.08.23	08.08.23
Итого:	$7,1 + 3 + 4,3 + 4,9 = 20^*$	-	-

\* т.к. продолжительность работ варьируется и составляет менее 24 часов в сутки, а сроки работ не пересекаются

$$\theta_{\text{первый участок}} = \frac{20}{365} + 0,5 \times 3 = 1,555$$

Продолжительность производства работ на втором участке (ПК111+80-ПК121+20) с момента разработки подводной траншеи с перемещением грунта во временный подводный отвал (начало работ 20.07.2023 г.) до обратной засыпки траншеи грунтом из временного подводного отвала (окончание работ 23.08.2023 г.) составляет 34 дня.

Наименование работ	Длительность, дни	Начало	Окончание
Разработка подводной траншеи с перемещением грунта во временный подводный отвал, размыв грунта над верхней образующей трубопровода (п.1.2.2.2.2)	17	20.07.23	06.08.23
Размыв и подсадка трубопровода в проектное положение при помощи гидроразмывной установки (п.1.2.2.2.4)	8	30.07.23	07.08.23
Засыпка щебнем (п.1.2.2.2.10)	14	03.08.23	17.08.23
Обратная засыпка траншеи грунтом из временного подводного отвала (п.1.2.2.2.12)	11,9	08.08.23	20.08.23
Итого:	34*	-	-

\*в связи с параллельным проведением работ принят полный период с 20.07 по 23.08.

$$\theta \text{ второй участок} = \frac{34}{365} + 0,5 \times 3 = 1,593$$

Продолжительность производства работ на третьем участке (ПК193+36,10-ПК256+21,10) с момента разработки подводной траншеи с перемещением грунта во временный подводный отвал (начало работ 02.07.2023 г.) до обратной засыпки траншеи грунтом из временного подводного отвала (окончание работ 17.10.2023 г.) составляет 90 дней.

Наименование работ	Длительность, дни	Начало	Окончание
Разработка подводной траншеи с перемещением грунта во временный подводный отвал, размыв грунта над верхней образующей трубопровода (п.1.2.2.1.2)	55	06.08.23	17.09.23
Размыв и подсадка трубопровода в проектное положение при помощи гидроразмывной установки (п.1.2.2.1.4)	39,7	07.08.23	16.09.23
Засыпка щебнем (п.1.2.2.1.10)	50	13.08.23	02.10.23
Обратная засыпка траншеи грунтом из временного подводного отвала (п.1.2.2.1.13)	62,6	13.08.23	16.10.23
Итого:	90*	-	-

\*в связи с параллельным проведением работ принят полный период с 20.07 по 17.10.

$$\theta \text{ третий участок} = \frac{90}{365} + 0,5 \times 3 = 1,747$$

Расчет ущерба от гибели зообентоса при отторжении дна представлен в таблице 6.3.14.

**Таблица 6.3.14. Расчет ущерба от гибели зообентоса**

Вид воздействия	B, г/м <sup>2</sup>	1+P/B	S, м <sup>2</sup>	КЕ	КЗ/100	d	θ	N, кг
Повреждение дна при разработке траншеи на 1 участке	74,82	1,333	11444,1	0,167	0,5	1	1,555	148,20
Повреждение дна при устройстве подводного отвала на 1 участке	74,82	1,333	14000	0,167	0,5	1	1,555	181,30
Повреждение дна при разработке траншеи на 2 участке	74,82	1,333	31349	0,167	0,5	1	1,593	415,89
Повреждение дна при устройстве подводного отвала на 2 участке	74,82	1,333	33116	0,167	0,5	1	1,593	439,33
Повреждение дна при разработке траншеи на 3 участке	74,82	1,333	269262,25	0,167	0,5	1	1,747	3917,44
Повреждение дна при устройстве подводного отвала на 3 участке	74,82	1,333	284310	0,167	0,5	1	1,747	4136,37
Итого								9238,53

Согласно данным математического моделирования, при проведении гидротехнических работ в акватории, наилок толщиной свыше 10 мм не образуется.

Согласно расчету общий ущерб составит **11420,67 кг или 11,420 тонн**, из которых:

- гибель зообентоса при временном отторжении дна – 9238,53 кг;
- гибель зоопланктона при образовании пульпы – 103,76 кг;
- гибель зоопланктона при образовании шлейфа мутности – 2023,53 кг;
- гибель ихтиопланктона при возникновении пульпы – 9,27 кг;
- гибель ихтиопланктона при образовании шлейфа мутности – 45,58 кг.

#### ***6.5.1.4 Рекомендации по воспроизводству водных биоресурсов в счет компенсации потерь при производстве работ***

Цель рекомендуемого мероприятия - устранить последствия негативного воздействия планируемой хозяйственной деятельности на состояние биоресурсов и среды их обитания, восстановить их нарушенное состояние.

В соответствии с пунктом 32 Методики, мероприятия по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биоресурсов и среды их обитания, направленные на восстановление их нарушаемого состояния (далее - восстановительные мероприятия), должны осуществляться посредством:

- искусственного воспроизводства водных биоресурсов;
- рыбохозяйственной мелиорации водных объектов (далее - рыбохозяйственная мелиорация);
- акклиматизации (реаклиматизации) водных биоресурсов и вселения (акклиматизации) кормовых организмов;
- создания новых производственных мощностей, обеспечивающих выполнение восстановительных мероприятий, реконструкции, капитального ремонта, расширения или технического перевооружения существующих производственных мощностей.

При планировании восстановительных мероприятий, осуществляемых посредством искусственного воспроизводства, применяются сведения Росрыболовства о приоритетности восстановления запасов видов водных биоресурсов в водном объекте и данных о приемной емкости водного объекта, в который выпускаются личинки и (или) молодь водных биоресурсов, а также сведения о существующих производственных мощностях в рыбохозяйственном бассейне, в котором планируется проведение компенсационных мероприятий.

Расчет количества личинок или молоди рыб (других водных биоресурсов), необходимого для восстановления нарушаемого состояния водных биоресурсов ( $N_M$ ) посредством их искусственного воспроизводства, выполняется по формуле 12:

Расчет количества личинок или молоди рыб (других водных биоресурсов), необходимого для восстановления нарушаемого состояния водных биоресурсов ( $N_M$ ) посредством их искусственного воспроизводства, выполняется по формуле 12:

$$N_M = N / (p \times K1) \times 100$$

где:

- $N_M$  - количество личинок или молоди рыб (других водных биоресурсов), экземпляры;

- N - суммарные потери (размер вреда) водных биоресурсов за период воздействия планируемой деятельности (включая период восстановления водных биоресурсов по окончании воздействия), килограмм или тонн;
- p - средняя масса одной воспроизводимой особи рыб (или других объектов воспроизводства) в промысловом возврате, которая определяется исходя из соотношения самок и самцов 1:1, килограмм;
- $K_1$  - величина пополнения промыслового запаса (промысловый возврат), в %, которая определяется в соответствии с приложением 2 к приказу Минсельхоза России 167.

В случае отсутствия в приложениях 1 к приказу Минсельхоза России №167 коэффициента  $K_1$  допускается принимать их по результатам современных и ранее полученных гидробиологических наблюдений (исследований), опубликованных в рецензируемых научных изданиях.

При разработке восстановительных мероприятий следует ориентироваться на те виды водных биоресурсов, которые будут утрачены в результате негативного воздействия такой деятельности, или более ценные и перспективные для искусственного воспроизводства либо добычи (вылова) виды водных биоресурсов, которые успешно воспроизводятся на региональных рыболовных предприятиях.

В соответствии с выпиской из протокола заседания биологической секции Ученого совета ФГБНУ «ВНИРО» от 23 июня 2020 года №40 «О рекомендациях по предельно допустимым объемам выпуска водных биологических ресурсов в целях формирования ежегодных планов искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов в водных объектах Тюменской области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов (Западно-Сибирский рыбохозяйственный бассейн на 2021-2023 годы (по материалам «Госрыбцентр») в пределах Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов в водные объекты Обь-Иртышского бассейна возможен выпуск 17,4 млн. шт молоди осетра сибирского, навеской 3 г, 367,96 млн. шт молоди чира, навеской 1,5 г, 1271,09 млн. шт молоди муксуна навеской 1,5 г.

Согласно приложению №2 к приказу Минсельхоза России от 31 марта 2020 г. №167 величина промыслового возврата для молоди осетра сибирского, навеской 3 г составляет 0,11%, для чира, навеской 1,5 составляет 0,128%, для молоди муксуна, навеской 1,5 г составляет 0,114%.

Согласно приложению №1 Минсельхоза России от 30 января 2015 г. №25 средняя масса осетра сибирского составляет 13,5 кг, средняя масса чира – 1 кг, средняя масса муксуна – 1,5 кг.

В таблице представлен расчет объемов компенсационных мероприятий по воспроизводству и выпуску осетра сибирского, чира и муксуна.

**Таблица 6.3.15. Расчет объемов компенсационных мероприятий по воспроизводству и выпуску осетра сибирского, чира и муксуна**

Вид выпуска	Величина ущерба в натуральном выражении, кг	Средняя масса производителей, кг	Коэффициент промыслового возврата, %	Количество воспроизводимой молоди, шт.
Осетр сибирский	11 420,67	13,5	0,11	769 069
Чир	11 420,67	1	0,128	8 922 399

Вид выпуска	Величина ущерба в натуральном выражении, кг	Средняя масса производителей, кг	Коэффициент промыслового возврата, %	Количество воспроизводимой молоди, шт.
Муксун	11 420,67	1	0,114	10 018 132

Окончательный вариант выполнения компенсационных мероприятий зависит от проектного решения и должен быть согласован с Росрыболовством с учетом производственных мощностей по воспроизводству молоди выпускаемых рыб, а также с учетом мнения общественности, высказанного в процессе общественных обсуждений по выпуску омуля.

### **6.5.2. Воздействие на мир морских экосистем**

При проведении работ источниками воздействия на морские экосистемы будут: воздушные и подводные шумы от плавсредств;

- подводные шумы от работающего оборудования в водной толще;
- физическое присутствие плавсредств;
- разработка дна, сопровождающееся вибрационным воздействием, взмучиванием донного грунта, нарушением целостности бентосной экосистемы.

Основное воздействие при проведении работ будет заключаться в акустическом воздействии на экосистемы, а также нарушении бентосных сообществ при проведении ремонтных работ (разработка траншеи, размыв грунта, обсыпка трубопровода щебнем).

Период восстановления бентосных сообществ составляет 3 года. Планктонные сообщества восстанавливаются за 1 сезон, после прекращения воздействия.

Воздействие на животный мир морских экосистем будет носить локальный характер, и ограничиваться площадью работ.

### **6.5.3. Воздействие на орнитофауну**

При проведении планируемых работ в штатном режиме факторами воздействия на морских птиц являются:

- физическое присутствие судов на акватории (фактор беспокойства),
- воздушный шум;
- подводный шум,
- навигационное и производственное освещение судов.

Электромагнитное излучение, создаваемое при проведении планируемых работ, не имеет значимого влияния на навигацию птиц. Гораздо сильнее на навигацию оказывают магнитные аномалии или солнечные бури. Кроме того, ориентация птиц за счет электромагнитных полей не является основным инструментом навигации (Environmental Impact Assessment..., 2011). Основными ориентирами являются слух, обоняние, визуальные ориентиры на короткие расстояния, азимутальное положение солнца.

Поведенческие реакции будут зависеть от вида птиц, от состояния отдельных особей, от группового поведения особей в стаях на кормежке, отдыхе, линьке, от состояния взрослых особей, сопровождающих, например, нелётных птенцов, от состояния взрослых птиц при линьке маховых, при которой временно теряется способность к полету.

*Физическое присутствие судов* является фактором беспокойства для морских птиц, использующих акваторию района работ для кормления или образующих здесь линные или миграционные скопления. Фактор беспокойства может вызвать изменения в поведении птиц и привести к перемещению на другие, более спокойные участки.

*Воздушный шум.* Низкочастотный шум, который возникает при движении судна, в процессе работы судовых механизмов и специального оборудования является источником беспокойства для морских птиц, использующих акваторию района работ для кормления, линьки или миграции. В период проведения работ на акватории возможно перераспределение морских и водоплавающих птиц и их откочевка в близлежащие акватории (1—3 км).

*Подводный шум.* Акустическое воздействие на птиц может быть оказано, если они будут нырять в непосредственной близости от работающих судов (т.е. на расстоянии менее 5 м). Выявлено, что подводный шум, создаваемый судами и другими источниками, вызывает реакцию избегания акватории района проведения работ, что снижает риск нанесения травм особям птиц. Кроме того, птицы, находящиеся на поверхности воды или ныряющие, не ориентируются с помощью слуха (Отчет КаспНИРХ..., 2002). Поэтому дезориентация птиц под водой не ожидается.

*Световое воздействие.* Свет сигнальных огней и судовое освещение в темное время суток, а также при неблагоприятных метеоусловиях, во время шторма или в тумане, может привлечь мигрирующих птиц. Освещенная зона вызывает эффект замкнутого пространства, в котором птицы начинают хаотично кружиться, что приводит к их столкновению с различными судовыми надстройками и конструкциями. Кроме того, световое воздействие увеличивается за счет освещения инфраструктуры самих портов.

В штатном режиме проведения планируемых работ уровень воздействия на орнитофауну с учетом выполнения мероприятий по их охране и в соответствии с существующими нормативными требованиями оценивается как незначительный. Основным видом воздействия является фактор беспокойства в период миграций. Ограничение использования световых источников способствует предотвращению воздействия света на мигрирующих птиц. При осуществлении работ в портах воздействие на орнитофауну не ожидается.

*Повышение мутности* воды может приводить к уменьшению кормовой базы орнитофауны района, однако данное воздействие будет носить локальный кратковременный характер.

#### **6.5.4. Воздействие на морских млекопитающих**

При реализации намечаемой деятельности в штатном режиме воздействие на морских млекопитающих будут оказывать:

- подводные шумы от судов,
- присутствие судов в акватории (фактор беспокойства и вероятность столкновения).

Воздушный шум от работающих судов не оказывает существенного воздействия на морских млекопитающих, являясь в основном фактором беспокойства.

Электромагнитное излучение, создаваемое при проведении намечаемой деятельности, также не имеет значимого влияния. Гораздо сильнее на навигацию морских млекопитающих оказывают магнитные аномалии или солнечные бури. Кроме того, ориентация морских млекопитающих за счет электромагнитных полей не является основным инструментом навигации (Environmental Impact Assessment..., 2011). Основными ориентирами являются слух и обоняние.



Следует отметить, что поведенческие реакции зависят от вида морских млекопитающих, от состояния отдельных особей, от группового поведения особей, от состояния взрослых особей, адаптированности к антропогенным факторам влияния.

*Подводный шум.* Результаты исследований слуховой восприимчивости ластоногих приводят несколько основных зон акустического воздействия: зона слышимости, зона заглушения, зона поведенческих реакций, зона физического воздействия (Richardson et al., 1995).

*Зоной слышимости* является уровень звукового давления, при котором особи могут распознавать звуковые сигналы, но не проявляют поведенческих реакций на них. Размер зоны слышимости определяется слуховыми способностями видов, а также фоновым шумом моря.

*Зона заглушения* является зоной, в пределах которой происходит маскирование сигналов коммуникации особей антропогенными шумами. В этой зоне возможно временное изменение поведения. Размер зоны заглушения зависит от диапазонов издаваемых звуков видов и слуховых способностей животных. Во время проведения работ эффекты маскирования звуковыми импульсами сигналов, издаваемых ластоногими, будут ограниченными в связи с прерывистым характером шумов. Кроме того, установлено, что особи ластоногих издадут отчетливые сигналы, которые не маскируют звуки другого вида (Serrano, Terhune, 2001). Маскирование сигналов возможно при навигации используемых судов внутри Обской губы.

*Зона поведенческих эффектов* является зоной, в которой в естественных условиях под влиянием антропогенной деятельности наблюдается негативная реакция на звук. Обычной реакцией на воздействие подводных шумов является избегание зоны воздействия.

В *зоне физического воздействия* проявляется временная или постоянная потеря слуха. Пороги временной потери слуха (ВПС) у ластоногих, связанные с воздействием коротких импульсов (одиночного или нескольких) подводного звука, не измерялись. Результаты немногочисленных исследований продемонстрировали, что ВПС наступает при уровнях воздействия 135–150 дБ относительно 1 мкПа (в среднем 140 дБ относительно 1 мкПа), восстановление слуховой чувствительности возможно в течение 24 часов после воздействия (Kastak, Schusterman, 1999).

*Фактор беспокойства и вероятность столкновения.* Беспокойство оказывает прямое воздействие на ластоногих. В связи с отпугиванием особей ластоногих подводным шумом случаев столкновений при производстве планируемых работ не ожидается. Известно, что, особи ластоногих услышав шум, издаваемый оборудованием, выныривают для оценки направления и степени опасности и уходят на безопасное расстояние (Нестеренко, Катин, 2007).

Обычной реакцией ластоногих, вероятно, будет стремление избежать встречи с источником потенциального беспокойства. Исследования реакции сивучей, проявляемой в результате воздействия морского транспорта показали, что возможно и игнорирование, и покидание привычных лежбищ (Calkins, 1982).

*Повышение мутности* воды может приводить к уменьшению кормовой базы морских млекопитающих района, однако данное воздействие будет носить локальный кратковременный характер, в том числе ввиду их способности активно передвигаться и выбирать благоприятные условия существования.

## **6.6. Воздействие на особо охраняемые природные территории и экологически чувствительные районы**

В рассматриваемом районе работ отсутствуют особо охраняемые природные территории (ООПТ) федерального, регионального или местного значения (копии соответствующих писем органов исполнительной власти, подтверждающих отсутствие в районе работ ООПТ представлены в Приложении 1).

Ближайшим к району работ особо охраняемыми природными территориями является «Ямальский» комплексный заказник.

**Таблица 6.6.1 - Объекты охраны ООПТ в районе проведения работ**

ООПТ	Административный район, субъект РФ	Минимальное расстояние от района работ, км	Объекты охраны
«Ямальский комплексный заказник»	Ямальский район Ямало-Ненецкого автономного округа	5,5	Ихтиофауна представлена 32 видами и один вид круглоротые. Птицы 160 видов, в основном перелетные. Млекопитающие: белый медведь, атлантический морж, гренландский и сельдяной киты, северный олень (островная популяция о. Белый). Из ихтиофауны – муксун (популяция р. Морды-Яха), арктический голец (проходная форма Байдарацкой губы). Из орнитофауны – малый лебедь, краснозобая казарка, пискулька, краснозобая гагара.

#### **6.6.1. Источники и виды воздействия**

Потенциальными источниками воздействия на экосистемы ООПТ при выполнении ремонтных работ являются:

- на атмосферный воздух: дизельные двигатели судов; вспомогательные дизель-генераторы, используемые для выработки электроэнергии, для обеспечения жизнедеятельности персонала и работы палубного оборудования;
- физического воздействия на морскую биоту:
  - акустическое: насосы, дизельные приводы электрогенераторов, механизмы вспомогательных систем (система отопления, кондиционирования и вентиляции, система подачи воды на различные нужды, система сжатого воздуха, система подачи дизельного топлива и масла); пневмоисточники; работа гребных винтов, двигателей и другого бортового оборудования, в том числе лебедок, генераторов, насосов и гидроакустической аппаратуры, буровых установок;
  - световое: аварийное и дежурное освещение, навигационные огни судов;
- на водную среду: деятельность судов в акватории, выполнение работ по разработке траншеи, размывке грунта и пр.;
- аварийные ситуации: повреждения судов-носителей технологического оборудования, столкновения с другими судами, посадка на мель, аварии машинной части, пожары и взрывы, технические неисправности.

#### **6.6.2. Ожидаемое воздействие**

При выполнении ремонтных работ потенциально возможное влияние на экосистемы указанных ООПТ может выражаться:

- \* в воздействии на атмосферный воздух: изменение качества атмосферного воздуха в результате выбросов загрязняющих веществ;

- \* в воздействии на морскую биоту: беспокойство (изменения в поведении, изменение характера активности, изменения перемещения, уменьшение возможности кормления, изменение профиля ныряния, нарушение процесса нагула и дезориентация,) нанесение травм и летальные исходы при столкновении с судами и рабочим оборудованием;
- \* в воздействии на водную среду: изменение свойств воды при технологических манипуляциях по разработке траншеи и "подсадке" трубопровода, забор морской воды для хозяйственно-бытовых и технологических нужд;
- \* в воздействии в случае возникновения аварийных ситуаций: изменения качества воды и местообитаний фауны вследствие разливов топлива и других горюче-смазочных материалов (ГСМ), появление в акватории и прибрежной зоне мусора.

#### **6.6.2.1. Воздействие на атмосферный воздух**

Согласно СанПиН 2.1.6.1032-01 при производстве работ вблизи особо охраняемых природных территорий нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух на их границе не должны превышать 0,8 ПДК.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ выполнен с учетом максимального воздействия на атмосферный воздух от судов, при этом воздействие на атмосферный воздух ООПТ не ожидается.

#### **6.6.2.2. Воздействие физических факторов на морскую биоту**

Среди физических факторов были выделены те факторы, которые могут потенциально оказать воздействие на биоту ближайших ООПТ. В период проведения комплексных геофизических исследований возможно:

- акустическое (воздушный и подводный шум) воздействие,
- световое воздействие;
- беспокойство, запутывание, столкновение;
- косвенное воздействие за счет изменения кормовой базы.

Электромагнитное излучение, создаваемое при проведении ремонтных работ, не имеет значимого влияния. Гораздо сильнее на навигацию морских млекопитающих и птиц оказывают магнитные аномалии или солнечные бури. Кроме того, ориентация морских млекопитающих и птиц за счет электромагнитных полей не является основным инструментом навигации (Environmental Impact Assessment..., 2011). Основными ориентирами являются слух, обоняние, визуальные ориентиры на короткие расстояния, азимутальное положение солнца.

Основное воздействие на гидробионты в настоящее время оказывает промысловая деятельность.

Прогноз развития аварийной ситуации с выбросом на акватории работ дизельного топлива показывает, что со значительной долей вероятностью акватория ООПТ «Ямальский комплексный заказник» не будет затронута (см. раздел 7.2.).

#### **6.6.3. Выводы**

С учетом удаленности рассмотренных ООПТ негативного воздействия в ходе проведения всех видов работ, а также в результате аварийных ситуаций на ООПТ не ожидается.

## **6.7. Оценка воздействия при обращении с отходами**

### **6.7.1. Период капитального ремонта**

Воздействие на окружающую среду (ОС) при обращении с отходами включает в себя:

- \* прогнозирование образования отхода и выявление технологического процесса, в результате которого образовался отход или процесса производства и потребления, в результате которого товар (продукция) утратили свои потребительские свойства;
- \* описание агрегатного состояния и физической формы отхода, установление компонентного состава отхода; отнесение отхода к конкретному виду (наименование, код по Федеральному классификационному каталогу отходов);
- \* расчет количества образования конкретного вида отхода и суммарного количества образующихся отходов по видам работ и за весь планируемый период проведения работ;
- \* определение мест накопления отходов (площадки, емкости) и условий их накопления (вместимость емкостей накопления, способ накопления отходов: отдельно, в смеси);
- \* подбор специализированных организаций, имеющих соответствующие лицензии на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов;
- \* анализ возможных негативных воздействий и определение допустимости воздействия на окружающую среду при обращении с отходами;
- \* разработку мероприятий по снижению влияния на окружающую среду при обращении с отходами.

Обращение с отходами - деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов (Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ).

Отходы производства и потребления подлежат сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению, условия и способы которых должны быть безопасными для здоровья населения и среды обитания и которые должны осуществляться в соответствии с санитарными правилами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации (Федеральный закон от 30.03.1999 №52-ФЗ).

#### **6.7.1.1. Применяемые методы и модели прогноза воздействия**

Образующиеся в результате планируемой деятельности отходы определены на основании технологических процессов или процессов, в результате, которых готовые изделия потеряли потребительские свойства.

Наименование и коды отходов идентифицированы по Федеральному классификационному каталогу отходов (далее - ФККО) (приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 №242).

Класс опасности отхода установлен в соответствии с утвержденными данными в ФККО.

Для определения количества (массы, объема) образования отходов применялись следующие методы:

- \* расчет по удельным среднеотраслевым нормативам образования отходов с учетом условий производства работ;
- \* расчет по удельным показателям объемов образования отходов для аналогичных работ (метод экспертных оценок).

Условия накопления отходов определялись с учетом:

- \* селективного сбора отходов в зависимости от агрегатного состояния, опасных свойств, класса опасности для окружающей среды;
- \* рационального, технически применимого и экономически целесообразного обращения с отходами;
- \* санитарных правил и норм, а также других документов, регламентирующих сроки и способы временного хранения отходов.

#### 6.7.1.2. Источники образования отходов

Для реализации планируемой деятельности планируется привлечение специализированных судов, указанных в таблице 6.7-1.

**Таблица 6.7.1 - Численность экипажей и работающего персонала основных и вспомогательных плавтехсредств**

№ п.п.	Тип судна	Численность экипажа, чел.
1	Промерное судно	6
2	Самоотвозной трюмный землесос №1	15
3	Самоотвозной трюмный землесос №2	15
4	Самоотвозной трюмный землесос №3	15
5	Несамостоятельная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	6
6	Многофункциональное судно DP №1	50
7	Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №1	19
8	Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №2	19
9	Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №3	19
10	Буксир-якорезаводчик	8
11	Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №1	8
12	Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №2	8
13	Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №3	8
14	Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №4	8
15	Многофункциональное судно DP №2	50
16	Разъездной катер	7
17	Водолазное судно	8
18	Вспомогательный (охранный) буксир	8
Итого:		<b>277</b>

Общее количество задействованного персонала при выполнении работ – 277 человек.

Для реализации проекта используется вахтовый метод ведения работ.

Продолжительность вахты составляет 60 дней. Работы ведутся в две смены, продолжительность смены для каждого рабочего составляет 12 часов в сутки, 72 часа в неделю.

Место проживания экипажей, персонала по ремонту и вспомогательных служб, а также обеспечение их помещениями административного и санитарно-бытового назначения предусмотрено на плавтехсредствах, задействованных при производстве работ.

Суда маломерного флота не имеют собственных систем обеспечения жизнедеятельности персонала. Весь персонал, включая операторов маломерного флота, размещается на судне-базе.

Питание экипажей осуществляется на борту плавтехсредств за счет камбузов. Запас продуктов обеспечивается перед выходом плавтехсредств на объект.

В рамках данных работ ремонт автомобильных средств и оборудования не предусмотрен, все транспортные средства, оборудование на базах подрядчика будут оснащены техническими жидкостями, резиной, и полностью готовы к бесперебойному проведению работ.

Маломерные плавсредства, задействованные для выполнения работ, будут выполнять работы в кратковременном режиме. На плавсредствах маломерного флота отсутствуют системы водоснабжения, водоотведения и накопления сточных вод.

Для освещения планируется использовать лампы светодиодные, срок эксплуатации которых (минимальный 30 000 ч) намного больше периода работ, в результате чего отработанных ламп не предвидится к образованию при реализации Проекта (максимальное использование в день до 8-ми часов).

Источникам образования отходов при проведении работ являются: эксплуатация и обслуживание технологического оборудования на привлекаемых для данных работ судах и жизнедеятельность персонала задействованного для выполнения работ.

В связи с тем, что период проведения работ составляет 95 суток, а техническое обслуживание двигателей судов осуществляется не чаще чем раз в год, расчет отходов отработанных масел и фильтров не производится.

Источники образования отходов на судах и техники, наименования отходов и виды деятельности по обращению с ними представлены таблице 6.7.2.

**Таблица 6.7.2 - Источники образования отходов**

<b>Источники образования отходов, производственные операции</b>	<b>Наименование отхода</b>	<b>Код отхода по ФККО</b>
Обслуживание судовых механизмов и оборудования	воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	9 11 100 01 31 3
	обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	9 19 204 02 60 4
Устранение аварийных разливов нефтепродуктов	песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	9 19 201 01 39 3
Жизнедеятельность персонала	мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	7 33 151 01 72 4

Источники образования отходов, производственные операции	Наименование отхода	Код отхода по ФККО
	пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	7 36 100 01 30 5

В связи с тем, что работы будут по времени проводиться менее 2 месяцев такие отходы от эксплуатации оборудования как фильтры, технические жидкости, а также лампы, потерявшие потребительские свойства образовываться не будут.

### 6.7.1.3. Расчет объемов образования отходов

#### Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более (Код по ФККО: 9 11 100 01 31 3)

Во время эксплуатации судна в его корпусе под сланями (лялями) постепенно скапливается некоторое количество нефтесодержащей воды (подсланевые или льяльные воды). Она может проникать через неплотности в соединениях труб и арматуры, через сальники насосов и дейдвудной трубы, появляться вследствие конденсации водяных паров и небольшой водотечности корпуса и т.д. В течение рейса с ней могут смешиваться частицы краски, ворсы от осыпающейся в процессе качки изоляции и различных набивочных материалов, продуктов коррозии и закоксовавшихся нефтепродуктов.

Согласно требованиям российских и международных нормативных документов (Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации, Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78), Санитарные правила для морских судов СССР, СП 2.5.3650-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры") при проведении работ предусмотрен обязательный сбор всех льяльных вод в танки.

Подсланевые воды состоят из морской и конденсированной воды и различных нефтепродуктов, состав и количество которых зависит от используемого топлива, срока эксплуатации судового оборудования и других факторов.

Суда, используемые при проведении сейсморазведочных работ будет, не оснащены нефтеем очистным оборудованием (сепараторами льяльных вод). Весь объем образующихся на судах подсланевых вод будет сдаваться специализированным организациям, имеющим лицензии в области обращения с отходами производства и потребления.

Согласно письму Министерства транспорта РФ от 30.03.2001 №НС-23-667, среднесуточный объем льяльных вод, образующихся на судах, рассчитывается в зависимости от мощности их главных двигателей. Расчетные объемы образования льяльных вод на судах представлены в таблице 6.7-3.

**Таблица 6.7.3 - Расчетные объемы образования нефтесодержащих (ляльных) вод**

Судно	Мощность главного двигателя, кВт	Объем образующихся ляльных вод, м3/сут	Продолжительность работ, дней	Объем образующихся ляльных вод, м3/за весь период работ
Промерное судно	295	0,12	81,4	9,768
Самоотвозной трюмный землесос №1	2982	0,2	95	19
Самоотвозной трюмный землесос №2	2200	0,2	66,4	13,28
Самоотвозной трюмный землесос №3	1044	0,2	92,2	18,44
Несамоходная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	1178	0,2	51,1	10,22
Многофункциональное судно DP №1	3600	0,2	37,9	7,58
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №1	7368	0,2	64	12,8
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №2	7368	0,2	65	13
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №3	7368	0,2	59	11,8
Буксир-якорезаводчик	2388	0,2	95	19
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №1	600	0,17	50	8,5
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №2	600	0,17	55,7	9,469
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №3	600	0,17	40,4	6,868
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №4	600	0,17	63,6	10,812
Многофункциональное судно DP №2	7070	0,2	72,9	14,58
Разъездной катер	220	0,08	95	7,6
Водолазное судно	882	0,23	14	3,22
Вспомогательный (охранный) буксир	882,6	0,23	95	21,85



<b>Итого:</b>	<b>217,787</b>
---------------	----------------

При заходе судов в порт льяльные воды передаются специализированной организации для обезвреживания.

Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) (Код по ФККО: 9 19 201 01 39 3)

Для сбора разлитых нефтепродуктов на судах должен быть предусмотрен запас сорбента в количестве, достаточном для ликвидации последствий максимально возможного пролива. Допускается для сбора пролитых нефтепродуктов использовать песок, который размещается на судне в специальных контейнерах.

Расчет проведен согласно пункту 27 таблицы 3.6.1 Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

$$M = \sum Q \cdot \rho \cdot N \cdot K_{загр}$$

где: Q – объем материала, использованного для засыпки проливов нефтепродуктов, м<sup>3</sup>;  
 ρ – плотность материала, используемого при засыпке, т/м<sup>3</sup>;  
 N – количество проливов нефтепродукта;  
 K<sub>загр</sub> – коэффициент, учитывающий количество нефтепродуктов и механических примесей, впитанных при засыпке проливов (K<sub>загр</sub> = 1,15...1,30)

**Таблица 6.7.4 Расчет количества образования загрязненного песка**

Судно	Количество материала, использованного для засыпки проливов нефтепродуктов, т	Коэффициент загрязнения	Образование отхода, т
Промерное судно	0,03	1,45	0,0435
Самоотвозной трюмный землесос №1	0,03	1,45	0,0435
Самоотвозной трюмный землесос №2	0,03	1,45	0,0435
Самоотвозной трюмный землесос №3	0,03	1,45	0,0435
Несамостоятельная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	0,03	1,45	0,0435
Многофункциональное судно DP №1	0,03	1,45	0,0435
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №1	0,03	1,45	0,0435
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №2	0,03	1,45	0,0435
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №3	0,03	1,45	0,0435
Буксир-якорезаводчик	0,03	1,45	0,0435
Самостоятельная шаланда с самораскрывающимся днищем №1	0,03	1,45	0,0435
Самостоятельная шаланда с самораскрывающимся днищем №2	0,03	1,45	0,0435

Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №3	0,03	1,45	0,0435
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №4	0,03	1,45	0,0435
Многофункциональное судно DP №2	0,03	1,45	0,0435
Разъездной катер	0,03	1,45	0,0435
Водолазное судно	0,03	1,45	0,0435
Вспомогательный (охранный) буксир	0,03	1,45	0,0435
<b>Итого:</b>			<b>0,783</b>

При заходе судов предусмотрена передача отхода специализированной организации для обезвреживания.

Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %) 9 19 204 02 60 4

Расчет количества образования обтирочного материала, загрязненного нефтепродуктами произведен на основании документа: Методическая разработка «Оценка количеств образующихся отходов производства и потребления», СПб., 1997.

Количество образования обтирочного материала, загрязненного нефтепродуктами, определяется по формуле:

$$M = K_{уд} \times N \times T \times 10^{-3}, T$$

- где:  $M$  – количество образования обтирочного материала, загрязненного нефтепродуктами, т  
 $K_{уд}$  – удельная норма образования обтирочного материала, загрязненного нефтепродуктами на одного работающего, кг/сут чел.  
 $N$  – среднее количество работников, занимающихся обслуживанием механизмов и оборудования (70% от общей численности персонала), чел.  
 $T$  – эксплуатационный период, сут.  
 $10^{-3}$  – Поправочный коэффициент перевода кг в т

Расчет количества образования данного вида отхода представлен в таблице 6.7.5.

**Таблица 6.7.5 - Расчет количества образования обтирочного материала, загрязненного нефтью или нефтепродуктами**

Судно	Куд, кг/сут чел	Н, чел. Экипаж (70 %)	Т, сут	Количество отхода, т
Промерное судно	0,1	5	81,4	0,041
Самоотвозной трюмный землесос №1	0,1	11	95	0,105
Самоотвозной трюмный землесос №2	0,1	11	66,4	0,073
Самоотвозной трюмный землесос №3	0,1	11	92,2	0,101
Несамостоятельная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	0,1	5	51,1	0,026
Многофункциональное судно DP №1	0,1	35	37,9	0,133
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №1	0,1	14	64	0,090

Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №2	0,1	14	65	0,091
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №3	0,1	14	59	0,083
Буксир-якорезаводчик	0,1	6	95	0,057
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №1	0,1	6	50	0,030
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №2	0,1	6	55,7	0,033
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №3	0,1	6	40,4	0,024
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №4	0,1	6	63,6	0,038
Многофункциональное судно DP №2	0,1	35	72,9	0,255
Разъездной катер	0,1	5	95	0,048
Водолазное судно	0,1	6	14	0,008
Вспомогательный (охранный) буксир	0,1	6	95	0,057
<b>Итого:</b>				<b>1,292</b>

Загрязненный обтирочный материал накапливается в специальных контейнерах и при заходе в порт передается специализированной организации для обезвреживания.

Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров (Код по ФККО: 7 33 151 01 72 4)

Твердые коммунальные отходы (Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров) - все виды сухого мусора, образующегося в жилых помещениях на борту судна в результате жизнедеятельности экипажа.

Количество судового мусора на одного человека определяется типом судна, его размерами и общей численностью людей. По данным ИМО (Международная морская организация) среднесуточная норма бытового мусора составляет 1-2 кг/чел на грузовых судах и 2-3 кг/чел на пассажирских. В расчетах принято наибольшее значение, так как на судах, производящих работы, помимо экипажа присутствуют специалисты, осуществляющие исследовательские работы и живущие там постоянно.

Норматив образования мусора от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров определяется по формуле:

$$M = q \times N \times T \times 10^{-3}$$

- где:  $M$  – норматив образования мусора, т  
 $q$  – удельная норма образования отходов на 1 чел., кг/сут  
 $N$  – количество работников в сутки, чел./сут  
 $T$  – эксплуатационный период судна, сут  
 $10^{-3}$  – поправочный коэффициент перевода кг в т

Расчет количества образования отхода в виде мусора от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров представлен в таблице 6.7.6.

**Таблица 6.7.6 - Расчет количества образования мусора от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров**

Судно	Количество человек	Время работы, сут.	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Итого, т
Промерное судно	6	81,4	2	0,977
Самоотвозной трюмный землесос №1	15	95	2	2,850
Самоотвозной трюмный землесос №2	15	66,4	2	1,992
Самоотвозной трюмный землесос №3	15	92,2	2	2,766
Несамоходная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	6	51,1	2	0,613
Многофункциональное судно DP №1	50	37,9	2	3,790
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №1	19	64	2	2,432
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №2	19	65	2	2,470
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №3	19	59	2	2,242
Буксир-якорезаводчик	8	95	2	1,520
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №1	8	50	2	0,800
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №2	8	55,7	2	0,891
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №3	8	40,4	2	0,646
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №4	8	63,6	2	1,018
Многофункциональное судно DP №2	50	72,9	2	7,290
Разъездной катер	7	95	2	1,330
Водолазное судно	8	14	2	0,224
Вспомогательный (охранный) буксир	8	95	2	1,520

<b>Итого:</b>	<b>35,371</b>
---------------	---------------

Образующийся мусор накапливаются в специальных контейнерах и при заходе порт передается на размещение специализированным организациям.

Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные (Код по ФККО: 7 36 100 01 30 5)

Пищевые отходы (Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные) - любые испорченные или неиспорченные пищевые продукты, такие как фрукты, овощи, молочные продукты, птица, мясные продукты, пищевые остатки, частицы пищевых продуктов, а также все другие материалы, загрязненные такими отходами и образуемые на борту судов, главным образом, на камбузе и в местах приема пищи.

Норма образования пищевых отходов на одно блюдо 0,03 кг/сутки (сборник «Безопасное обращение с отходами», СПб, 2000 г.), количество потребляемых блюд одним человеком в день при 3-х разовом питании – 10.

Расчет образования отхода проведен по формуле и представлен в таблице 6.7-7:

$$M_{\text{пища}} = n \times N \times m \times K \times 10^{-3}, \text{ т}$$

где:  $M_{\text{пища}}$  – количество образования пищевых отходов, т

$n$  – количество человек, посещающих столовую

$N$  – норматив образования пищевых отходов на 1 блюдо, кг/сутки

$m$  – среднее количество блюд на 1 человека

$K$  – количество рабочих дней

$10^{-3}$  – поправочный коэффициент перевода кг в т

**Таблица 6.7.7- Расчет количества образования пищевых отходов**

Судно	Количество человек	Количество рабочих дней	Среднее количество блюд на одного человека в сутки	Норматив образования отхода, кг/блюдо*сутки	Количество отхода, т
Промерное судно	6	81,4	10	0,003	0,015
Самоотвозной трюмный землесос №1	15	95	10	0,003	0,043
Самоотвозной трюмный землесос №2	15	66,4	10	0,003	0,030
Самоотвозной трюмный землесос №3	15	92,2	10	0,003	0,041
Несамостоятельная технологическая баржа (многофункциональная платформа)	6	51,1	10	0,003	0,009

Многофункциональное судно DP №1	50	37,9	10	0,003	0,057
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №1	19	64	10	0,003	0,036
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №2	19	65	10	0,003	0,037
Судно балкерного типа с крановыми / грейферными перегружателями №3	19	59	10	0,003	0,034
Буксир-якорезаводчик	8	95	10	0,003	0,023
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №1	8	50	10	0,003	0,012
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №2	8	55,7	10	0,003	0,013
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №3	8	40,4	10	0,003	0,010
Самоходная шаланда с самораскрывающимся днищем №4	8	63,6	10	0,003	0,015
Многофункциональное судно DP №2	50	72,9	10	0,003	0,109
Разъездной катер	7	95	10	0,003	0,020
Водолазное судно	8	14	10	0,003	0,003
Вспомогательный (охранный) буксир	8	95	10	0,003	0,023
<b>Итого:</b>					<b>0,531</b>

Пищевые отходы на судах будут накапливаться в специальных контейнерах и в дальнейшем могут сбрасываться в море за пределами 12 мильной зоны в соответствии с МАРПОЛ 73/78 (Правило 4, Приложение V).

### **6.7.1.3. Перечень и объемы образующихся отходов**

Перечень образующихся отходов и расчетные значения объемов их образования за весь период проведения работ представлены в таблице 6.7.8.

**Таблица 6.7.8 - Перечень и объемы образующихся отходов за весь период проведения работ**

№	Наименование вида отхода	Отхообразующий вид деятельности	Код по ФККО	Агрегатное состояние, физическая форма	Норматив образования отхода за период работ, т
1	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	Сбор льяльных вод	9 11 100 01 31 3	Жидкое	217,787
2	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Устранение аварийных разливов нефтепродуктов	9 19 201 01 39 3	Дисперсная система	0,783
<b>ИТОГО 3 класса опасности, т:</b>					<b>218,57</b>
3	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	Обслуживание судовых механизмов и оборудования	9 19 204 02 60 4	Изделие из волокон	1,292
4	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	Отходы жизнедеятельности персонала	7 33 151 01 72 4	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	35,371
<b>ИТОГО 4 класса опасности, т:</b>					<b>36,663</b>
5	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	Жизнедеятельность персонала	7 36 100 01 30 5	Дисперсная система	0,531
<b>ИТОГО 5 класса опасности, т:</b>					<b>0,531</b>
<b>ВСЕГО, т:</b>					<b>255,764</b>

#### 6.7.1.4. Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов

Сведения о составе и физико-химических свойствах отходов, образование которых планируется при реализации работ будет представлены в таблице 6.7.9.

**Таблица 6.7.9 - Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов**

№	Наименование отходов	Отхообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО	Класс опасности и отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов		
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %
1.	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов	Сбор льяльных вод	9 11 100 01 31 3	3	Жидкое	Нефтепродукты Вода	15,100 84,900

№	Наименование отходов	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО	Класс опасности и отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов		
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %
	тов 15% и более						
1.	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Устранение аварийных разливов нефтепродуктов	9 19 201 01 39 3	3	Дисперсная система	Оксид кремния Нефтепродукты	85,500 14,500
2.	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	Обслуживание судовых механизмов и оборудования	9 19 204 01 60 4	4	Изделие из волокон	Ткань, текстиль Нефтепродукты Механические примеси	82,000 12,800 5,200
3.	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	Отходы жизнедеятельности персонала	7 33 151 01 72 4	4	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	Бумага и картон Текстиль Металл Бытовой мусор Древесина Механические примеси	57,630 11,860 16,950 8,140 5,000 0,42
4.	Пищевые отходы кухонь и организаций общественно	Жизнедеятельность персонала	7 36 100 01 30 5	5	Дисперсная система	Пищевых отходов Прочее	80,000 20,000



№	Наименование отходов	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО	Класс опасности и отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов		
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %
	го питания несортированные						

#### 6.7.1.5. Схема операционного движения отходов

В настоящем разделе представлена информация по обращению с отходами, образование которых планируется при реализации работ.

Все виды образующихся отходов будут накапливаться на судах в соответствии с требованиями законодательства, регулирующего отношения в области охраны окружающей среды, в том числе в области обращения с отходами производства и потребления, и санитарного законодательства.

Все образующиеся отходы на судах будут передаваться организациям, имеющим соответствующие лицензии на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности.

Перечень специализированных организаций, предполагаемых для возможной передачи отходов представлен в таблице 6.7.10. Схема операционного движения отходов представлена в таблице 6.7.11.

**Таблица 6.7.10 - Перечень специализированных организаций, предполагаемых для возможной передачи отходов**

№	Наименование отходов	Наименование организаций, принимающих отходы	Наличие разрешительных документов
1.	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	ООО «Крондекс»	Лицензия № 51-0076 от 15.07.2016
		ООО «Инженерная компания Севера»	Лицензия № 51-0077 от 15.05.2017
2.	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	ООО «Крондекс»	Лицензия № 51-0076 от 15.07.2016
		ООО «Инженерная компания Севера»	Лицензия № 51-0077 от 15.05.2017
3.	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	ООО «Крондекс»	Лицензия № 51-0076 от 15.07.2016
		ООО «Инженерная компания Севера»	Лицензия № 51-0077 от 15.05.2017
4.	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	ООО «ОРКО-инвест»	Лицензия 51-0045 от 15.06.2016г.

№	Наименование отходов	Наименование организаций, принимающих отходы	Наличие разрешительных документов
5.	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	Сброс в море за пределами 12 мильной зоны в соответствии с МАРПОЛ 73/78	

Таблица 6.7.11 - Схема операционного движения отходов

п/п	Наименование отходов	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО	Класс опасности отходов (ФККО)	Кол-во отходов (всего), т	Способ утилизации отходов, (т)			Место, условия временного хранения отходов	Наименование организаций, принимающих отходы на обезвреживание, размещение, утилизацию
						Передано для обезвреживания	Передано на размещение на полигоне	Передано на утилизацию/утилизировано		
1.	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	Сбор льяльных вод	9 11 100 01 31 3	3	217,787	217,787	—	—	В танках судов	ООО «Крондекс»/ ООО «Инженерная компания Севера»
2.	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Устранение аварийных разливов нефтепродуктов	9 19 201 01 39 3	3	0,783	0,783	—	—	В металлической емкости	ООО «Крондекс»/ ООО «Инженерная компания Севера»
3.	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	Обслуживание судовых механизмов и оборудования	9 19 204 02 60 4	4	1,292	1,292	—	—	В пластиковых контейнерах	ООО «Крондекс»/ ООО «Инженерная компания Севера»
4.	Мусор от бытовых помещений судов и	Отходы жизнедеятельности персонала	7 33 151 01 72 4	4	35,371	—	35,371	—	В пластиковых	ООО «ОРКО-инвест»

п/п	Наименование отходов	Отходообразующий вид деятельности, процесс	Код по ФККО	Класс опасности отходов (ФККО)	Кол-во отходов (всего), т	Способ утилизации отходов, (т)			Место, условие временного хранения отходов	Наименование организации, принимающей отходы на обезвреживание, размещение, утилизацию
						Передано для обезвреживания	Передано на размещение на полигоне	Передано на утилизацию/утилизировано		
	прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров								контейнерах	
5.	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	Жизнедеятельность персонала	7 36 100 01 30 5	5	0,531	—	—	0,531	В пластиковых контейнерах	Сброс в море за пределами 12 мильной зоны в соответствии с МАРПОЛ 73/78
<b>ИТОГО</b>					<b>255,764</b>	<b>219,862</b>	<b>35,371</b>	<b>0,531</b>		

#### 6.7.1.6. Характеристика накопления отходов

Для осуществления временного хранения отходов на судах будут организованы места накопления отходов.

При заходе судов в порт отходы будут передаваться для дальнейшего размещения или обезвреживания специализированным организациям.

Сбор отходов будет осуществляться селективно в закрытых герметичных контейнерах, бочках, емкостях или танках судов в зависимости от их вида, класса опасности, агрегатного состояния и физико-химических характеристик.

Устройства для сбора и хранения отходов надежно закрыты и имеют соответствующую маркировку, указывающую вид мусора.

#### 3 класс опасности

#### Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)

Предусмотрено накапливать в специальных закрытых пластиковых контейнерах с целью дальнейшей передачи на обезвреживание специализированной организации.

#### Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более

Предусмотрено накапливать в танках судов с целью дальнейшей передачи на обезвреживание специализированной организации.

#### 4 класс опасности

Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами, песок, загрязненный нефтепродуктами

Предусмотрено накапливать в специальных закрытых пластиковых контейнерах с целью дальнейшей передачи на обезвреживание специализированной организации.

Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров

Для сбора мусора на судах предусмотрены специальные закрытые пластиковые контейнеры. При заходе в порт осуществляется передача специализированной организации.

**5 класс опасности**

Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные, тара полиэтиленовая, загрязненная пищевыми продуктами

Пищевые отходы хранятся в водонепроницаемых контейнерах с плотно закрытыми крышками и в судовых рефрижераторных установках. Сброс в море осуществляется за пределами 12 мильной зоны в соответствии с МАРПОЛ 73/78

**6.7.1.7. Мероприятия по снижению объемов отходов и предотвращению загрязнения окружающей среды при обращении с отходами**

Требования к местам временного хранения устанавливаются международными и национальными экологическими, санитарными, противопожарными и другими нормами и правилами, а также ведомственными актами МПР России, Минздрава России, Госгортехнадзора России и некоторых других министерств и ведомств. В соответствии с этими требованиями место и способ хранения отхода гарантирует следующее:

- \* отсутствие или минимизацию влияния размещаемого отхода на окружающую природную среду;
- \* недопустимость риска возникновения опасности для здоровья людей в результате локального влияния токсичных отходов;
- \* предотвращение потери отходами свойств вторичного сырья в результате неправильного сбора и хранения;
- \* сведение к минимуму риска возгорания отходов;
- \* недопущение замусоривания территории;
- \* удобство проведения инвентаризации отходов и осуществления контроля за обращением с отходами;
- \* удобство вывоза отходов.

Для сбора мусора на судах предусмотрены специальные контейнеры. Устройства для сбора и накопления отходов надежно закрыты и имеют соответствующую маркировку, указывающую вид мусора. Контейнеры для сбора мусора размещаются в зоне действия судовых грузоподъемных средств для обеспечения возможности погрузки и выгрузки их с учетом удобства сбора отходов.

Нефтедержательные отходы (обтирочный материал, песок, загрязненный нефтепродуктами) собираются в месте их образования в специальные закрытые контейнеры с соблюдением правил пожарной безопасности. Места временного накопления эксплуатационных отходов оборудованы средствами пожаротушения.

Не допускается:

- \* поступление нефтесодержащих отходов в контейнеры для ТБО либо для других видов отходов;
- \* поступление посторонних предметов в контейнеры для сбора нефтесодержащих отходов;
- \* нарушение противопожарной безопасности при хранении отхода.

Пищевые отходы на камбузе и в столовой собираются в емкости с последующей транспортировкой в судовой контейнер для пищевых отходов. Хранение их должно производиться при плотно закрытой крышке. Запрещается смешивать пищевые отходы с бытовыми или нефтесодержащими отходами, в том числе с промасленной ветошью.

На судах имеются планы по управлению мусором, в котором содержат процедуры сбора, хранения, обработки и удаления мусора, включая использование оборудования на борту судна (Правило 10, Приложение V МАРПОЛ 73/78).

Для учета образующихся отходов назначается ответственное лицо.

Учет отходов осуществляется:

- \* прямыми замерами веса или объема;
- \* расчетным методом по удельным нормам образования отходов.

Для осуществления экологического контроля ответственное лицо ведет учет образовавшихся и переданных отходов. Все операции учета отходов заносятся в журнал по формам «Порядка учета в области обращения с отходами», утвержденного приказом Минприроды России от 01.09.2011 № 721 или форме, указанной в Дополнении к Приложению V МАРПОЛ 73/78.

#### **6.7.1.8. Места временного накопления на судах**

Порядок сбора отходов (мусора) на судах подробно рассмотрен в «Руководстве по выполнению Приложения V к Конвенции МАРПОЛ 73/78. В п.п. 2.4 и 2.6 указанного «Руководства...» определено, что:

- \* льяльные воды накапливаются в танках судов;
- \* пищевые отходы хранятся на судне в водонепроницаемых контейнерах с плотно закрытыми крышками и, в случае необходимости для исключения процесса гниения, в судовых рефрижераторных установках;
- \* эксплуатационные отходы от обслуживания агрегатов судов накапливаются в местах их образования в металлических ящиках на удалении от источников возможного возгорания;
- \* твердые бытовые отходы накапливаются в водонепроницаемых контейнерах;
- \* в помещениях, где хранится мусор, следует регулярно проводить дезинфекцию, а также выполнять лечебно-профилактические мероприятия по борьбе с паразитами.

Категорически запрещается смешивать пищевые отходы с бытовыми. На судах вывешиваются специальные плакаты, извещающие экипаж судна и пассажиров о требованиях по сбору отходов, так же на судах должна быть инструкция по временному накоплению отходов.



**Рисунок 6.7.1 - Контейнеры для сбора отходов на судах**

#### ***6.7.1.9. Мероприятия по транспортировке, переработке и передаче отходов, сторонним организациям отходов***

Транспортирование отходов 4 и 5 класса опасности на полигон отходов производится транспортом специализированного предприятия.

Работы, связанные с погрузкой, транспортировкой, выгрузкой и захоронением отходов максимально механизированы, для исключения возможности потерь по пути следования и загрязнения окружающей среды.

Каждый вид отходов подлежит отдельному транспортированию.

На все отходы, вывозимые на промышленный полигон, составляется накладная расписка, которая представляется с каждым рейсом автомашины на каждый вид отходов за подписью ответственного лица

На все отходы, вывозимые на бытовой полигон, составляется талон сдачи бытовых отходов.

По окончании перевозки отходов транспорт и тара, используемые для этого, очищаются в специально отведенном для этого месте.

Портовые или судовые грузоподъемные средства доставляют на палубу судна контейнеры, оборудованные откидной крышкой с резиновым уплотнением. Контейнеры должны быть снабжены полиэтиленовым вкладышем, наличие вкладыша способствует обеспечению санитарно-гигиенических требований. Отходы, упакованные в контейнер, доставляются на берег и дальше передаются на полигон ТБО или специализированным организациям, имеющим лицензии на осуществление деятельности по сбору, использованию, обезвреживанию и размещению отходов I-IV.

На вывоз, переработку и размещение отходов будут заключены договора с одной или несколькими специализированными организациями, имеющими лицензии на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности.

### **6.7.1.10. Прогнозная оценка воздействия**

Оценка воздействия при обращении с отходами производства и потребления выполнена на планируемый период проведения сейсморазведочных работ для каждого судна в отдельности и суммарно.

Расчетное общее количество образующихся отходов составляет 255,764 т/период, в том числе:

- 3 класса опасности – 218,57 т;
- 4 класса опасности – 36,663 т;
- 5 класса опасности – 0,531 т.

Прогнозные оценки показывают, что при реализации предлагаемых мероприятий, негативное воздействие отходов, образующихся при проведении работ на окружающую среду будет умеренным и краткосрочным.

### **6.7.2. Период эксплуатации**

В период эксплуатации морской части трубопровода источники образования отходов отсутствуют.

### **6.7.3. Выводы**

В настоящем разделе приведен анализ при обращении с отходами производства и потребления, образование которых планируется при проведении работ, а именно: выявлены источники образования отходов, выполнен расчет объемов образования отходов, проведена идентификация наименований и кодов отходов в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 №242 (ред. 02.11.2018), описаны места накопления отходов на судах и определена схема дальнейшего операционного движения отходов.

Отходы, образующиеся при проведении работ будут накапливаться в соответствии с требованиями санитарного законодательства и законодательства, регулирующего отношения в сфере охраны окружающей среды.

При заходе судов в порт отходы будут передаваться для дальнейшего размещения или обезвреживания специализированным организациям, имеющим лицензию на осуществление соответствующего вида деятельности по обращению с отходами производства и потребления.

В целом, воздействие на окружающую среду при обращении с отходами оценивается как допустимое и соответствует требованиям нормативных правовых актов, регулирующих отношения в области охраны окружающей среды.

## **6.8. Оценка воздействия на социально-экономические условия**

### **6.8.1. Источники и виды воздействия на социально-экономические условия**

Основными источниками, определяющими воздействие намечаемой деятельности на социальную среду, являются базовые механизмы экономических и социальных потребностей:

- \* капитальные вложения, стимулирующие экономическую деятельность и доходы населения;
- \* возможность создания рабочих мест;

- \* расширение налоговой базы территории реализации Программы и, как следствие, появление дополнительных возможностей для финансирования социальных и экономических проектов.

Прямое воздействие на социально-экономическую обстановку будет осуществляться в пределах следующих муниципальных образований:

1. Ямало-Ненецкий автономный округ:

- \* Надымский муниципальный район;
- \* Ямальский муниципальный район;

2. Ханты-Мансийский автономный округ

- \* Ханты-Мансийский муниципальный район.

### **6.8.2. Воздействие на социально-экономическую среду**

Воздействие намечаемой деятельности на экономику Российской Федерации проявится как на региональном, так и на федеральном уровнях.

Непосредственное позитивное влияние планируемых работ будет связано, преимущественно, с размещением подрядов на работы по обеспечению и заказов на поставки необходимого оборудования для успешной реализации намечаемой деятельности.

Для выполнения комплексных геофизических исследований планируется практическое вовлечение предприятий и организаций Мурманской и Архангельской областей.

Работы по Программе окажут положительное воздействие на бюджетно-налоговую, кредитную и страховую ситуацию в Ямало-Ненецкий автономный округе, Ханты-Мансийском автономном округе и РФ.

Воздействие на доходную часть бюджета будет осуществляться за счет поступления налоговых платежей от компании-оператора (прямое воздействие), а также за счет налоговых платежей и иных выплат подрядными и субподрядными организациями (косвенное воздействие).

Основные финансовые поступления будут направляться в федеральный бюджет, областной бюджет и в меньшей степени в бюджет муниципального образования (главным образом, за счет участия в проекте подрядных и субподрядных организаций).

### **6.8.3. Выводы**

В целом, воздействие работ на социальную среду оценивается как незначительное. Ожидаемое воздействие на экономические условия Ямало-Ненецкий автономный округе, Ханты-Мансийском автономном округе и Российской Федерации будет положительным.

Потенциальное отрицательное воздействие намечаемой деятельности на социально-экономические условия не выявлено.

На последующих этапах намечаемой деятельности положительное воздействие на социально-экономическую составляющую будет усиливаться за счет привлечения широкого круга специалистов, в том числе местного населения, поставок и индустрии обслуживания, регулярных природоохранных платежей и налоговых отчислений.



## **7. АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ОЦЕНКА ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ**

### **7.1. Оценка воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций**

При авариях, связанных с возможными повреждениями судов-носителей технологического оборудования, задействованных для выполнения работ, основную опасность представляют разливы топлива и других горюче-смазочных материалов (ГСМ), а также выбросы мусора.

На этот случай на судах существуют утвержденные и одобренные планы по борьбе с загрязнениями ГСМ и мусором. Эти планы составлены в соответствии с требованиями правил приложения I и приложения IV к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов от 1973 г., измененной Протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ 73/78).

Программой выполнения работ предусматривается, что в ходе проведения работ будет сделано все возможное для предотвращения аварийных ситуаций. Однако, как показывает практика морского судоходства, даже при выполнении всех требований безопасности и высокой обученности персонала, на судах могут возникать аварийные ситуации, приводящие к негативному воздействию на окружающую среду.

В данном разделе:

- оценивается вероятность возникновения аварийных ситуаций;
- определяются аварийные ситуации, возможные при выполнении работ;
- выполняется оценка негативного воздействия возможной аварии на окружающую среду.

Для судов и оборудования, задействованных в проведении работ на акватории Байдарачьей губы Карского моря, целесообразно проведение анализа и оценки рисков аварийных разливов дизельного топлива.

Одной из основных целей анализа и оценки рисков является доказательство того, что для рассматриваемого района производства работ, риски приближены к малой категории опасности.

#### **7.1.1. *Оценки вероятности возникновения аварийных ситуаций***

При оценке рисков, связанных с проведением работ, были использованы систематизированные статистические данные об авариях на морском транспорте. Используемые данные представляют собой достаточно надежную информацию. Однако, вследствие различий между условиями выполнения работ в разных районах, результаты оценки рисков не могут рассматриваться как абсолютно точные. Они позволяют достаточно надежно оценить порядок величин и получить относительный уровень риска.

Согласно мировой статистике, частота возникновения аварийных ситуаций с морскими судами составляет  $2,5 \times 10^{-4}$  случаев в год (Risk Assessment). В таблице 7.1.1 приведены вероятности распределения различных типов аварий и разлива нефтепродуктов.

**Таблица 7.1.1 - Вероятность события и разлива нефтепродуктов для аварий разного характера (Identification of Marine Environmental..., 1999)**

Тип аварии	Частота события на один рейс судна	Частота события с разливом нефтепродукта
1	2	3
Столкновение судов	$9,35 \cdot 10^{-6}$	$1,20 \cdot 10^{-6}$
Пожар или разрыв	$1,27 \cdot 10^{-5}$	$2,16 \cdot 10^{-7}$
Затопление	$9,75 \cdot 10^{-6}$	$9,75 \cdot 10^{-6}$
Столкновение на скорости с подводным объектом (скалой, затопленным судном и т.п.)	$1,31 \cdot 10^{-5}$	$1,75 \cdot 10^{-6}$
Вынос судна на мель	$2,0 \cdot 10^{-6}$	$2,40 \cdot 10^{-7}$

В таблице 7.1.2 представлена статистическая информация о причинах разливов нефтепродуктов в Мировом океане по данным International Tanker Owners Pollution Federation.

**Таблица 7.1.2 - Причины разливов нефтепродуктов в Мировом океане (ИТОРФ)**

Причины	Количество разлива нефтепродуктов, число инцидентов, % от числа							
	< 7 т		7 – 700 т		> 700 т		Всего	
	N	%	N	%	N	%	N	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Операции								
Погрузка/разгрузка	2763	35,53	297	27,88	17	5,56	3077	33,63
Бункеровка	541	6,96	25	2,34	0	0,00	566	6,19
Другие операции	1165	14,98	47	4,40	0	0,00	1212	13,25
Аварии								
Столкновения	159	2,04	246	23,06	86	28,10	491	5,37
Посадка на мель	221	2,84	196	18,37	106	34,64	523	5,72
Повреждения корпуса	561	7,21	77	7,22	43	14,05	681	7,44
Пожары и взрывы	149	1,92	16	16,0	19	6,21	184	2,01
Другие причины								
Неизвестные	2217	28,51	163	15,28	35	11,44	2415	26,40
Всего	7776	100,0	1067	100,00	306	100,00	9149	100,00

По литературным данным (Сафонов и др., 1996) условную вероятность объема разлива можно оценивать исходя из следующих оценок: в 35 % случаев разлив составляет 10 % от максимального объема, в 35 % случаев – 30 % объема и в 30 % – 100% объема.

### 7.1.2. Основные опасности, возникающие в рамках выполнения работ

При производстве работ могут возникнуть следующие аварийные ситуации:

- разливы нефтепродуктов на борту судна;
- утечки нефтепродуктов и загрязняющих веществ в море (дизельное топливо, трюмные воды, неочищенные сточные воды);
- падение за борт отходов или деталей судового оборудования;

- столкновения судов;
- посадка судна на мель;
- другие (в том числе затопления).

Основными причинами аварий могут быть:

- повреждение судового оборудования;
- ошибки персонала;
- дефекты оборудования;
- экстремальные погодные условия.

Аварийные утечки неочищенных сточных вод, других загрязнителей, в силу их малых объемов достаточно быстро подвергнутся разбавлению в морской воде или осядут на дно. В случае утечки нефтепродуктов образующееся пятно способно длительное время дрейфовать по поверхности моря. Поэтому наиболее значимыми в плане потенциального воздействия на окружающую среду являются разливы нефтепродуктов (дизельного топлива).

Разливы нефтепродуктов на борту судна должны быть незамедлительно ликвидированы экипажем, с предпринятием мер по недопущению распространения за пределы судна, и в связи с этим не должны оказать существенного воздействия на компоненты окружающей среды.

Гораздо более существенное воздействие может быть оказано от утечек (разливов) максимального объема. Теоретически максимальный объем разлива дизельного топлива может составить суммарный объем всех топливных емкостей судна, однако, максимальная загрузка всех емкостей на практике никогда не встречается, а разлив всех емкостей одновременно практически невероятен.

В качестве консервативного варианта оценки воздействия при аварийных ситуациях рассматривается разлив нефтепродуктов, ограниченный 50 процентами максимального объема двух смежных топливных танков судна.

Данные по объему нефтепродуктов на судах, задействованных в работ: тип топлива - дизельное топливо; максимальный объем топлива хранения топлива в двух смежных танках 600 м<sup>3</sup> (с учетом плотности 0,89 кг/м<sup>3</sup> составит 534 т).

### ***7.1.3. Поведение нефтепродуктов в морской среде***

Поведение легкого дизельного топлива в морской среде определяется следующими особенностями данного нефтепродукта:

- при разливе в море дизельное топливо быстро растекается в тонкую пленку на поверхности воды;
- разлитое в морской воде топливо практически в полном объеме испаряется и диспергирует в водную толщу в течение времени, варьирующего от нескольких часов до нескольких дней, даже в условиях холодной воды;
- процессы осаждения и аккумуляции на морском дне не характерны для дизельного топлива.

На начальной стадии разлива происходит быстрое растекание топлива по поверхности моря, обусловленное его положительной плавучестью. Размер пятна аварийного разлива на водной поверхности определяется по формуле:

$$S = V / \delta ,$$

где:

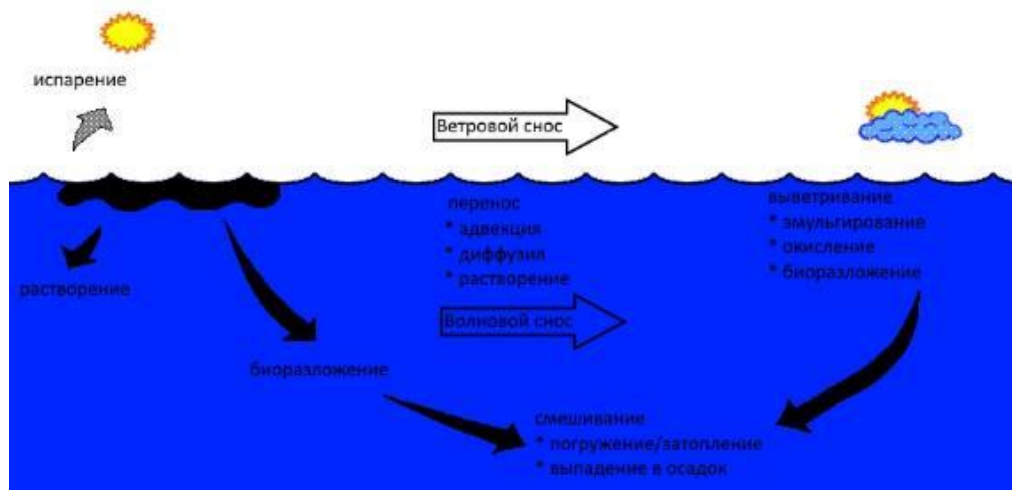
V – объем дизтоплива, вылившегося при аварии, м<sup>3</sup>;

$\delta$  – средняя толщина пленки дизтоплива на поверхности воды в начальный момент разлива, м (принята равной 0,001 м);

$S$  – площадь разлития дизельного топлива на водной поверхности, м<sup>2</sup>.

$$S = V/\delta = \frac{600}{0.001} = 600\,000 \text{ м}^2$$

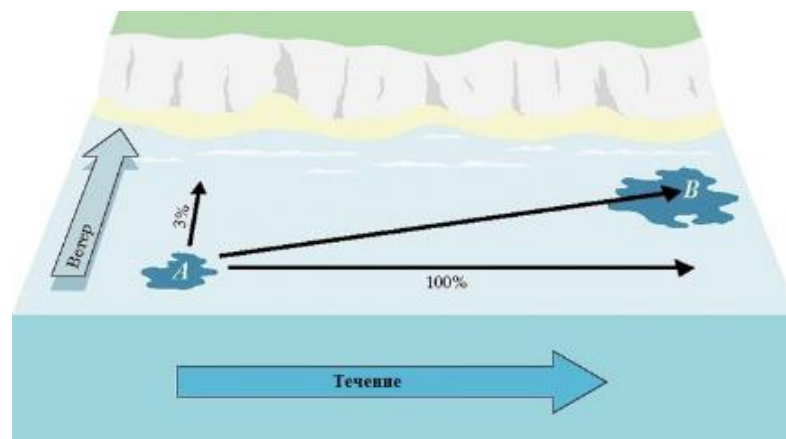
Выработка практической стратегии реагирования на разлив (его локализация и ликвидация), требует понимания поведения пятна под воздействием комплекса физических, химических и биологических процессов, которые изменяют свойства дизтоплива в окружающей среде. Поэтому, для выработки практической стратегии реагирования на разлив важно понять поведение и судьбу пятна на воде. В естественных процессах, которые первоначально происходят в водной среде (рис. 7.1.1) преобладают: растекание, испарение, эмульгирование, рассеивание, затопление и оседание.



**Рисунок 7.1.1 - Поведение дизельного топлива на воде**

Растекание – характеризует распространение дизтоплива по поверхности под влиянием естественных факторов. Дизтопливо, попавшее на поверхность воды при температуре ниже точки текучести, почти не растекается. Если температура среды выше точек застывания, то первоначально определяющим фактором является объем разлива. Большие залповые сбросы растекаются быстрее, чем постепенный вылив. Свободное растекание по поверхности происходит достаточно быстро. Самое интенсивное распространение дизельного топлива происходит в начальный момент разлива, затем интенсивность постепенно ослабевает.

Пленка углеводородов перемещается примерно со скоростью поверхностных течений и примерно при 3 % скорости ветра – результирующее движение является векторной суммой двух величин (рис. 7.1.2) («Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов» Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И., Москва, 2005). Разлив будет распространяться до тех пор, пока средняя толщина пленки не достигнет 0,1 мм (колеблясь от 100 миллимикрона до 10 мм). Первоначально пятно (пленка) движется главным образом под действием течения. Через несколько часов оно начинает разрушаться и образует неоднородные ветровые полосы разной длины и ширины, которые ориентируются и двигаются параллельно направлению ветра. На этой стадии пленка нефтепродуктов разрывается на нити разной толщины, которые ориентируются по направлению ветра и становятся неоднородными (Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Москва, 2005).



**Рисунок 7.1.2 - Влияние скоростей ветра и течений на движение разлива**

Испарение – определяется плотностью углеводородов, массой разлива (толщиной пленки), температурой окружающей среды и скоростью ветра. С увеличением температуры и скорости ветра повышается и скорость испарения. Легкие виды углеводородов испаряются быстрее, чем тяжелые. Поэтому, при испарении (и эмульгировании) меняются их основные характеристики, определяющие поведение (плотность, вязкость, поверхностное натяжение) (С.В. Маценко, Г.Г. Волков, Т.А. Волкова, 2009).

Гидрометеорологические условия определяют испаряемость углеводородов, их растекание на поверхности и диспергирование в воде:

- при высокой температуре воздуха и воды, увеличивается испаряемость продуктов дизтоплива и увеличивается вероятность образования воспламеняющейся смеси;
- при низкой температуре воздуха и воды, увеличивается вязкость продуктов дизтоплива, и их распространение по поверхности происходит медленнее.

Характеристики воды (волнение, плотность, температура, соленость, количество растворенного в воде кислорода, взвешенных веществ и т.п.) определяют испаряемость, растекание на поверхности и диспергирование в воде:

- волнение способствует рассеиванию углеводородов, под влиянием естественных или химических факторов, и затрудняет локализацию разлива механическими способами и сбор;
- взвешенные вещества увеличивают сорбцию углеводородов и вторичное загрязнение донных грунтов и донной биоты.

Эмульгирование – образование эмульсии. Перемешивающее воздействие волн может привести к тому, что вода в капельной форме смешивается с дизтопливом, образуя эмульсию. При этом происходят изменения в физических свойствах и составе разлитого дизтоплива. Деформирование и сжимание эмульгированного дизтоплива, происходящее под воздействием волн, уменьшают средний размер водяных капель. Это приводит к продолжающемуся нарастанию вязкости эмульсии, даже в тех случаях, когда содержание воды достигает своего максимума (обычно 75 % объема). В конечном итоге, объем эмульсии может превысить объем разлитого дизтоплива в четыре раза.

Рассеивание – естественное диспергирование или образование эмульсии. Волнение разрывает сплошное пятно и образует капли углеводородов, которые находятся во взвешенном состоянии. Большинство крупных капель достаточно быстро всплывает на поверхность и

вновь образует пятно. Относительные темпы естественного диспергирования и эмульгирования зависят от морской обстановки и состава углеводородов.

Процессы, преобладающие на более поздних этапах естественного разложения, обычно определяют конечную судьбу разлитого дизтоплива, включают:

- биоразложение;
- окисление.

Естественное разложение – это комбинация физических и химических процессов, которые изменяют свойства дизтоплива после разлива.

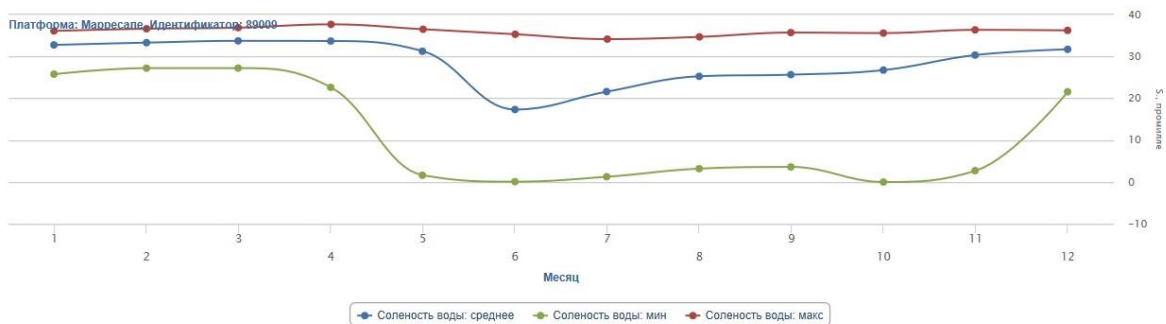
Поведение дизтоплива на воде зависит от комплекса гидрометеорологических и гидрологических факторов и свойств. Для оценки воздействия аварийного разлива дизельного топлива на окружающую среду был выполнен расчет баланса нефтепродуктов в пятне дизельного топлива при его трансформации в море при помощи физико-химической модели ADIOS II (Lehr et al., 2000).

При расчете во внимание принимались следующие положения:

- расчет производился для летних условий;
- расчет производился для залпового сброса дизельного топлива в воду в районе производства работ (N69°14'43,45" E67°56'13,55");
- объем разлива дизельного топлива – 600 м<sup>3</sup>;
- плотность дизельного топлива при 15°С – не более 0,89 г/м<sup>3</sup> (ГОСТ Р 54299-2010 Судовое топливо);
- кинематическая вязкость дизельного топлива – 2-6 сСт;
- средняя температура воздуха – 7,7 °С (согласно данным климатической справки ФГБУ «Северное УГМС»);
- -абсолютная максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца – 29,5 °С;
- средняя скорость ветра, повторяемость которой составляет 5% – 13,0 м/с;
- средняя температура воды – +7,0°С (ЕСИМО, рисунок 7.1.3);
- средняя соленость поверхностного слоя воды – 25 ‰ (ЕСИМО, рисунок 7.1.4);
- средняя мутность воды равна 50 мг/м<sup>3</sup> (Ефремкин и др., 2009);
- максимальные скорости течений в районе работ – 25-30 см/с.

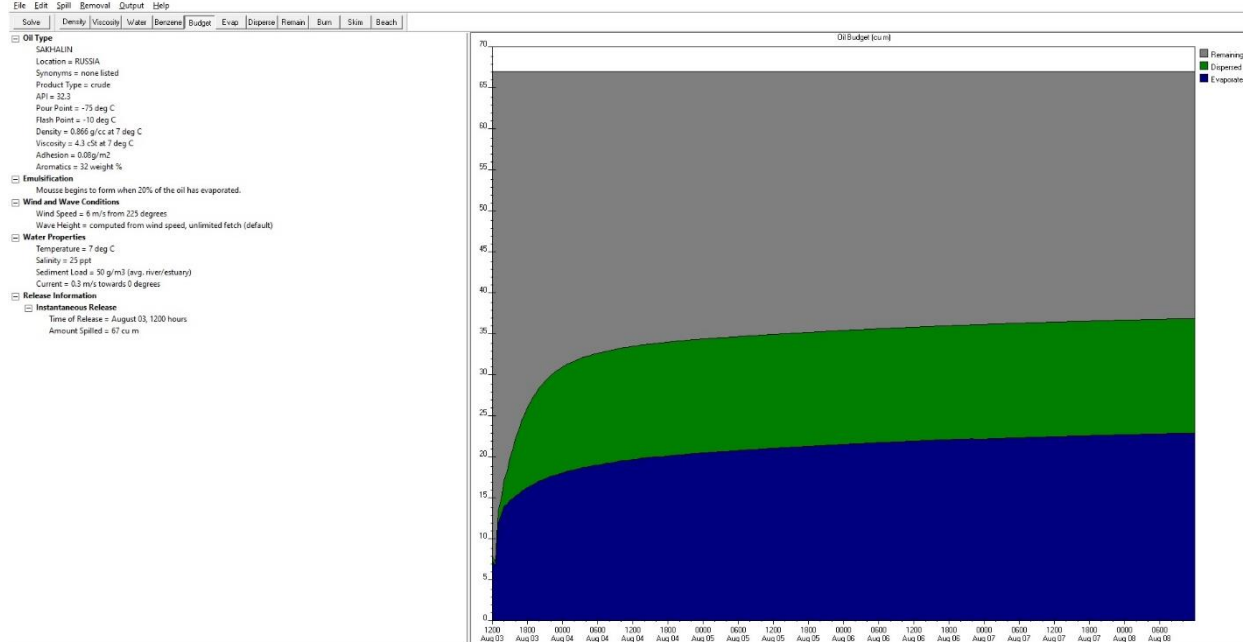


**Рисунок 7.1.3 - Годовой ход среднемесячных температур воды по многолетним данным ближайшей метеостанции Марресале (составлено по данным ЕСИМО)**



**Рисунок 7.1.4 - Изменение солености морской воды по многолетним данным ближайшей метеостанции Марресале (составлено по данным ЕСИМО)**

Результаты расчета баланса нефтепродуктов при разливе дизельного топлива приведены на рисунках 7.1.5 – 7.1.8.



**Рисунок 7.1.5 - Баланс нефтепродуктов**

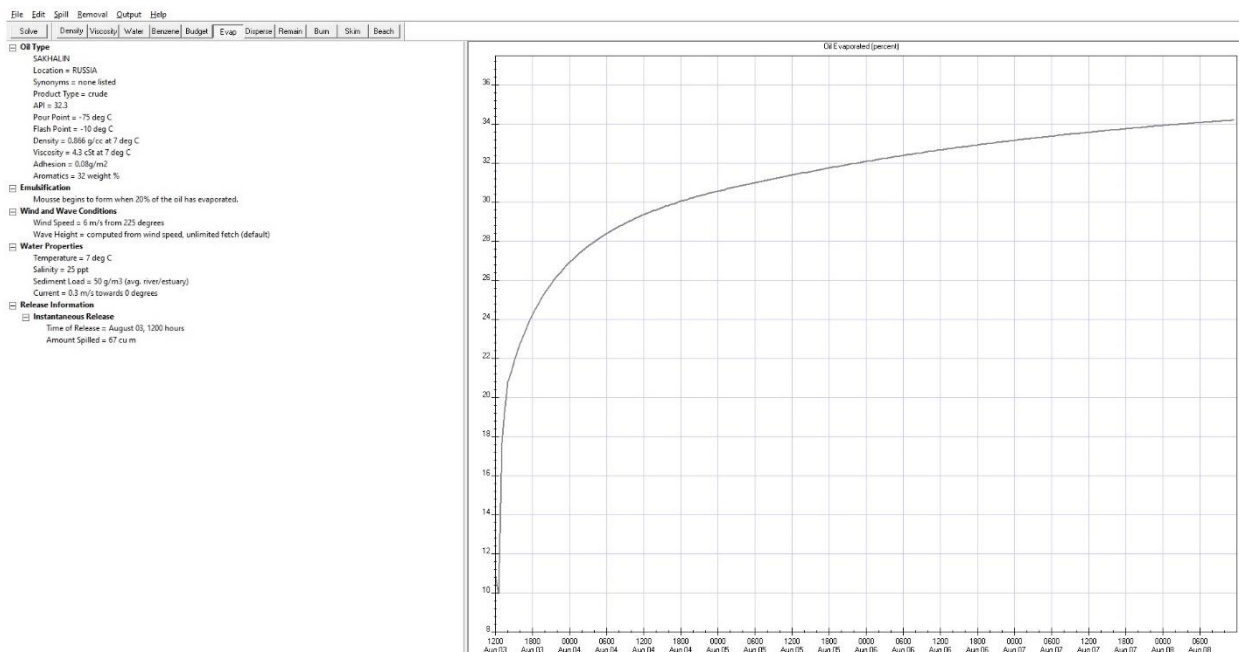


Рисунок 7.1.6 - Испарение

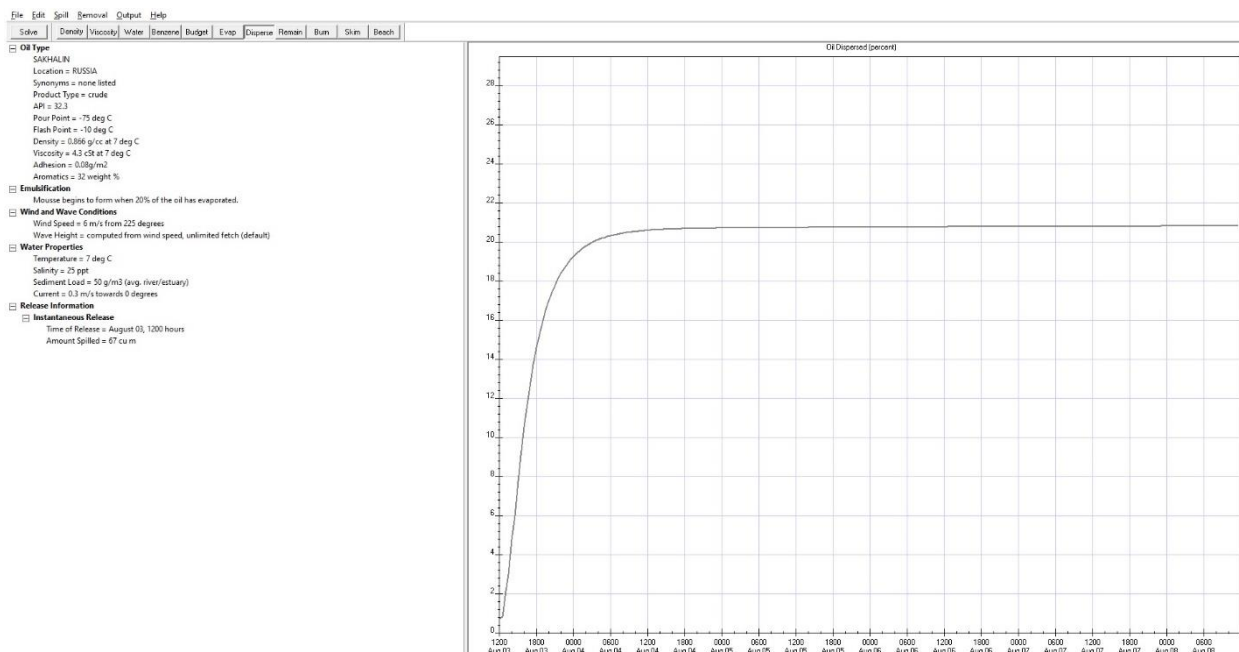


Рисунок 7.1.7 - Диспергирование



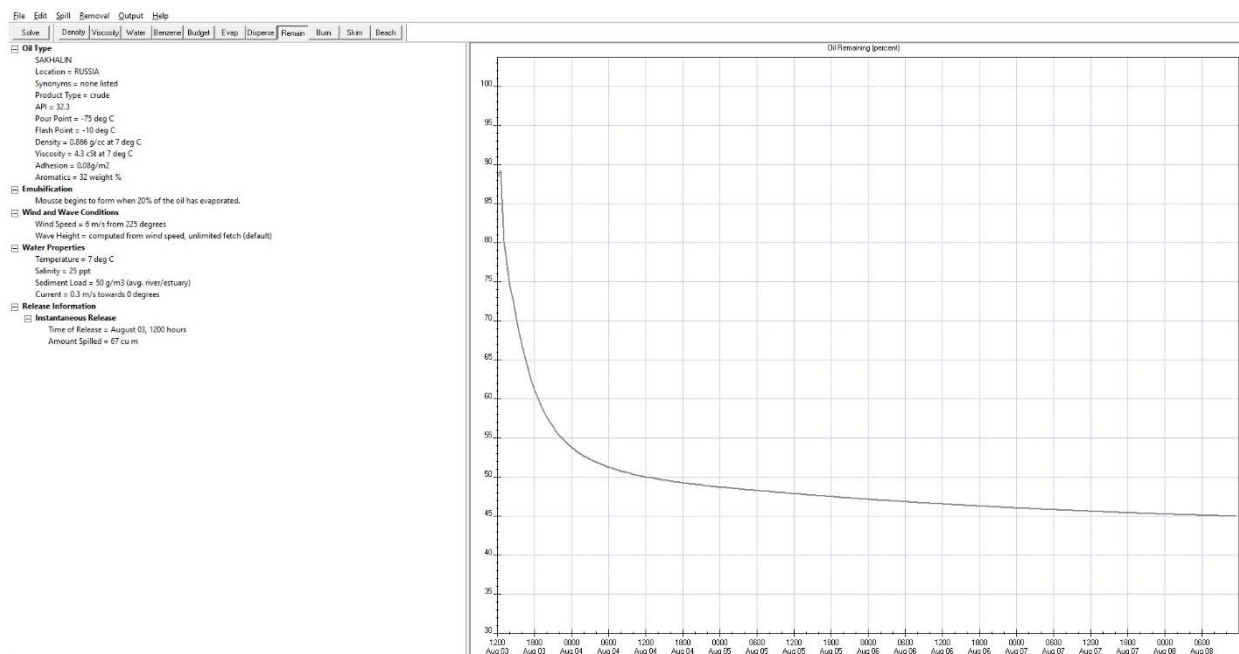


Рисунок 7.1.8 - Остаток

Анализ расчета баланса нефтепродуктов в пятне дизельного топлива при его трансформации в морской воде показывает, что процесс испарения легких углеводородов доминирует над их диспергированием в толще воды. Согласно выполненным расчетам количество испарившихся нефтепродуктов в течение первого часа после разлива составит около 16% от массы разлива, естественное диспергированных – менее 3 %, остаток – около 80%, через шесть часов после разлива количество испарившихся нефтепродуктов составит уже более 24% от массы разлива, естественное диспергированных – около 15%, остаток – около 61%.

#### 7.1.4. Прогнозирование объемов и площадей разливов дизельного топлива

При возникновении аварийной ситуации, связанной с утечкой дизельного топлива, пятно разлива будет продвигаться по среднему вектору – между течением в верхних слоях моря и направлением ветра, увеличиваясь в размерах.

Расчетное расстояние распространения (продвижения) пятна разлива по среднему вектору, от места ЧС(Н), определяется по формуле:

$$L = T \cdot (V_{теч} + 0.03 \cdot V_{вет}),$$

где:

$V_{теч}$  – скорость течения, м/с (принята равной 0,3 м/с);

$V_{вет}$  – скорость ветра, м/с (принята равной 13 м/с);

$T$  – время от начала утечки нефтепродукта, с.

Центральное пятно, окруженное невидимой тонкой пленкой, по мере продвижения по морскому течению, расширяется под действием ряда внешних факторов, основными из которых являются турбулентная диффузия (поперечная компонента пульсационной скорости в поверхностном слое морского течения) и воздействие ветра. Следовательно, пятно, пройдя расстояние равное  $L$ , растечется в поперечном направлении на расстояние:

$$B = V_{расст} \cdot \left( \frac{L_i}{V_{теч}} \right),$$

где:

Враст – скорость растекания нефтепродукта по поверхности (0,35 м/с) (В.М. Мелкозев, С.И. Васильев, А.Я. Вельп).

Результаты прогнозирования параметров распространения пятна, вылившегося дизтоплива по водной поверхности приведены в таблице 7.1.2.

**Таблица 7.1.2** - Динамика изменения пятна разлива дизтоплива на поверхности моря

Наименование показателя	Изменение показателя пятна разлива, в зависимости от момента времени разлива, час								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Расстояние удаления передней кромки пятна разлива от места аварии, L, м	2484	4968	7452	9936	12420	14904	17388	19872	22356
Ширина дальней кромки дрейфующего пятна разлива, В, м	2898	5796	8694	11592	14490	17388	20286	23184	26082

Таким образом, за первые часы пятно разлива дизтоплива может распространиться на значительное расстояние от места аварии. Поэтому, распространяющееся по поверхности акватории пятно разлива дизельного топлива должно быть локализовано выставленными боновыми ограждениями, с учетом его распространения от места разлива. Итоговая площадь территории возможного ЧС, возможное время воздействия зависят от быстроты реагирования при локализации разлива и времени ликвидации аварии.

## 7.2. Оценка потенциального воздействия аварийной ситуации на компоненты окружающей среды

### 7.2.1. Воздействие на атмосферный воздух

Выбросы вредных веществ в атмосферу при разгерметизации танкеров поступают в результате испарения и горения нефтепродуктов и поступления вредных веществ в атмосферу.

#### 7.2.1.1. Испарение нефтепродуктов с водной поверхности

Степень загрязнения атмосферы вследствие аварийного разлива нефтепродуктов определяется массой летучих низкомолекулярных углеводородов, испарившихся с покрытой нефтепродуктами поверхности воды. Согласно «Методическим рекомендациям по оценке опасности подводных потенциально опасных объектов во внутренних водах и территориальном море Российской Федерации» (утв. МЧС России 02.12.2021 N ДЗ-17-802-5172-ВЯ) радиус пленки при гравитационно-вязком режиме растекания пятна нефтепродуктов определяется по формуле:

$$R_{\text{н}} = 1,45(\lambda g V_{\text{н}}^2 t^{3/2} \nu^{-1/2})^{1/6}, \text{ м},$$

где  $\lambda = (\rho_{\text{в}} - \rho_{\text{н}}) / \rho_{\text{н}}$  - относительная разность плотностей воды  $\rho_{\text{в}}$  и нефти  $\rho_{\text{н}}$ ;

$g$  - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;

$V_n$  - объем нефти, м<sup>3</sup>;

$t$  - время с момента пролива нефти, с.

$\nu$  - кинематический коэффициент вязкости воды, м<sup>2</sup>/с.

$\rho_n$  - плотность жидкого нефтепродукта, кг/м<sup>3</sup>.

В таблице 7.2.1 представлены данные, используемые для определения площади покрытой нефтепродуктами поверхности воды.

**Таблица 7.2.1 - Параметры расчета радиуса пленки пятна нефтепродуктов**

Тип нефтепродукта	Объем, м <sup>3</sup>	Ускорение свободного падения, м/с	Время с момента проливания нефти, с	Кинематический коэффициент вязкости воды при $t=5$ °С, м <sup>2</sup> /с	Плотность жидкого нефтепродукта, кг/м <sup>3</sup>	Плотность морской воды, кг/м <sup>3</sup>	Радиус пленки пятна нефтепродуктов, м <sup>3</sup>
Дизельное топливо	80	9,8	3600	1,52	860	1020	16,1008

Дрейф нефтяной пленки по водной поверхности определяется суммарным эффектом действия поверхностного волнения и ветра. На основе наблюдений за малыми объемами разлитой нефти отмечается, что турбулентная диффузия для пленочных образований практически не имеет существенного значения.

Таким образом, имея допущение идеализированного растекания плавучего и нерастворимого химического соединения в спокойной воде, можно говорить о площади нефтяного пятна исходя из полученного радиуса  $R_n$ .

Для определения площади пятна принимаем условно, что площадь пятна будет стремиться к площади круга:

$$S_n = \pi R_n^2, \text{ м}^2.$$

Площадь пятна нефтепродуктов по произведенным расчетам равна 7915,61 м<sup>2</sup>.

В таблице 7.2.2 приводятся результаты расчетов массы испарившихся углеводородов.

**Таблица 7.2.2 - Масса испарившихся углеводородов с поверхности воды**

Тип нефтепродукта	Кол-во, и объем, м <sup>3</sup>	Площадь через 1 час после разлива, м <sup>2</sup>	Средняя толщина нефтяного пятна, м	Удельная величина выбросов, г/м <sup>2</sup>	Количество испарившихся нефтепродуктов, т
Дизельное топливо	80	7 915,62	0,001	51	0,40

Оценка влияния разлива нефти и нефтепродуктов выполняется, исходя из условия, что содержание углеводородов нефтепродуктов в воздухе рабочей зоны для людей, занятых в ликвидации разлива, не должно превышать предельно допустимой концентрации:

$$\text{где;} \quad \frac{C}{\text{ПДК}} \leq 1$$

C – концентрация загрязняющего вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м<sup>3</sup>;

ПДК<sub>рз</sub> – предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества, установленная для воздуха рабочей зоны, мг/м<sup>3</sup>.

Исходные данные для расчетов, позволяющих оценить степень воздействия углеводородов на воздух рабочей зоны при разливе нефтепродуктов в количестве 600 м<sup>3</sup> представлены в таблице 7.2.2.

**Таблица 7.2.2 - Сведения о составе нефтепродуктов**

Наименование нефтепродукта	Наименование ЗВ	C, % <sup>1</sup>	ПДК <sub>рз</sub> <sup>2</sup> , мг/м <sup>3</sup>
Дизельное топливо	Сероводород	0,28	10
	Углеводороды предельные C12-C19	99,72	300

<sup>1</sup>компонентный состав принят в соответствии с Приложением 14 (уточненное) «Дополнения указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», М, 1999г.

<sup>2</sup>ПДК<sub>рз</sub> принят в соответствии с данными СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания".

Расчет максимально-разовых и валовых выбросов

Количество нефтепродуктов, выбрасываемых в атмосферный воздух при разливе нефтепродуктов равно массе испарившихся углеводородов с поверхности воды, представленной в таблице 7.1.6.

Расчет максимально-разового выброса производится по формуле:

$$\text{где;} \quad M = \frac{G \cdot 10^6}{1 \cdot 3600}$$

M – максимально-разовый выброс, г/с;

G – валовый выброс, т;

1 – время испарения нефтепродуктов согласно ГОСТ Р 12.3.047-2012 (час).

Результаты расчетов представлены в таблицах 7.2-3-7.2-4.

**Таблица 7.2.3 - Максимально-разовые выбросы**

Вид нефтепродукта	Валовый выброс, т	Максимально-разовый выброс, г/с
Дизельное топливо	0,40	112,138

**Таблица 7.2.4 - Перечень загрязняющих веществ (ЗВ), поступающих в атмосферный воздух**

Вид нефтепродукта	Наименование ЗВ	Выбросы ЗВ
		г/с
Дизельное топливо	Сероводород	0,314
	Углеводороды предельные C12-C19	111,824

**7.2.1.2. Оценка массы загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при горении нефтепродуктов**

При горении нефтепродуктов в результате рассматриваемых сценариев в атмосферу выделяются оксид азота, различные сернистые соединения и другие токсичные вещества.

Масса загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при горении нефтепродуктов и легких нефтепродуктов на водной поверхности, определяется согласно Приложению 1 к приказу Госкомэкологии РФ «Об утверждении методик расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу» от 05.03.1997 г. № 90.

Особенностью горения нефтепродуктов на водной поверхности является то, что на ней остается слой нефтепродуктов  $h$ , который не сгорает. Величина  $h$  зависит от сорта нефти или нефтепродукта. Принимаем, что на водной поверхности после сгорания остается пленка толщиной 0,2 мм.

Масса недожога ( $M_n$ ) рассчитывается по формуле:  $M_n = \rho * S_p * h$

где

$\rho$  – плотность нефтепродукта (дизельного топлива 0,89 т/м<sup>3</sup>);

$S_p$  – площадь территории пожара, м<sup>2</sup>;

$h$  – толщина слоя топлива, ниже которой горение прекращается, м.

Полная масса сгоревшего нефтепродукта ( $M_o$ ) рассчитывается по формуле:  $M_o = M - M_n$ ,

где:

$M$  – масса разлившегося нефтепродукта, кг (71,408 тонн).

Результаты расчетов представлены в таблице 7.2.5.

**Таблица 7.2.5 - Масса сгоревших нефтепродуктов**

Вид нефтепродукта	$M_n$	$M_o$
Дизельное топливо	1,408	70

Масса загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при горении, рассчитывается по формуле:  $M_i = K_i * M_o$ ,

где:

$M_i$  – масса загрязняющих веществ  $M_i$  (кг), выбрасываемых в атмосферу при горении;

$K_i$  – удельный выброс ( $i$ ) вредного вещества на единицу массы сгоревшего нефтепродукта, кг/кг.

Максимальные массы загрязняющих веществ при горении нефтепродуктов приведены в таблице 7.2.6.

**Таблица 7.2.6 - Максимальные массы загрязняющих веществ, выбрасываемых при горении нефтепродуктов**

	$M_o$ , т	Выбросы загрязняющих веществ, $M_i$ , т
--	-----------	---

Вид нефтепродукта		СО	Сажа (С)	NO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> S	SO <sub>2</sub>	HCN	HCHO	CH <sub>3</sub> COOH
К <sub>1</sub> для диз.топлива		0,0071	0,0129	0,0261	0,001	0,0047	0,001	0,0011	0,0036
Дизельное топливо	70	0,496	0,900	1,822	0,070	0,328	0,070	0,077	0,251

Расчет максимально-разового выброса производится по формуле:

$$M = \frac{G \cdot 10^6}{1 \cdot 3600}$$

где:

M – максимально-разовый выброс, г/с;

G – валовый выброс, т;

1 – время испарения нефтепродуктов согласно ГОСТ Р 12.3.047-2012 (час).

Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух при разливе нефтепродуктов с последующим возгоранием приведен в таблице 7.2.7.

**Таблица 7.2.7 - Перечень загрязняющих веществ (ЗВ), поступающих в атмосферный воздух**

Вид нефтепродукта	Код вещества	Наименование ЗВ	Выбросы ЗВ
			г/с
Дизельное топливо	301	Азота диоксид	404,788
	304	Азот (II) оксид	65,778
	317	Гидроцианид (водород цианистый, синильная кислота)	19,386
	328	Углерод (Сажа)	250,084
	330	Серы диоксид	91,116
	333	Сероводород	19,386
	337	Углерод оксид	137,643
	1325	Формальдегид	21,325
	1555	Этановая кислота (уксусная кислота)	69,791

### 7.2.1.3. Испарение нефтепродуктов с водной поверхности

Моделирование полей концентраций загрязняющих веществ для двух вариантов развития аварийных ситуаций: разлив дизельного топлива без возгорания и разлив дизельного топлива с возгоранием проведен на расчетной площадке участка 1 планируемых работ. Расчетная точка выбрана на границе наиболее близко расположенного к участку работ ООПТ. Характеристика представлена в таблице 7.2.8.

**Таблица 7.1.8 - Характеристика расчетных площадок и точек для оценки воздействия на атмосферный воздух**

	№	Полное описание площадки				Ширина, (м)	Шаг, (м)		Высота, (м)
		Координаты середины 1-й стороны (м)		Координаты середины 2-й стороны (м)			Х	У	
		Х	У	Х	У				
Расчетная площадка	1	-116275,50	-10724,50	81844,50	-10724,50	103293,00	10000,00	10000,00	2,00
Расчетная точка (на границе ООПТ)	1	10802,00	15556,50	-	-	-	-	-	2,00
Расчетная точка (на жилой зоне)	2	-115000,00	11200,00	-	-	-	-	-	2,00

Результаты рассеивания представлены в Приложении 5, анализ расчетов рассеивания по основным загрязняющим веществам:

- \* для аварийной ситуации - разлив дизельного топлива без возгорания представлен в таблице 7.2.9;
- \* для аварийной ситуации разлив дизельного топлива с возгоранием представлен в таблице 7.2.10.

**Таблица 7.2.9 - Анализ результатов рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе (испарение дизельного топлива)**

Загрязняющее вещество		Расчетная максимальная приземная концентрация (доли ПДКм.р.) на границе ООПТ	Расчетная максимальная приземная концентрация (доли ПДКм.р.) на границе жилой зоны
Код	Наименование		
333	Сероводород	0,012	ниже ПДК
2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,04	ниже ПДК

Как видно из таблицы, уровень максимальных приземных концентраций на границе жилой зоны не превышает ПДК, на границе ООПТ - превышает ПДК, однако в соответствии с приложением Б ГОСТ Р 14.03-2005 данная аварийная ситуация не приведет к экстремально высокому загрязнению атмосферного воздуха, так как концентрации загрязняющих веществ, составляют менее 50 ПДК.

**Таблица 7.2.10 - Анализ результатов рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе (испарение дизельного топлива с горением)**

Загрязняющее вещество		Расчетная максимальная приземная концентрация (доли ПДКм.р.) на границе ООПТ	Расчетная максимальная приземная концентрация (доли ПДКм.р.) на границе жилой зоны
Код	Наименование		
301	Азота диоксид	2,40	0,32
304	Азот (II) оксид	0,27	0,10

317	Гидроцианид (водород цианистый, синильная кислота)	-	-
328	Углерод (Сажа)	1,75	0,04
330	Серы диоксид	0,23	0,04
333	Сероводород	2,55	0,06
337	Углерод оксид	0,39	0,36
1325	Формальдегид	0,45	0,01
1555	Этановая кислота (уксусная кислота)	0,37	0,01

Как видно из таблицы, уровень максимальных приземных концентраций на границе жилой зоны не превышает ПДК, на границе ООПТ - превышает ПДК, однако в соответствии с приложением Б ГОСТ Р 14.03-2005 данная аварийная ситуация не приведет к экстремально высокому загрязнению атмосферного воздуха, так как концентрации загрязняющих веществ, составляют менее 50 ПДК.

Данные анализа результатов рассеивания показывают, что при возникновении аварийных ситуаций будут наблюдаться превышения 0,8ПДК на границах природоохранных территорий, но, в связи с тем, что проектом предусмотрены мероприятия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций возможно такого воздействия маловероятна.

### 7.2.2. Воздействие на водную среду

Обычно разливы дизельного топлива без последующего возгорания и с возгоранием на море характеризуются следующими процессами (Small Diesel Spills..., 2006):

- \* дизельное топливо имеет плотность ниже морской воды и поэтому первоначально при разливе образует тонкую поверхностную пленку;
- \* дизельное топливо является легким нефтепродуктом с относительно узким диапазоном кипения, поэтому после растекания на поверхности воды топливо практически в полном объеме испаряется и проникает в водную толщу в течение от нескольких часов до нескольких дней, даже в условиях холодной воды;
- \* в зависимости от типа топлива, погодных условий и времени после разлива: 25-55 % от разлитого объема дизтоплива испаряется, 25-70 % – проникает в водную толщу, 0-9 % растворяется в воде;
- \* дизельное топливо имеет низкую вязкость и поэтому начинает проникать в водную толщу уже при ветре 3-5 м/с или волнении с высотой волн 0,5-1 м;
- \* дизельное топливо намного легче воды, поэтому процессы осаждения и аккумуляции на морском дне не характерны для дизельного топлива;
- \* при возгорании размер нефтяного пятна уменьшается за счет более интенсивного испарения загрязняющих веществ.

В результате при разливах дизельного топлива воздействие на морскую среду обычно не оказывает значительного влияния (особенно в сравнении с разливами нефти), в силу того, что продолжительность присутствия загрязнения в морской среде незначительна (Small Diesel Spills..., 2006).



Моделирование потенциального максимального разлива нефтепродуктов показало, что через 4 часа после разлива в акватории:

- \* средняя скорость переноса нефтяного пятна в зависимости от преобладающих течений и направления ветра и составит около 25-30 см/с;
- \* через 4 часа после разлива с учетом процессов выветривания объем испарившихся нефтепродуктов составит около 23 %, объем диспергированных естественным путем в водную толщу составит 11 %, останется на плаву от первоначального разлитого объема порядка 66 %;
- \* за это время нефтяное загрязнение может быть отнесено от точки разлива на расстояние до 8 км или вынесено на берег.

Общий характер потенциального максимального отрицательного воздействия на качество морской среды при наихудшей аварийной ситуации оценивается как локальный. Воздействие будет обратимым, в течение нескольких суток качество водной среды восстановится до фонового уровня.

### 7.2.3. Прибрежная зона и донные осадки

В случае аварийного залпового разлива дизельного топлива в районе выполнения работ в точке с координатами 69°14'43,45" с.ш. 67°56'13,55" в.д., рассмотренного как наихудший сценарий развития аварийной ситуации, вынос нефтяного загрязнения на побережье возможен через несколько часов после разлива в район Ямальского берега, а площадь, подверженная загрязнению может составить до 0,01 км<sup>2</sup>.

О возможных последствиях нефтяных разливов для биоты литоральной и сублиторальной зоны можно судить по осредненным оценкам, приведенным в таблице 7.2.11. Эти оценки основаны на обобщении литературных данных, относятся в основном к средней и нижней литорали и прилегающей к ней мелководной сублиторали глубиной до нескольких метров, где воздействие нефтяного загрязнения на организмы будет проявляться не только за счет ее аккумуляции в донных и береговых отложениях, но и результате присутствия нефти в воде (Патин, 2001).

**Таблица 7.2.11 - Возможные биологические последствия нефтяных разливов в литоральной и сублиторальной (мелководной) зоне**

Тип берега	Способность к самоочищению	Характерное нефтяное загрязнение		Возможные стрессовые эффекты (экологические модификации)
		Вода, мг/л	Грунт, мг/кг	
1	2	3	4	5
Открытые скалистые и каменистые берега (тип I)	Высокая	<0,1	<102	Поражение наиболее чувствительных видов в первые сутки контакта. Сублетальные эффекты. Нарушения структуры сообществ. Время восстановления – до 1 мес
Аккумулятивные берега с пляжами из мелких и	Средняя	0,1 – 1,0	102 – 103	Элиминация ракообразных (особенно амфипод). Снижение биомассы и изменение

Тип берега	Способность к самоочищению	Характерное нефтяное загрязнение		Возможные стрессовые эффекты (экологические модификации)
		Вода, мг/л	Грунт, мг/кг	
1	2	3	4	5
среднезернистых песков (тип II)				структуры бентоса. Время восстановления – до 0,5 года
Абразионные берега с пляжами из песка и гравия (тип III)	Низкая	1 – 10	103 – 104	Гибель наиболее уязвимых видов донных ракообразных и моллюсков. Устойчивое снижение биомассы и видового разнообразия. Время восстановления – до 1 года
Защищенные участки берега с пляжами галечно-валунного типа (тип IV)	Очень низкая	>10	>104	Массовая гибель бентосных организмов. Сильное снижение биомассы и видового разнообразия. Время восстановления – более 1 года

Способность побережья к самоочищению от нефтяного загрязнения зависит от топографии и изрезанности берегов, степени их защищенности от прямого действия приливных процессов и от литологических характеристик осадочного материала. В большинстве известных эпизодах крупных нефтяных разливов самоочищение морских побережий от нефти происходило в промежутке от 1 сезона до нескольких лет.

Седиментация для легких видов нефтепродуктов (ДТ) обычно не характерна или слабо выражена, чем для сырой нефти и вязких нефтепродуктов (Патин, 2008).

Одновременно с седиментацией в составе комплексов с минеральной взвесью в прибрежных водах может происходить биоседиментация, т.е. поглощение диспергированных углеводов зоопланктонными организмами и осаждение на дно вместе с остатками отмирающих организмов и их метаболитами. Однако, такой вклад в общий баланс распределения углеводов и их выведения из водной толщи считается незначительным (Oil in the Sea III..., 2003).

Таким образом, при возникновении аварийных сценариев с разливами нефтепродуктов, характер потенциального воздействия на прибрежную зону может варьировать от нулевого (в случае отсутствия выхода загрязнения в прибрежную зону) до локального (при выносе нефтяного загрязнения в прибрежную зону).

#### 7.2.4. Воздействие на геологическую среду

При разливе дизельного топлива на внешнем рейде и наличии ветров юго-западного направления при неблагоприятных погодных условиях незначительные фрагменты нефтяных пятен могут достичь побережья.

Глубина проникновения нефти в почву может составлять до 20 см, а ширина загрязненной береговой полосы – до 5 м. При ликвидации загрязнения наряду с другими методами очистки службами по ликвидации аварийных проливов нефтепродуктов применяется метод удаления верхнего слоя почв и вывоза его на утилизацию.

Благодаря водоупорным слоям заражение не проникнет вглубь, вследствие чего воздействие на геологическую среду, в том числе подземные воды и породы прибрежной части не прогнозируется.

### 7.2.5. Морская биота и коммерческие биоресурсы

Воздействие нефтепродуктов на морские организмы подразделяется на два вида. Первый – эффект наружного (механического) воздействия оказывают высокомолекулярные водонерастворимые соединения углеводородов, которые прилипают к защитным покровам гидробионтов. Второй вид – непосредственно токсическое влияние водорастворимых углеводородов, которые попадая в организм, нарушают в нем обмен веществ.

Острая токсичность углеводородов определяется в основном присутствием в них летучих моноароматических углеводородов, которые хорошо растворимы в воде и быстро улетучиваются в атмосферу. После потери летучих фракций в составе ароматических углеводородов начинают доминировать устойчивые полиароматические углеводороды ПАУ. Однако они присутствуют в незначительных количествах благодаря высокой летучести и скорости деградации данных углеводородов (Нельсон-Смит, 1977; Влияние нефти..., 1985). Содержание ПАУ в ДТ обычно составляет не более 11% в зависимости от качества топлива.

В таблице 7.2.12 дано схематическое отображение стрессовых эффектов и последовательности развития реакций основных групп морской биоты в ситуациях характерных нефтяных разливов в литоральной зоне.

**Таблица 7.2.12 - Экологический спектр реакций основных групп морской биоты при нефтяных разливах в литоральной зоне (1 – разливы объемом до 100 т, 2 – разливы объемом до 1000 т)**

Уровни биологической иерархии	Фазы развития стрессовых эффектов	Характеристика эффектов для разных групп биоты											
		Планктон		Рыбы		Бентос		Птицы		Млекопитающие			
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2		
Суборганизменный, физиологический	Толерантность	↓		↓									
	Компенсация												
	Повреждения												
Организменный	Толерантность					↓		↓		↓			
	Компенсация						↓		↓		↓		
	Повреждения												
Популяционный	Толерантность												
	Компенсация												
	Повреждения	Порог минимума реакции – отклонения от средней нормы для основных параметров популяции (биомасса, численность) в											

Уровни биологической иерархии	Фазы развития стрессовых эффектов	Характеристика эффектов для разных групп биоты									
		Планктон		Рыбы		Бентос		Птицы		Млекопитающие	
		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
		пределах местного ареала: в условиях острого стресса – 10 <sup>-1</sup> %, в условиях хронического стресса – 10 <sup>-4</sup> %									
Биоценотический (сообщества)	Толерантность										
	Компенсация										
	Повреждения	Порог нарушения стационарного состояния (10% от нормы)									
Экосистемный	Толерантность										
	Компенсация										
	Повреждения	Порог постепенной деструкции (70% от нормы)									

Как можно видеть, реакции планктона и рыб обычно не выходят за пределы адаптационных изменений (компенсаций) на уровне организма. Это вполне понятно, поскольку время и дозы нефтяной интоксикации относительно невелики, а воздействию подвергается незначительная часть популяционной численности организмов в толще воды. В бентосе, а также в фауне птиц и млекопитающих ситуация меняется: уровни воздействия и его продолжительность намного возрастают, и потому могут включать первичные популяционные механизмы регулирования численности. Однако в большинстве случаев (за исключением очень сильных катастрофических разливов) эти нарушения не выходят за критические пороги и не приводят к необратимым изменениям структурно-функциональных параметров популяции и тем более – сообществ всей литоральной зоны данного региона.

Все это дает основание утверждать, что в зависимости от характеристик разлива и конкретных условий масштаб воздействий в литорали может варьироваться от локального до субрегионального и от временного до хронического. Экологические эффекты и последствия в форме хронического стресса для бентосных организмов следует оценить, как слабо обратимые, а их интенсивность может меняться от слабых до умеренных.

### ***Воздействие на планктон***

Данные о воздействии загрязнения водной среды нефтепродуктами на планктонные организмы показывают, что диапазоны токсических и пороговых концентраций нефтяных углеводородов весьма широки. Это зависит не только от разнообразия условий и отличия использованных методик, но и от видовых особенностей реагирования гидробионтов. Степень воздействия разлива нефтепродуктов на фитопланктон варьирует от стимулирующего (усиление роста за счет присутствия в нефти ростовых веществ) до ингибирующего (снижение фотосинтеза, скорости размножения).

Для зоопланктона воздействие нефтяных углеводородов проявляется в изменении видового состава, снижении показателей численности и биомассы сообщества. Пороговые эффекты (нарушение питания, поведения, физиолого-биохимических функций) начинают наблюдаться при концентрации нефтяных углеводородов в воде от 0,01 мг/л (Perey, Wells).

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

Изменения в структуре планктонного сообщества, скорее всего, не будут регистрироваться статистически уже в ближайшие 1-2 дня после аварии, т.е. воздействие может быть оценено как незначительное по степени нарушения.

Таким образом, воздействие на планктонное сообщество при рассматриваемой аварийной ситуации оценивается как кратковременное, и по масштабам незначительное.

### ***Воздействие на бентос***

Воздействие на морской бентос при аварийных разливах дизельного топлива может происходить в результате оседания части разлившихся нефтепродуктов на морское дно в процессе седиментации.

Согласно литературным данным (GESAMP, 1993; Патин, 1997), летальное действие нефтепродуктов на бентосные организмы проявляется при их содержании в донных осадках в пределах 1-7 г/кг, тогда как сублетальные и пороговые эффекты (нарушения питания, поведения, физиолого-биохимических функций и др.), а также патологические изменения в органах и тканях возникают обычно в диапазоне концентраций нефтепродуктов от 0, до 1 г/кг.

В то же время проведенные исследования показывают повышенную уязвимость к действию нефтепродуктов беспозвоночных на ранних стадиях их развития (Патин, 1997). Поскольку ряд видов донных беспозвоночных в своем развитии имеет планктонную личиночную стадию, на этой стадии воздействие разливов дизельного топлива будет оказываться на них также, как и на планктон.

Важным, но мало исследованным является вопрос о скорости восстановления качества среды и состояния донных сообществ после прекращения загрязнения. В некоторых работах (Mair et al., 1987; Davies et al., 1989; Grahl-Nielsen et al., 1989) отмечается, что улучшение экологической обстановки на дне проявляется спустя 1-2 года после воздействия. Это происходит за счет биодеградации остатков нефтепродуктов и повторной колонизации донных осадков личинками бентосной фауны (Gray et al., 1990).

При этом важным условием успешной колонизации является относительная чистота поверхностного слоя (Blackman et al., 1985).

Увеличение концентрации нефтепродуктов в донных осадках в результате рассматриваемого аварийного разлива будет статистически неразличимо. В связи с этим, воздействие на бентосные сообщества оценивается как незначительное по значимости.

### ***Воздействие на рыб***

Уровень токсикологического воздействия на рыб складывается из концентрации токсиканта в среде и времени воздействия на организмы (таблица 7.2.13). Эти оценки составлены группой экспертов-экологов специально для оценки последствий нефтяных разливов для промысловых организмов (Kraly et al., 2001).

Непрерывное пребывание рыб в течение трех часов в среде с концентрацией более 100 мг/л может привести к их гибели, тогда при том же времени пребывания в среде с концентрацией нефти 10 мг/л острая интоксикация практически исключена. При более длительном воздействии (более суток) минимальная концентрация при которой возможны летальные исходы находится в пределах 5-10 мг/л.

Результаты расчетов данные прямых наблюдений показывают, что концентрация углеводородов на глубинах до 5-10 м как правило варьируется от 0,01 до 0,6 мг/л. И очень быстро снижается до фоновых концентраций в результате разбавления и разложения углеводородов в водной толще. Также результаты исследований показывают, что рыбы способны избегать зоны сильного нефтяного загрязнения, а риск их поражения в таких случаях близок к нулю. Кроме этого пребывание молодежи и взрослых рыб в зоне воздействия после разливов в открытых водах не превышает несколько часов и поэтому не может быть причиной их гибели.

**Таблица 7.2.13 - Экспертные оценки пороговых уровней содержания нефти в морской воде и степени риска интоксикации промысловых организмов, мг/л (Kraly et al., 2001).**

Время воздействия, ч	Уровень риска	Взрослые рыбы	Личинки и молодь рыб	Ракообразные и моллюски
1	2	3	4	5
0-3	низкий	10	1	5
	средний	10-100	1-10	5-50
	высокий	>100	>10	>50
24	средний	0,5	0,5	0,5
	высокий	10	5	5
96	высокий	0,5	0,5	0,5

В целом, масштаб воздействия потенциальных аварийных разливов нефтепродуктов при проведении работ на планктон и нектон можно охарактеризовать как локальный кратковременный с обратимыми экологическими эффектами.

#### 7.2.6. Воздействие на птиц и млекопитающих

##### Орнитофауна

Морские птицы являются уязвимыми к нефтяному загрязнению. Даже кратковременный контакт с разлитыми нефтепродуктами (в особенности смазочными маслами) нарушает изоляционные функции оперения и заканчивается быстрой гибелью птиц. Слабое отравление нефтепродуктами может снижать способность к воспроизводству. Воздействия на млекопитающих при разливах нефтепродуктов включают непосредственное негативное воздействие вследствие их контакта с нефтепродуктами и вдыхания паров токсичных веществ, а также косвенное влияние через воздействие на их пищевые ресурсы. Воздействие на птиц и млекопитающих при разливе дизельного топлива обычно не оказывает значительного влияния, в силу того, что продолжительность присутствия загрязнения в морской среде незначительно. Наибольшее воздействие при разливе большого объема дизельного топлива будет при выносе загрязнения большого объема в места лежбищ или кормления большого количества морских птиц.

Согласно оценке степени подверженности загрязнению птиц нефтепродуктами, к наиболее уязвимым можно отнести виды, значительную часть времени проводящие в открытой акватории. Эффект загрязнения птиц углеводородами подразделяется на 2 категории:

внешние эффекты в результате загрязнения оперения и токсические эффекты вследствие заглатывания нефтепродуктов.

Оперение водоплавающих птиц действует как губка, абсорбирующая нефтепродукты с поверхности воды. Нефтепродукты, покрывая перья, нарушают их микроструктуру, и снижают водоотталкивающие и теплоизолирующие свойства перьев (Hartung, 1967). Нарушение структуры пера вызывает повышенную потерю тепла самой птицей и пониженную тепловую изоляцию (в перо свободно проникают охлаждающий воздух или вода). Запачканные нефтепродуктами птицы страдают от гипотермии. Пытаясь сохранить гомотермичность, поддерживая температуру тела на уровне  $40,4^{\circ}\text{C}$  в воде (при  $+5^{\circ}\text{C}$ ), запачканные нефтью обыкновенные гаги имели продукцию метаболического тепла, превышающую на 360 % таковую нормальных птиц в воде при такой же температуре. В литературе описаны случаи гибели сотен тысяч птиц, попавших в разливы сырой нефти. Хартунгом (Hartung, 1967) показано, что в период нахождения на воздухе при температуре  $0^{\circ}\text{C}$  загрязнение кряквы 15 г дизельного топлива вызвало 105 % повышение метаболизма.

Взрослые птицы могут заглатывать нефтепродукты во время чистки загрязненного оперения или употребления загрязненной воды. Результатом может быть состояние стресса, или повышение подверженности стрессу под воздействием других факторов – таких, как холод, голод и пр. (Holmes Cronshaw, 1977). У молодых птиц ряда видов переваривание нефти вызвало понижение темпа роста, замедленную осморегуляцию и изменения в абсорбции кишечника (Miller et al., 1978).

Дизельное топливо, в отличие от сырой нефти или более плотных ее фракций, вероятно, не окажет, при попадании в него птиц, эффекта нарушения терморегуляции критического уровня, так как в отличие от сырой нефти (или плотных фракций), достаточно быстро испаряется с поверхности воды и перьевого покрова. Токсическое воздействие (отравление) может коснуться в основном морских птиц.

### **Млекопитающие**

В целом, морские млекопитающие менее подвержены воздействию нефтяных разливов, чем другие морские животные, такие как птицы и беспозвоночные, за исключением загрязнения прибрежных зон, где организованы скопления или лежки ластоногих. Высокая опасность поражения угрожает морским животным с густым меховым покровом, который обеспечивает необходимую термоизоляцию. Киты, тюлени и другие группы морских млекопитающих поддерживают свою термоизоляцию в основном за счет подкожного жира, поэтому их уязвимость к действию попавшей на наружный покров нефтяного загрязнения незначительна (Патин, 2008). Прямое негативное воздействие на млекопитающих при разливах нефтепродуктов возможно при вдыхании паров токсичных веществ, а также косвенное влияние через воздействие на их пищевые ресурсы.

Наиболее сильное косвенное воздействие может оказать разлив с выходом в места лежбищ или кормления большого количества морских млекопитающих или птиц, которые в силу особенностей своей биологии привязаны к прибрежным водам. В районе проведения работ места лежбищ морских млекопитающих отсутствуют.

Таким образом, наибольший риск воздействия возможен на начальных стадиях разлива и относится прежде всего к птицам, обитающим на поверхности Байдарацкой губы и в меньшей степени относится к млекопитающим. Такое воздействие оценивается как локальное, краткосрочное, однократное с уровнем от незначительного до слабого.

### **7.2.7. Воздействие на социальную среду**

Отрицательное воздействие на социальную среду может быть вызвано косвенными причинами аварий. Например, если последствия аварий вызывают ухудшение рыбопродуктивности района, добываемые биоресурсы приобретают неприятный запах. Также воздействия возможны в случае загрязнения рекреационных зон и связанное с этим ухудшение условий жизни населения и пр.

## **7.3. Мероприятия по предупреждению и ликвидации возможных аварийных ситуаций**

### **7.3.1. Меры по предупреждению разлива нефтепродуктов**

Предупреждение инцидентов с плавсредствами (столкновение, поломка):

- \* все плавсредства имеют средства радиосвязи, средства навигации;
- \* плавсредства регулярно проходят техобслуживание и периодическую профилактику;
- \* работы выполняются только в благоприятных погодных условиях;
- \* координаты района работ сообщаются в НАВИП (навигационные предупреждения), НАВИМ (навигационные извещения мореплавателям), ПРИП (навигационные предупреждения краткого срока действия по районам морей омывающим берега России);
- \* все действия выполняются согласно «Международных правил предупреждения столкновения судов в море» (МППСС-72);
- \* наличие на судах специальных средств и оборудования для борьбы за живучесть судна при аварии (получении пробоины, пожаре, поломке и т.п.);
- \* наличие на судах подробных планов действий экипажа в конкретной аварийной ситуации (расписаний по видам тревог);
- \* проведение на судах систематического обучения и тренировок экипажей по планам действий в конкретной аварийной ситуации;
- \* регулярное проведение проверок знаний экипажа по видам тревог на судах (не реже 1 раза в месяц).

Основными мероприятиями для предупреждения разлива углеводородов являются:

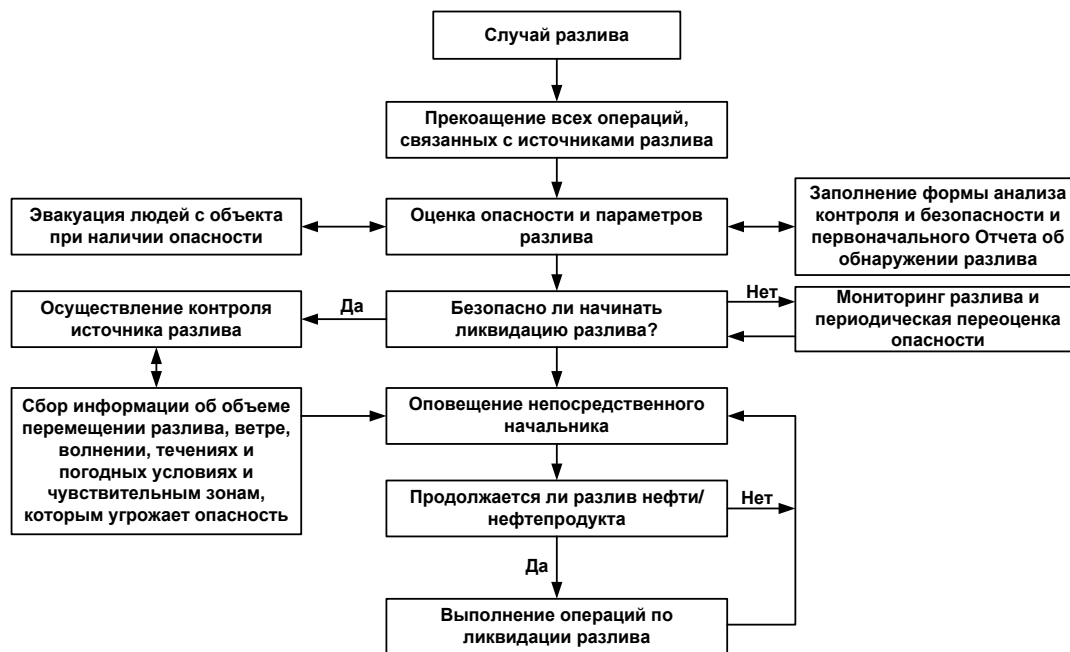
- \* введение зон навигационного контроля и ограничений скорости движения вокруг района проведения работ;
- \* оборудование судов, участвующих в процессе выполнения работ, согласованными средствами связи и навигационного обеспечения;
- \* бункеровка судов в порту с соблюдением мер безопасности.

### **7.3.2. Меры по ликвидации последствий аварийных разливов**

Основными мероприятиями по ликвидации последствий аварийных ситуаций при проведении работ является локализация и ликвидация аварийных разливов, которые предусматривают выполнение многофункционального комплекса задач, реализацию различных методов и использование технических средств. Независимо от характера аварийного разлива, первые меры по его ликвидации должны быть направлены на локализацию пятен во избежание распространения дальнейшего загрязнения новых участков и уменьшения площади загрязнения.

На рисунке 7.3.1 приведена схема немедленного реагирования персонала судна во время ликвидации аварийного разлива.





**Рисунок 7.3.1 - Схема ликвидации разлива нефтепродукта**

Операции по ликвидации разлива нефтепродуктов осуществляются согласно судовым планам чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением морской среды нефтепродуктами (SOPEP), а также при необходимости в соответствии с Руководством к действиям в чрезвычайных ситуациях.

Основные операции по ликвидации разливов нефтепродуктов включают следующие этапы:

- \* обеспечение безопасности персонала и судна;
- \* устранение потенциальных источников возгорания в месте разлива;
- \* предупреждение попадания нефтепродуктов в морскую среду в случае разлива на палубе судна;
- \* локализация разлива нефтепродуктов;
- \* сбор разлитых нефтепродуктов;
- \* утилизация загрязненных нефтепродуктами отходов.

При проведении операций по ликвидации разливов нефтепродуктов формируется команда, состоящая из: капитана, старшего помощника, главного механика, вахтенного помощника, вахтенного механика, дежурных бригад по вахте и машинному отделению.

Капитан судна осуществляет управление всеми операциями по ликвидации разливов нефтепродуктов, а также обеспечивает оповещение берегового Спасательно-координационного центра Госморспасслужбы России обо всех разливах с судов и прочих токсических и опасных веществ и периодически предоставляет обновленную информацию об аварийной ситуации. В случае необходимости запрашивает помощь в ликвидации разливов.

Старший помощник капитана отвечает за все действия на судне. Получает и исполняет все указания капитана судна. Обеспечивает капитана всей необходимой информацией о состоянии аварийной ситуации и о результатах предпринимаемых действий.

Главный механик отвечает за возможные бункеровочные операции и является ответственным за распределение и использование средств для ликвидации разлива нефтепродуктов.

Вахтенный помощник подчиняется старшему помощнику и обеспечивает мобилизацию пожарной команды и управляет судовым персоналом для прекращения разлива.

Вахтенный механик подчиняется главному механику и отвечает за действия пожарной команды в случае возникновения пожара.

Вахтовая дежурная бригада информирует вахтенного помощника в случае обнаружения разлива нефтепродуктов. В случае необходимости привлекается весь судовой персонал и дежурный состав изыскателей.

### **7.3.3. Меры по устранению утечек малого объема**

В случае инцидента, вызывающего загрязнение или вероятность такого инцидента экипажем судна должны быть предприняты следующие действия:

- \* незамедлительные меры по остановке операций с нефтепродуктами;
- \* выполнить все возможные меры для предотвращения попадания нефтепродуктов за борт и локализации их на палубе;
- \* объявить о запрещении курения на судне;
- \* прекратить доступ людей, не связанных с ликвидацией последствий разлива, в район палуб, имеющих разлитый нефтепродукт;
- \* объявить пожарную тревогу, собрать всех, имеющих на борту членов экипажа;
- \* к месту разлива провести шланги пожарной системы, поднести огнегасительные средства.
- \* доложить капитану и старшему механику;
- \* в случае необходимости вызвать нефтемусоросборщик;
- \* приступить к быстрому сбору нефтепродуктов с палубы в судовые емкости;
- \* о случае разлива и принятых мерах сделать запись в судовом журнале.

Капитану необходимо:

- \* Принять меры к быстрейшему сбору нефтепродуктов с палубы в судовые емкости.
- \* Сообщить агенту, судовладельцу (оператору) место, дату, время, условия, обстоятельства. По согласованию с ними назначить сюрвейера для определения размера загрязнения.
- \* Сообщить судовладельцу (оператору) о принятых мерах для защиты интересов судна.
- \* Проверить точность, полноту, соответствие записей в судовом и машинном журналах, журнале нефтяных операций, наличие и соответствие оперативного плана по предотвращению и борьбе с загрязнением международным требованиям.

При оформлении указать:

- \* известную или предполагаемую причину происшествия;
- \* подробные сведения о виде и точный расчет количества загрязнителя;
- \* преобладающие погодные условия и состояние моря;
- \* сведения обо всех мерах, предпринятых членами экипажа судна и/или береговым персоналом в целях уменьшения и очистки загрязнения;
- \* размер загрязнения, сведения о пораженных районах и имуществе, которому нанесен ущерб, включая другие суда.

### **7.3.4. Силы и средства локализации аварийных разливов**

#### Силы локализации аварийных разливов

Основные силы ликвидации аварийных ситуаций сконцентрированы в Морской спасательной службе (МСС) ФБУ «Морспасслужба Росморречфлота». На систему

ФБУ «Морспасслужба Росморречфлота» возложено выполнение государственных задач в зонах ответственности Российской Федерации:

- \* координация поиска и спасания терпящих бедствие людей на море;
- \* несение аварийно-спасательной готовности к поиску и спасанию;
- \* несение готовности к ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

Выполнение указанных задач осуществляется в рамках выполнения обязательств Российской Федерации, вытекающих из следующих международных актов:

- \* Конвенция об открытом море, 1958 г.;
- \* Международная конвенция по охране человеческой жизни на море, 1974 г. SOLAS-74;
- \* Международная конвенция по поиску и спасанию на море, 1979 г.;
- \* Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству (БЗНС), 1990 г.;
- \* Международная конвенция по предупреждению загрязнения с судов MARPOL 73/78.

Согласно приказа Минтранса России от 07.06.1999 № 32 «Об утверждении Положения об организации аварийно-спасательного обеспечения на морском транспорте» в МСС Российской Федерации существует готовность постоянная и 2-х часовая.

В море, в зоне ответственности филиалов МСС, суда несут постоянную готовность, а в порту 2-х часовую.

На каждый квартал издается приказ Федерального агентства морского и речного транспорта Росморречфлота, в котором прописаны силы и средства каждого филиала и степень готовности.

В период летней навигации три судна мощностью по 4 МВт находятся в Арктике:

- \* «Спасатель Карев» – Баренцево море;
- \* «Спасатель Кавдейкин» – Карское море;
- \* «Спасатель Заборщиков» – море Лаптевых.



**Рисунок 7.3.2 - Схема зон ответственности и передовых пунктов базирования Морской спасательной службы Росморречфлота**

Силы и средства Приморского филиала на время летней навигации обеспечивают готовность в портах Певек и Провидения.

Выполнение задач по несению аварийно-спасательной готовности в Карском море возложено на Северный филиал ФБУ «Морская спасательная служба Росморречфлота». Северный филиал ФБУ «Морская спасательная служба Росморречфлота» выполняет аварийно-спасательные работы на море, а также осуществляет ликвидацию аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Северный филиал несет готовность круглый год на трассе Севморпуть в портах Варандей и Диксон, на время летней навигации в портах Диксон и Собетта. Учреждение располагает специализированными судами

#### **МАСС «Спасатель Кавдейкин»**



**Рисунок 7.3.3 - Многофункциональное аварийно-спасательное судно «Спасатель Кавдейкин»****Таблица 7.3.1 – Основные характеристики судна**

Основные характеристики	
Сведения о постройке: дата / страна	2013 г. / Россия
Размеры: длина / ширина / осадка	73.0 м / 16.6 м / 5.1 м
Высота борта	6.71 м
Скорость	15 узлов
Валовая вместимость	2532 МК-1969
Мощность	ДВС 4*1440 кВт
Класс	KM(*) Arc5[1] AUT1-ICS OMBO FF3WS DYNPOS-2 EPP salvage ship
Морские районы ГМССБ	A1 +A2 +A3 +A4

Судно неограниченного района плавания с усиленным ледовым классом с наклонными форштевнем и крейсерской кормовой оконечностью, с удлиненной двухярусной надстройкой бака, носовым расположением жилой надстройки и машинным отделением в средней части, с дизель-электрической установкой, с двумя полноповоротными винторулевыми колонками и носовыми подруливающими устройствами, с категорией ледового усиления «Arc-5».

**СО «Капитан Мартышкин»****Рисунок 7.3.4 - Судно обеспечения «Капитан Мартышкин»****Таблица 7.3.2 - Основные характеристики**

Сведения о постройке: дата / страна	1987 г. / Польша
Размеры: длина / ширина / осадка	81.37 м / 16.3 м / 4.9 м
Высота борта	7.2 м

Скорость	15.3 узлов
Валовая вместимость	2723 МК-1969
Мощность	ДВС 2*2650 кВт
Класс	КМ(*) L1[1] AUT2 supply vessel
Морские районы ГМССБ	A1 +A2 +A3

Осуществляет транспортировку технических средств ЛРН, траление и сбор нефти, буксировочные работы, емкость танков для собранной нефти 550 м/куб. Оборудован системой пожаротушения.

#### МФАСС «Мурман»



Рисунок 7.3.5 - Многофункциональное аварийно-спасательное судно «Мурман»

Таблица 7.3.3 – Основные характеристики

Основные характеристики	
Сведения о постройке: дата / страна	2015 г. / Германия
Размеры: длина / ширина / осадка	86.95 м / 18.56 м / 6.52 м
Высота борта	9.0 м
Скорость	15 узлов
Валовая вместимость	4766 МК-1969
Мощность	ДВС 4*3000 кВт
Класс	КМ(*) Icebreaker6[2] AUT1-ICS OMBO FF2WS DYNPOS-2 EPP SDS<60 HELIDECK tug/salvage ship
Морские районы ГМССБ	A1 +A2 +A3 +A4

#### РВК «Водолаз Печкуров»



Рисунок 7.3.6 - Рейдовый водолазный катер «Водолаз Печкуров»

Таблица 7.3.4 - Основные характеристики

Сведения о постройке: дата / страна	2011 г. / Россия
Размеры: длина / ширина / осадка	27.2 м / 5.6 м / 1.35 м
Высота борта	3.0 м
Скорость	15 узлов
Валовая вместимость	120 МК-1969
Мощность	ДВС 2*441 кВт
Класс	КМ(*) Ice2 R3 AUT3 SDS<60
Морские районы ГМССБ	A1 +A2

Технологическая схема ликвидации разливов нефтепродуктов представлена на рисунке 7.3.7

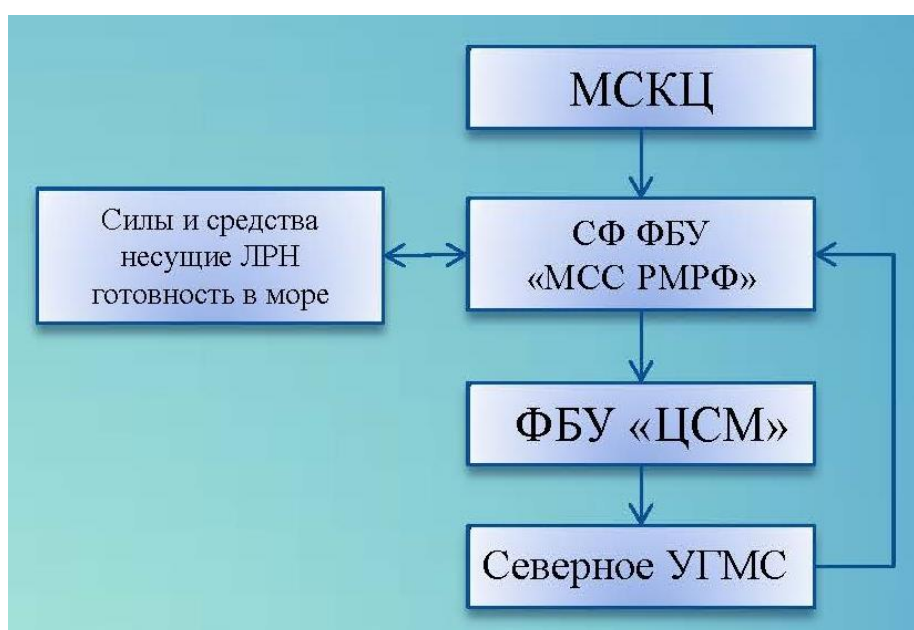


Рисунок 7.3.7 - Схема ликвидации разливов нефтепродуктов

Информация о разливе нефтепродуктов поступает в Мурманский морской спасательно-координационный центр (МСКЦ). МСКЦ рассылает полученную информацию в Северный филиал ФБУ «Морская спасательная служба Росморречфлота», в ФБУ «ЦСМ» и ФГБУ «Северное УГМС». ФБУ «ЦСМ» имея в наличии банк данных свойств нефтепродуктов, обрабатывает и пересылает информацию в ФГБУ «Северное УГМС». ФГБУ «Северное УГМС» учитывая погодные условия и имея прогноз по погодным условиям на будущее, благодаря программному обеспечению выполняет моделирование и передает полученную информацию о поведении пятна разлива на море через 1, 2, 3 часа и т.д. в Северный филиал ФБУ «Морская спасательная служба Росморречфлота».

Северный филиал ФБУ «Морская спасательная служба Росморречфлота» на основании полученных данных принимает решение о применении технических средств и способе ликвидации разлива нефтепродуктов.

### **Средства локализации аварийных разливов**

Основными средствами локализации разливов в акваториях являются боновые ограждения. Их предназначением является предотвращение растекания углеводородов на водной поверхности, уменьшение их концентрации для облегчения процесса уборки, а также отвод (траление) углеводородов от наиболее экологически уязвимых районов.

В зависимости от применения боны подразделяются на три класса:

- \* I класс – для защищенных акваторий (реки и водоемы);
- \* II класс – для прибрежной зоны (для перекрытия входов и выходов в гавани, порты, акватории судоремонтных заводов);
- \* III класс – для открытых акваторий.

Боновые ограждения бывают следующих типов:

- \* самонадувные – для быстрого разворачивания в акваториях;
- \* тяжелые надувные – для ограждения танкера у терминала;
- \* отклоняющие – для защиты берега, ограждений нефтепродуктов;
- \* несгораемые – для сжигания нефтепродуктов на воде;
- \* сорбционные – для одновременной локализации разлива и сорбирования нефтепродуктов.

Все типы боновых ограждений состоят из следующих основных элементов:

- \* поплавок, обеспечивающего плавучесть боны;
- \* надводной части, препятствующей перехлестыванию пленки через боны (поплавков и надводная часть иногда совмещены);
- \* подводной части (юбки), препятствующей уносу топлива под боны;
- \* груза (балласта), обеспечивающего вертикальное положение бонов относительно поверхности воды;
- \* элемента продольного натяжения (тягового троса), позволяющего бонам при наличии ветра, волн и течения сохранять конфигурацию и осуществлять буксировку бонов на воде;
- \* соединительных узлов, обеспечивающих сборку бонов из отдельных секций;
- \* устройств для буксировки бонов и крепления их к якорям и буям.

Одним из главных методов ликвидации разлива нефтепродуктов является механический сбор. Наибольшая эффективность его достигается в первые часы после разлива. Это связано с тем, что толщина слоя углеводородов остается еще достаточно большой. При малой толщине слоя углеводородов, большой площади его распространения и постоянном движении



поверхностного слоя под воздействием ветра и течения процесс отделения нефтепродуктов от воды достаточно затруднен.

Термический метод, основанный на выжигании слоя нефтепродуктов, применяется при достаточной толщине слоя и непосредственно после загрязнения, до образования эмульсий с водой. Этот метод, как правило, применяется в сочетании с другими методами ликвидации разлива.

Физико-химический метод с использованием диспергентов и сорбентов рассматривается как эффективный в тех случаях, когда механический сбор нефтепродуктов невозможен, например, при малой толщине пленки или, когда вылившиеся нефтепродукты представляют реальную угрозу наиболее экологически уязвимым районам.

Биологический метод используется после применения механического и физико-химического методов при толщине пленки не менее 0,1 мм.

При выборе метода ликвидации разлива нефтепродуктов нужно исходить из следующих принципов:

- \* все работы должны быть проведены в кратчайшие сроки;
- \* проведение операции по ликвидации разлива не должно нанести больший экологический ущерб, чем сам аварийный разлив.

При механическом методе очистки акваторий и ликвидации разливов используются нефтесборщики, мусоросборщики и нефтемусоросборщики с различными комбинациями устройств для сбора нефтепродуктов и мусора.

Нефтесборные устройства, или скиммеры, предназначены для сбора нефтепродуктов непосредственно с поверхности воды. В зависимости от типа и количества разлившихся нефтепродуктов, погодных условий применяются различные типы скиммеров как по конструктивному исполнению, так и по принципу действия.

По способу передвижения или крепления нефтесборные устройства подразделяются на самоходные; устанавливаемые стационарно; буксируемые и переносные на различных плавательных средствах. По принципу действия - на пороговые, олеофильные, вакуумные и гидродинамические.

Пороговые скиммеры отличаются простотой и эксплуатационной надежностью, основаны на явлении протекания поверхностного слоя жидкости через преграду (порог) в емкость с более низким уровнем. Более низкий уровень до порога достигается откачкой различными способами жидкости из емкости.

Олеофильные скиммеры отличаются незначительным количеством собираемой совместно с нефтепродуктами воды, малой чувствительностью к сорту нефтепродуктов и возможностью сбора на мелководье, в затонах, прудах при наличии густых водорослей и т.п. Принцип действия данных скиммеров основан на способности некоторых материалов подвергать нефтепродукты налипанию.

Вакуумные скиммеры отличаются малой массой и сравнительно малыми габаритами, благодаря чему легко транспортируются в удаленные районы. Однако они не имеют в своем составе откачивающих насосов и требуют для работы береговых или судовых вакуумирующих средств.

Большинство этих скиммеров по принципу действия являются также пороговыми. Гидродинамические скиммеры основаны на использовании центробежных сил для разделения жидкости различной плотности – воды и нефтепродуктов. К этой группе скиммеров также условно можно отнести устройство, использующее в качестве привода отдельных узлов рабочую воду, подаваемую под давлением гидротурбинам, вращающим нефтеоткачивающие

насосы и насосы понижения уровня за порогом, либо гидроэжекторам, осуществляющим вакуумирование отдельных полостей. Как правило, в этих нефтесборных устройствах также используются узлы порогового типа.

В реальных условиях, по мере уменьшения толщины пленки, связанной с естественной трансформацией под действием внешних условий и по мере сбора нефтепродуктов, резко снижается производительность ликвидации разлива. Также на производительность влияют неблагоприятные внешние условия. Поэтому для реальных условий ведения ликвидации аварийного разлива производительность, например, порогового скиммера нужно принимать равной 10-15 % производительности насоса.

Нефтесборные системы предназначены для сбора нефтепродуктов с поверхности моря во время движения нефтесборных судов, то есть на ходу. Эти системы представляют собой комбинацию различных боновых заграждений и нефтесборных устройств, которые применяются также и в стационарных условиях (на якорях) при ликвидации локальных аварийных разливов с морских буровых или потерпевших бедствие танкеров.

По конструктивному исполнению нефтесборные системы делятся на буксируемые и навесные.

Буксируемые нефтесборные системы требуют привлечения таких судов, как:

- \* буксиры с хорошей управляемостью при малых скоростях;
- \* вспомогательные суда для обеспечения работы нефтесборных устройств (доставка, развертывание, подача необходимых видов энергии);
- \* суда для приема и накопления собранных нефтепродуктов.

Навесные нефтесборные системы навешиваются на один или два борта судна. При этом к судну предъявляются следующие требования, необходимые для работы с буксируемыми системами:

- \* хорошее маневрирование и управляемость на скорости 0,3-1,0 м/с;
- \* развертывание и энергообеспечение элементов нефтесборной навесной системы в процессе работы;
- \* накопление собираемых нефтепродуктов в значительных количествах.

К специализированным судам для ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов относятся суда, предназначенные для проведения отдельных этапов или всего комплекса мероприятий по ликвидации разлива нефтепродуктов на водоемах. По функциональному назначению их можно разделить на следующие типы:

- \* нефтесборщики – самоходные суда, осуществляющие самостоятельный сбор в акватории;
- \* бонопостановщики – скоростные самоходные суда, обеспечивающие доставку в район разлива боновых заграждений и их установку;
- \* универсальные – самоходные суда, способные обеспечить большую часть этапов ликвидации аварийных разливов самостоятельно без дополнительных плавтехсредств.

#### **Физико-химического метода ликвидации разливов нефтепродуктов**

В основе физико-химического метода ликвидации разливов нефтепродуктов лежит использование диспергентов и сорбентов.

Диспергенты представляют собой специальные химические вещества и применяются для активизации естественного рассеивания нефтепродуктов с целью облегчить ее удаление с поверхности воды раньше, чем разлив достигнет более экологически уязвимого района.

Для локализации разливов нефтепродуктов возможно применение порошкообразных, тканевых или боновых сорбирующих материалов. Сорбенты при взаимодействии с водной поверхностью начинают немедленно впитывать нефтепродукты, максимальное насыщение достигается в период первых десяти секунд (если нефтепродукты имеют среднюю плотность), после чего образуются комья материала, насыщенного нефтью.

Биоремедиация – это технология очистки 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*, а также определенные виды грибков и дрожжей. В большинстве случаев все эти микроорганизмы являются строгими аэробами.

Наиболее эффективно разложение нефтепродуктов происходит в первый день их взаимодействия с микроорганизмами. При температуре воды 15-25°C и достаточной насыщенности кислородом микроорганизмы могут окислять нефтепродукты со скоростью до 2 г/м<sup>2</sup> водной поверхности в день. Однако при низких температурах бактериальное окисление происходит медленно, и нефтепродукты могут оставаться в водоемах длительное время.

#### 7.4. Мониторинг аварийных ситуаций

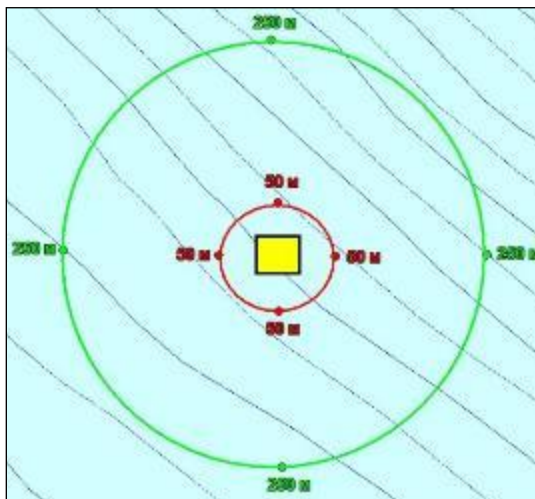
При проведении комплексных геофизических исследований необходимо учитывать возможность аварийных ситуаций.

К потенциально возможным аварийным ситуациям на судне сейсморазведки относятся: утечки вредных веществ (отходного масла, жидкого топлива), столкновения с другими судами и объектами.

Целью мониторинга является обнаружение предаварийных и аварийных ситуаций, а также снижение уровня их негативных экологических последствий. Главная задача при организации действий в аварийной ситуации заключается в том, чтобы взять ситуацию под контроль и ограничить распространение негативных процессов, обеспечивая при этом безопасность персонала.

В случае выявления в ходе инспектирования фактов загрязнения акватории вследствие аварийных утечек или неисправности оборудования, а также в результате преднамеренного игнорирования природоохранных требований программой мониторинга предусмотрен внеочередной дополнительный цикл экологического мониторинга. В этом случае, рекомендуется проводить наблюдения при регистрации факта возникновения аварийной ситуации и после ее устранения.

При регистрации аварийной ситуации схема размещения пунктов контроля качества морских вод (станций мониторинга) аналогична представленной на рисунке 7.4.1 (расстояние от объекта 50 м (в зоне воздействия) и 250 м (вне зоны воздействия)). Опробованию подлежат 8 станций. Отбор проб производится с поверхностного горизонта.

**Условные обозначения:**

Место обнаружения аварийной утечки

**Пункты мониторинга:**

250 м



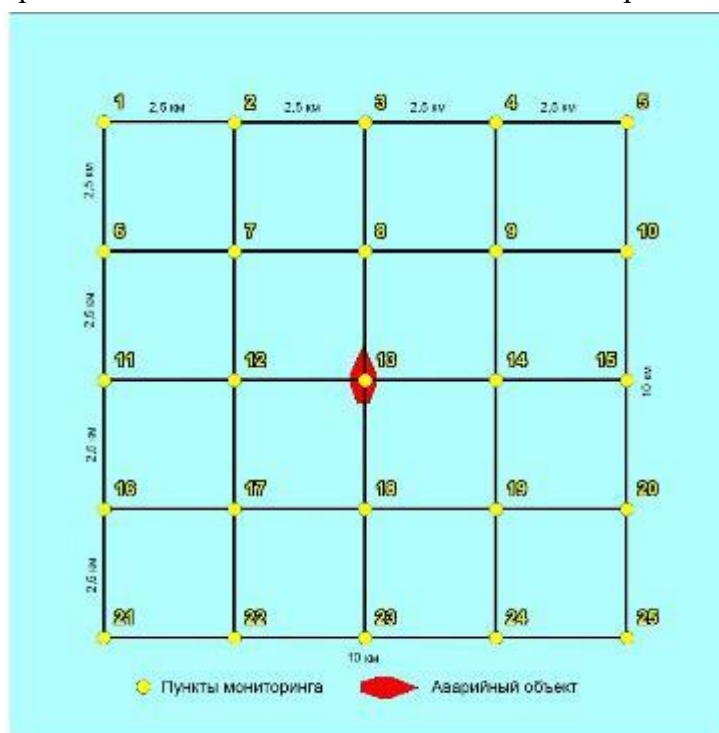
50 м

фоновые, расположенные за 250 м от места аварии

контрольные, расположенные за 50 м от места аварии

**Рисунок 7.4.1 - Схема расположения станций отбора проб при обнаружении аварийных утечек**

После устранения аварийной ситуации рекомендуется провести мониторинг в районе аварии по заверочной сетке с шагом 2,5 км для участка с радиусом 5 км. Сетка дополнительных наблюдений строится вокруг источника воздействия, располагая его в центре сетки (рисунок 7.4.2). Отбор проб выполняется на 25 станциях с одного горизонта.



### Рисунок 7.4.2 -Схема расположения пунктов заверочной сети мониторинга при возникновении аварийных ситуаций

Целесообразность проведения внепланового мониторинга при аварийной ситуации устанавливаются исходя из степени потенциального вреда аварийной ситуации экосистеме района проведения работ.

Решения по организации и выполнению мониторинговых исследований в случае возникновения аварийной ситуации, а также список контролируемых параметров приведен в таблице 7.4.1.

**Таблица 7.4.1 - Производственный экологический мониторинг за характером компонентов экосистемы при авариях**

Площадь и форма поражения	Затрагиваемые компоненты ОС	Критерий оценки загрязнения ОС	Виды наблюдений	Контролируемые параметры	Зоны контроля	Периодичность контроля
Определяется по факту	морская вода	наличие/отсутствие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в исследуемой среде	отбор проб воды	наличие нефтяной пленки; нефтепродукты; рН; растворенный кислород; БПК5; направление и скорость течения, волнение; направление и скорость ветра; температура воды	прямая зона воздействия – по периметру границ зоны прямого воздействия - не менее 4 пунктов; зона отсутствия аварийного воздействия – не менее 4 пунктов (см. рис. 7.4-1)	по окончании этапа проведения мероприятий по устранению источников загрязнения среды в заключительный период ликвидации аварийной ситуации-- после ее устранения
	донные отложения		отбор проб донных отложений	нефтепродукты		
	Гибробионты (фитопланктон, зоопланктон, зообентос, водоросли макрофиты и водные сосудистые растения)	окращение популяции в зоне воздействия	отбор проб гибробионтов	- фитопланктон, зоопланктон, зообентос: общая численность и общая биомасса организмов;		



Площадь и форма поражения	Затрагиваемые компоненты ОС	Критерий оценки загрязнения ОС	Виды наблюдений	Контролируемые параметры	Зоны контроля	Периодичность контроля
				таксономический состав; численность и биомасса основных систематических групп и видов; массовые виды - водоросли макрофиты и водные сосудистые растения: проективное покрытие; таксономический состав; количественные показатели; физиологическое состояние.		
	авифауна, морские млекопитающие	сокращение популяции в зоне воздействия; наличие/отсутствие погибших или травмированных особей	визуальные наблюдения	численность, видовой состав	прямая зона воздействия; зона отсутствия аварийного воздействия	
	атмосферный воздух	наличие/отсутствие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	отбор проб атмосферного воздуха	содержание Азота диоксид; Азот оксид; Углерод (Сажа); Серы диоксид; Группа суммации: Серы диоксид и сероводород	Граница нормируемой территории (ООПТ) (см. рисунок 7.4-3 «Карта-схема расположен	



Площадь и форма поражения	Затрагиваемые компоненты ОС	Критерий оценки загрязнения ОС	Виды наблюдений	Контролируемые параметры	Зоны контроля	Периодичность контроля
				Группа суммации: Серы диоксид и фтористый водород в атмосферном воздухе Скорость ветра; Направление ветра; Температура воздуха; Относительная влажность воздуха; Атмосферное давление; Атмосферные явления; Состояние подстилающей поверхности	ия пунктов ПЭМ»	
	Растительность, животный мир суши	сокращение устойчивой популяции в зоне воздействия	визуальные наблюдения состояния растительного и животного мира	Параметры ПЭМ при безаварийной работе.	прямая зона воздействия и прилегающая территория	

Карта-схема расположения дополнительных пунктов мониторинга приведена на рисунке 7.4.3.



**Рисунок 7.4.3 - Карта-схема расположения дополнительных пунктов мониторинга**

Капитан судна осуществляет управление всеми операциями по контролю и обнаружению предаварийных и аварийных ситуаций в том числе связанных с разливом нефтепродуктов. Он обеспечивает оповещение всех необходимых структур об инциденте, а также периодически предоставляет обновленную информацию об аварийной ситуации. В случае необходимости запрашивает помощь. Старший помощник капитана отвечает за все действия на судне. Получает и исполняет все указания капитана судна. Обеспечивает капитана всей необходимой информацией о состоянии аварийной ситуации и о результатах предпринимаемых действий. Вахтенный помощник подчиняется старшему помощнику и обеспечивает мобилизацию пожарной команды и управляет судовым персоналом. Старший механик является ответственным за распределение и использование средств для ликвидации разлива нефтепродуктов. Вахтенный механик подчиняется старшему механику и отвечает за действия пожарной команды в случае возникновения пожара. Вахтовая дежурная бригада информирует вахтенного помощника в случае обнаружения разлива нефти или нефтепродуктов. Выполняет действия по устранению причины разлива и его локализацию.

Обязанности всех членов экипажа в опасных и аварийных ситуациях отражены в «Расписании по тревогам» для каждого судна. Действие в опасных и аварийных ситуациях осуществляют судовые аварийные группы. «Расписание по тревогам» и «Расписание судовых аварийных групп» составляются до выхода судна в море, и утверждаются капитаном судна. Операции по ликвидации разлива нефтепродуктов осуществляются согласно «Судовым планам чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью».

## 7.5. Выводы

Среди возможного перечня аварийных ситуаций в рамках выполнения работ наибольшую опасность для окружающей среды представляют собой аварии, связанные с разливами



нефтепродуктов. Оценочная частота возникновения таких разливов для планируемых видов работ очень редка.

Анализ моделирования разлива дизельного топлива показывает, что процесс испарения легких углеводородов доминирует над их диспергированием в толще воды. Площадь пятна и расстояние, которое оно проходит до момента своего разрушения, зависит от первоначального объема. При разливе 153 т дизельного топлива в диапазоне скоростей ветра 6 м/с за первые часы пятно может пройти до 8 км или быть вынесено на берег. Реальное исчезновение пятна при дрейфе связано не с полным испарением, а с распределением довольно большой остаточной массы на большой площади.

Каждая чрезвычайная ситуация, обусловленная аварийным разливом углеводородов, отличается определенной спецификой. Многофакторность ситуации с разливом нефтепродуктов зачастую затрудняет принятие определенного решения по ликвидации аварийного разлива, однако наличие на каждом судне, принимающем участие в выполнении работ судового плана чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью позволит минимизировать воздействие на окружающую среду при возникновении аварийной ситуации с разливом дизельного топлива.

## 8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 8.1. Организация охраны окружающей среды

Система управления охраной окружающей среды (ООС) Заказчика организована в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации и международных стандартов ISO 14000 (ISO 14001:2004 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению», ISO 14004:2004 «Система экологического менеджмента. Рекомендации по применению»).

Международные стандарты ISO требуют соблюдения экологической безопасности не только в самой компании, но и в подрядных организациях, привлекаемых для выполнения работ.

Политика компании в области охраны жизни, безопасности и защиты окружающей среды включает организационно-управленческие и технологические мероприятия, обеспечивающие современные проектные решения, предусматривающие применение экологически безопасного оборудования, технологий, позволяющих предотвратить полностью или свести к минимуму возможность негативного влияния на окружающую среду, и основана на нижеприведенных принципах:

Общие принципы:

- \* постоянное улучшение деятельности;
- \* соблюдение положений природоохранного законодательства РФ и международных стандартов;
- \* начало выполнения исследований только при наличии положительного заключения Государственной экологической экспертизы;
- \* предварительное информирование и учет мнения заинтересованной общественности при планировании и принятии решения о реализации намечаемой деятельности;

Стадия проектирования:

- \* анализ возможных альтернатив реализации Программы с учетом природоохранных аспектов;
- \* сбор информации и учет состояния окружающей среды в районе намечаемой деятельности;
- \* выбор технологий работ и оборудования, обеспечивающих минимизацию негативного воздействия на окружающую среду;
- \* оценка соответствия проектных решений законодательным и нормативным требованиям в области охраны окружающей среды;
- \* оценка воздействия на окружающую среду при реализации Программы, определение необходимых мер для смягчения выявленных воздействий;

Стадия реализации Программы:

- \* обеспечение соблюдения требований международных документов и нормативно-правовых актов в области охраны окружающей среды и требований законодательства Российской Федерации;
- \* обеспечение надежной работы природоохранного оборудования на исследовательских и вспомогательных судах;
- \* предотвращение аварийных ситуаций;
- \* обеспечение выполнения намеченных природоохранных мероприятий;

- \* организация системы производственного контроля и экологического мониторинга;
- \* осуществление платежей за природопользование, загрязнение окружающей среды и компенсационных платежей.

## 8.2. Стратегия уменьшения воздействия на окружающую среду

Стратегия природоохранной деятельности Заказчика основывается на следующих принципах:

- \* развитие деятельности в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;
- \* минимизация ущерба окружающей среде;
- \* ресурсосбережение (рациональное и экономное расходование природных, материальных, топливно-энергетических и трудовых ресурсов);
- \* сохранение биоразнообразия, охрана атмосферного воздуха, водных и других природных объектов от загрязнения;
- \* внедрение малоотходных технологий;
- \* ведение учетной документации по регулярному отслеживанию и количественному измерению характеристик работ и деятельности.

Соответствие природоохранному законодательству, приоритетность вопросов безопасности и минимизации негативного воздействия на окружающую среду являются ключевыми принципами в процессе подготовки и реализации Программы комплексных инженерных изысканий.

Политика Компании в области охраны окружающей среды устанавливает следующие общие цели:

- \* постоянное улучшение состояния промышленной безопасности, охраны труда, окружающей среды и обеспечение контроля за выполнением этих обязательств;
- \* достижение последовательного снижения показателей производственного травматизма, аварийности и неблагоприятного воздействия производства на окружающую среду;
- \* повышение промышленной и экологической безопасности производственных объектов Компании до уровня, соответствующего наилучшим показателям в нефтяных компаниях мира за счет своевременной замены и повышения надежности технологического оборудования, обеспечения его безопасной и безаварийной работы;
- \* создание и поддержание в Компании результативной и соответствующей требованиям международных стандартов системы управления в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды, обеспечивающей регулярное планирование и решение важнейших задач промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды, возникающих перед Компанией;
- \* обеспечение минимального уровня неблагоприятного воздействия от вновь вводимых объектов на окружающую среду и персонал посредством улучшения качества подготовки технической документации и проведения необходимых экспертиз.

Для достижения поставленных целей Заказчик принимает на себя обязательства:

- \* обеспечивать соблюдение требований применимого к деятельности Компании федерального, регионального и территориального законодательства в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды, требований нормативных правовых и локальных нормативных документов;
- \* планировать и реализовывать производственную деятельность с учетом законодательных и других принятых Компанией требований в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды и требований, относящихся к рискам в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды для текущей и намечаемой деятельности, производимой продукции и оказываемых услуг;
- \* осуществлять весь доступный и практически реализуемый комплекс мер по предупреждению травмирования и ухудшения здоровья работников, аварийных ситуаций, а в случае их возникновения - принимать меры по смягчению их последствий для персонала и окружающей среды;
- \* проводить постоянную, целенаправленную работу по снижению потерь нефти, нефтепродуктов и газа и поступлению их в окружающую природную среду путем внедрения передовых технологий с целью предотвращения загрязнения окружающей среды, поэтапного сокращения удельного потребления природных ресурсов, материалов и энергии при максимально возможном выпуске продукции;
- \* доводить до персонала Компании и подрядчиков и поставщиков, ведущих работы на производственных объектах Компании настоящую политику компании, соответствующие стандарты и нормы в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды, принятые в Компании и требовать их соблюдения;
- \* привлекать весь персонал Компании к активному участию в деятельности по выявлению и управлению промышленными рисками. В этих целях осуществлять соответствующие меры мотивации, обучение и повышение квалификации персонала Компании;
- \* осуществлять информирование и консультирование заинтересованных сторон (подрядные организации, общественность, органы исполнительной власти и др.) по вопросам, связанным с деятельностью Компании в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды;
- \* пересматривать, корректировать по мере необходимости и с целью совершенствования «Политику Компании в области промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды».

### **8.3. Мероприятия по охране окружающей среды**

Программой выполнения работ предусмотрено привлечение судов, отвечающих требованиям Морского регистра и Международным конвенциям, в том числе МАРПОЛ 73/78, что должно быть подтверждено наличием сертификатов. Основные меры по охране окружающей среды при эксплуатации морских судов сформулированы в материалах Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., дополненной Протоколом от 1978 г. и резолюцией МЕРС 39(29) (МАРПОЛ 73/78).

#### **8.1.1. Охрана атмосферного воздуха**

Система мероприятий по охране атмосферного воздуха включает в себя технические и организационные меры, снижающие уровень изменения физических или химических характери-

стик атмосферного воздуха, которые ухудшают условия окружающей среды. Для сокращения выбросов и уменьшения воздействия на атмосферный воздух в период проведения исследований предусмотрен ряд мероприятий, направленных на безаварийную работу оборудования и сокращение объемов выбросов, а также снижение приземных концентраций загрязняющих веществ:

- \* систематический контроль за состоянием и регулировкой топливных систем судовой техники;
- \* главные судовые двигатели и генераторы должны быть сертифицированы, приоритет отдается оборудованию, обеспечивающему соблюдение экологических норм и требований в области охраны атмосферного воздуха;
- \* использование при работе судов топлива легких фракций для снижения объемов выбросов оксида серы, применение сертифицированного топлива и смазочных материалов;
- \* предельные значения для выбросов в воздух, содержащих вредные вещества, должны быть указаны в спецразрешениях (требование Хельсинкской конвенции);
- \* осуществление деятельности с соблюдением положений стандартов Компании и требований нормативных документов в области ПБОТОС (далее Соблюдение стандартов компании);
- \* контроль расхода топлива и прочих параметров источников загрязнения атмосферы в соответствии с Программой производственного экологического контроля.

### **8.1.2. Охрана водной среды**

Планирование и реализация природоохранных мероприятий на судах регламентируются требованиями международного права и российского законодательства в области охраны морской среды. Для предотвращения и минимизации воздействия на водную среду при проведении морских работ предусмотрены следующие мероприятия:

- \* строгое соблюдение требований российских и применимых международных правовых нормативных документов в области охраны морской среды, включая Международную конвенцию по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78), и иных нормативно-правовых документов;
- \* на судах предусмотрены емкости для хранения хозяйственно-бытовых стоков, на некоторых установки для очистки сточных вод;
- \* на судах будет использоваться двухконтурная система охлаждения, исключая загрязнение морской воды, используемой для охлаждения оборудования;
- \* на судах будут обеспечены качественное техническое обслуживание и контроль функционирования систем водопотребления и водоотведения;
- \* для уменьшения объема сброса сточных вод в океан предусматривается сокращение или полное исключение воды из технологических операций, комплексная переработка исходного сырья и продуктов, совершенствование технологических процессов и аппаратов;
- \* соблюдение мер безопасности при перекачках и приеме/сдаче топлива, льяльных и сточных вод, хранении и сдаче нефтесодержащих отходов и мусора;
- \* на судах будут вестись журналы: нефтяных операций, операций со сточными водами, операций с мусором;
- \* на судах будет обеспечен контроль за поддержанием порядка и предупреждение разливов топлива, масел, красок и других вредных жидкостей на палубе;

- \* контроль за своевременной передачей хозяйственно-бытовых и льяльных сточных вод специализированным организациям;
- \* бункеровка судов в порту с соблюдением мер безопасности.

Мероприятия по охране водной среды при возникновении аварийных ситуаций включают проведение аварийного цикла мониторинга водной среды и принятие мер по локализации/ликвидации аварийного разлива, предусмотренные разделом 8.3 настоящего отчета.

В рамках действующего законодательства до начала выполнения работ Подрядчик обязан получить соответствующее решение на водопользование водным объектом.

### **8.1.3. Мероприятия по обращению с отходами**

При реализации планируемой деятельности на судах будут организованы места накопления отходов, в соответствии с установленными требованиями к оборудованию мест накопления отходов. При заходе судов в порт отходы будут вывозиться на предприятия, осуществляющие переработку, использование, обезвреживание или захоронение отходов по договорам с организациями, имеющими лицензию на соответствующие виды деятельности.

В качестве мероприятий по обращению с отходами предусматривается:

- \* уменьшение количества образующихся отходов;
- \* предотвращение потерь и разливов жидких отходов и материалов, посредством организации безопасного хранения и использования адсорбирующих материалов;
- \* применение на всех видах работ технически исправных механизмов и машин, исключающих попадание масла и топлива на палубу и в водный объект;
- \* осуществление контроля за операциями по обращению с отходами (оформление документов учета сбора и удаления отходов);
- \* соблюдение условий раздельного сбора и хранения отходов в местах временного накопления;
- \* соблюдение периодичности удаления отходов с судов для передачи их сторонним организациям для переработки, обезвреживания и захоронения.

В целях выполнения требований приложения V к Конвенции МАРПОЛ 73/78, содержащего правила предупреждения загрязнения мусором с судов, предусмотрен Журнал операций с мусором.

### **8.1.4. Мероприятия по охране геологической среды и донных осадков**

Основными мероприятиями по охране донных отложений и геологической среды при бурении скважин будут являться:

- \* строгое соблюдение технологии бурения геологических скважин;
- \* проведение технического контроля за выполнением работ;
- \* соблюдение правил безопасности при осуществлении бурения скважин для недопущения возникновения аварийных ситуаций.

Движение судов между отдельными участками строительства должно осуществляться только по безопасному подходному пути. На период проведения работ на существующем в настоящее время подходном пути, требуется разработка безопасного режима судоходства.

- \* строгого выполнения требований приложения V к Конвенции МАРПОЛ 73/78;
- \* оборудование плавсредств герметичной системой приема топлива с транспортных судов;

- \* устройство для сбора всех видов загрязненных стоков и жидких отходов в герметичные емкости с последующей перегрузкой их на транспортные суда для вывоза на берег;
- \* организации контроля за содержанием загрязняющих веществ в донных осадках в рамках экологического мониторинга морской среды.

Предусматриваются следующие мероприятия по уменьшению геомеханического и геохимического воздействия на среду:

- \* организации работ строго в ограниченных проектом участках;
- \* использование технических средств наблюдения за производством работ на дне;
- \* недопущение пролива веществ с технических средств в водную среду с просачиванием в геологическую;
- \* локализация возможных проливов загрязняющих веществ в максимально короткий промежуток времени.

Пространственные размеры зон отложения тонкодисперсных донных осадков при проведении работ будут минимизированы путем:

- \* использования современных технологий для проведения работ, которые обеспечивают минимальное взмучивание при выемке и сбросе грунта;
- \* разгрузки шаланд после их полной остановки.

#### **8.1.5. Мероприятия по защите от физических факторов воздействия**

##### **Защита от воздушного шума**

На плавсредствах установлено оборудование, технические характеристики которого обеспечивают соблюдение нормируемых уровней звукового давления в рабочей зоне и жилых помещениях.

Согласно классификации, приведенной в ГОСТ 12.1.029-80, методы защиты от шума основаны на снижении шума в источнике, снижении шума на пути его распространения от источника, применении средств индивидуальной защиты.

Снижение воздушного шума на пути его распространения будет достигаться путем проведения следующих мероприятий:

- \* размещение оборудования (дизельных генераторов) в помещениях со звукопоглощающей облицовкой;
- \* эксплуатация оборудования со звукоизолирующими кожухами, глушителями, предусмотренными конструкцией.

Для защиты персонала от шума на рабочих местах, предусмотрено использование индивидуальных средств защиты во всех случаях, когда воздействие шума превышает значение 80 дБА.

##### **Защита от подводного шума и вибрации**

Для ограничения шумового воздействия в воде мощность, подаваемая на электродинамический излучатель, не должна превышать технологически установленных значений для исправного оборудования. Для защиты от вибрации, связанной с функционированием судового оборудования, будут использоваться следующие подходы:

- \* временное выключение неиспользуемой вибрирующей техники;
- \* установка вибрирующего оборудования (дизельных генераторов, насосов и т.п.) на виброизолирующих основаниях;

- \* виброизоляция механизмов за счет установки на специальные амортизаторы, применения виброизолирующих мастик;
- \* надлежащее крепление вибрирующей техники, предусмотренное правилами ее эксплуатации.

#### ***Защита от электромагнитного излучения***

В целях защиты персонала от воздействия электромагнитных полей предусмотрено применение современных сертифицированных электротехнических средств с наиболее низким уровнем электромагнитного излучения. Технические средства защиты предусматривают снабжение экранировкой и размещение в специальных помещениях высокочастотных блоков генераторных устройств СВЧ и радиопередатчиков. Организационные мероприятия заключаются в ограничении времени пребывания в зоне облучения, а также в выполнении персоналом всех инструкций по безопасной эксплуатации устройств.

При правильном (в соответствии с действующими требованиями) выборе места расположения источников электромагнитного излучения (радиотехнических объектов), направления излучения и излучаемой мощности, применение специальных мер по снижению воздействия электромагнитного излучения на судне не требуется. Защита от воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ) осуществляется путем проведения следующих инженерно-технических мероприятий:

- \* рациональное размещение оборудования;
- \* использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии в окружающую среду (поглотители мощности, использование минимальной необходимой мощности генератора);
- \* обозначение зон с повышенным уровнем ЭМИ.

Защита от светового воздействия

#### ***Планируются следующие меры снижения светового воздействия:***

- \* отключение неиспользуемой осветительной аппаратуры;
- \* правильное ориентирование световых приборов общего, дежурного, аварийного, и прочего освещения. Недопущение горизонтальной направленности лучей прожекторов;
- \* использование осветительных приборов с ограничивающими свет кожухами.

#### ***8.1.6. Мероприятия по охране флоры и фауны***

Приоритетными группами для реализации мероприятий по охране флоры и фауны следует считать (по мере убывания приоритета) (а) морских млекопитающих, (б) промысловых рыб, (в) морских птиц. Воздействие на флору в ходе проведения исследований является минимальным и специальные мероприятия для ее охраны не предусматриваются.

#### ***Мероприятия по охране морских млекопитающих и птиц***

Как было отмечено выше в разделах 7.6.1.4 и 7.6.1.5, воздействие проводимых работ на морских млекопитающих и морских птиц будет носить локальный и кратковременный характер и будет выражаться через фактор беспокойства, опосредованное изменение кормовой базы, химических и физических свойств местообитаний. Меры по предотвращению и снижению этого воздействия являются общими для морских млекопитающих и птиц и не различаются по таксономическому признаку. В число планируемых природоохранных мероприятий входят следующие:



- \* снижение фактора беспокойства: рациональное использование техники, использование оптимальных маршрутов передвижения плавсредств (исходя из условий навигации);
- \* использование исправных технических средств, отвечающих соответствующим стандартам (для предупреждения аварийных ситуаций, разливов нефтепродуктов и т.п.);
- \* осуществление в ходе проведения работ вахтенными членами экипажей наблюдений на судах за морскими млекопитающими и птицам;
- \* выполнение Программы наблюдений за морскими млекопитающими и мероприятий по предотвращению и/или снижению негативного воздействия на них при проведении исследований на акватории.

### ***Принятие мер в случае инцидентов с морскими млекопитающими***

Вероятность столкновения судна с морскими млекопитающими мала, поскольку морские животные обладают хорошим слухом и, как правило, сами избегают опасного приближения к судну. Постоянное наблюдение за поверхностью моря позволяет избежать столкновений между судном и морскими млекопитающими.

Наблюдатели не должны предпринимать никаких самовольных попыток поймать, вылечить, стабилизировать состояние, транспортировать или освободить пострадавшее морское млекопитающее. Непосредственный контакт разрешен только после консультаций с Координатором работ по НММ и представителем Компании-Заказчика работ.

### ***Мероприятия по охране ихтиофауны***

Помимо мероприятий, перечисленных в разделе 9.3.6, для предотвращения и уменьшения негативного воздействия морских геофизических работ на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания необходимо также обеспечить выполнение следующих мероприятий:

- \* выбор сроков проведения морских геофизических исследований с учетом необходимости обеспечения благоприятных гидрометеорологических условий при производстве работ в целях повышения безопасности для людей, судов, судового и забортного оборудования, уменьшения риска аварийных ситуаций и сокращения времени на реализацию программы исследований;
- \* согласование сроков проведения полевых работ с Федеральным агентством по рыболовству и его соответствующим территориальным органом до начала указанных работ;
- \* соблюдение требований нормативной документации в части обеспечения безопасных условий плавания судов при проведении работ (согласование в установленном порядке маршрутов, районов плавания, якорных стоянок (при необходимости) судов, привлекаемых к проведению работ, зон безопасности и пр.);
- \* оснащение судов на период исследований специальным навигационным и гидролокационным оборудованием;
- \* оснащение водозаборов на всех привлекаемых к работам судах рыбозащитными устройствами (или рыбозащитными сетками);
- \* осуществление мер по уменьшению шума и вибрации от работающих судовых двигателей, механизмов и приборов;
- \* осуществление мер по уменьшению светового воздействия судового осветительного оборудования;
- \* выполнение наблюдений за ихтиофауной при проведении полевых работ в соответствии с Программой производственного экологического контроля и мониторинга.

Предусмотрены следующие меры по сохранению биоресурсов и среды их обитания:

- \* производственный экологический контроль (мониторинг) на состояние биоресурсов и среды их обитания в период строительства и эксплуатации (данная мера рассмотрена в томе 7.2.1 Перечень мероприятий по охране окружающей среды, п. 8.5.5);
- \* предупреждение загрязнений водных объектов рыбохозяйственного значения, соблюдение нормативов качества воды в период строительства и эксплуатации (данная мера рассмотрена в томе 7.2.1 Перечень мероприятий по охране окружающей среды, п. 7.3.2);
- \* установка рыбозащитных устройств (данная мера рассмотрена в томе 7.2.1 перечень мероприятий по охране окружающей среды, глава 7.3.6);
- \* выполнение условий и ограничений планируемой деятельности, необходимых для предупреждения или уменьшения негативного воздействия на биоресурсы и среду их обитания, исходя из биологических особенностей биоресурсов (ограничения не предусмотрены);
- \* определение последствий негативного воздействия планируемой деятельности на состояние биоресурсов и среды их обитания и разработка мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние биоресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния (данная мера рассмотрена, томе 7.2.1 Перечень мероприятий по охране окружающей среды, п. 5.5.1);
- \* разработка мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние биоресурсов и среды их обитания посредством искусственного воспроизводства (данная мера рассмотрена в томе 7.2.1, глава 7.3.6).

#### **8.1.7. Мероприятия по охране ООПТ**

С учетом удаленности рассмотренных ООПТ негативного воздействия в ходе проведения работ, а также в результате аварийных ситуаций на ООПТ не ожидается. Мероприятия по охране ООПТ не требуются.

#### **8.1.8. Мероприятия по социально-экономическим условиям**

Предлагаются следующие мероприятия по снижению негативного воздействия на социально-экономические условия:

- \* своевременная компенсация ущербов и внесение экологически платежей в установленном порядке;
- \* согласование в установленном порядке маршрутов, районов плавания и якорных стоянок всех видов судов в районах работ;
- \* организация социального мониторинга в период проведения работ.

## 9. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

Согласно Федеральному закону от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», в целях надзора за соблюдением требований законодательства в области охраны окружающей среды и рационального природопользования при осуществлении хозяйственной и иной деятельности предусмотрено проведение производственного экологического контроля и мониторинга (ПЭКиМ).

Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное Приказом Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 г. №372, предусматривает разработку предложений к программе производственного экологического контроля и мониторинга в рамках исследований по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности.

В данной главе представлены основные рекомендации к программе производственного экологического контроля и мониторинга.

### 9.1 Нормативные требования

В соответствии со статьей 1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) – это система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды.

Согласно определению Федерального закона от 19 июля 1998 г. N 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе», *производственный экологический мониторинг* - осуществляемый в рамках производственного экологического контроля мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды, включающий долгосрочные наблюдения за состоянием окружающей среды, ее загрязнением и происходящими в ней природными явлениями, а также оценку и прогноз состояния окружающей среды, ее загрязнения на территориях субъектов хозяйственной и иной деятельности в пределах их воздействия на окружающую среду.

При разработке программы ПЭКиМ следует учитывать требования основных нормативно-правовых документов в области охраны окружающей среды:

- \* статья 39 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 г. №74-ФЗ;
- \* статья 25 Федерального закона «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ;
- \* статья 26 Федерального закона «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ;
- \* статья 32 Федерального закона «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. №52-ФЗ;
- \* ст. 42 Федерального закона от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»
- \* правовых нормативных и методических документов, принятых в развитие указанных законов;
- \* на судах контроль за воздействием на окружающую среду осуществляется также в соответствии с требованиями Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78).

## 9.2 Цели и задачи производственного экологического контроля и мониторинга

Согласно ГОСТ Р 56062-2014, при проведении производственного экологического мониторинга основными целями является:

- \* обеспечение выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов;
- \* обеспечение соблюдения требований, установленных законодательством в области охраны окружающей среды.
- \* В задачи производственного экологического контроля входит:
- \* контроль за соблюдением природоохранных требований за выполнением мероприятий по охране окружающей среды;
- \* контроль за обращением с опасными отходами;
- \* контроль за выполнением мероприятий по рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов;
- \* контроль за соблюдением нормативов допустимых и временно допустимых концентраций загрязняющих веществ в сточных водах, сбрасываемых в системы коммунальной канализации, водные объекты, на водосборные площади;
- \* контроль за учетом номенклатуры и количества загрязняющих веществ, поступающих в окружающую среду в результате деятельности организации, а также уровня, оказываемого физического и биологического воздействия;
- \* контроль за ведением документации по охране окружающей среды, своевременным предоставлением сведений о состоянии и загрязнении окружающей среды, об источниках ее загрязнения, а также иных сведений, предусмотренных документами, регламентирующими работу по охране окружающей среды;
- \* контроль за состоянием окружающей среды в районе объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду;
- \* подтверждение соответствия требованиям технических регламентов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Согласно ГОСТ 56059-2014, целью производственного экологического мониторинга является обеспечение организаций информацией о состоянии и загрязнении окружающей среды, необходимой им для осуществления деятельности по сохранению и восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, предотвращению негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию его последствий.

В основные задачи производственного экологического мониторинга входят:

- \* регулярные наблюдения за состоянием и изменением окружающей среды в районе размещения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду;
- \* прогноз изменения состояния окружающей среды в районе размещения объектов;
- \* разработка предложений о снижении и предотвращении негативного воздействия на окружающую среду.

Общие требования к организации и осуществлению производственного экологического контроля (ПЭК) субъектами хозяйственной установлены ГОСТ Р 56062-2014. «Национальный стандарт Российской Федерации. Производственный экологический контроль. Общие поло-

жения». Общие требования к организации и осуществлению производственного экологического мониторинга (ПЭМ) установлены в ГОСТ Р 56059-2014 «Производственный экологический мониторинг. Общие положения».

Требования к содержанию программы производственного экологического контроля предусмотрены Приказом Минприроды России от 28.02.2018 № 74 «Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля».

Общие требования к разработке программы ПЭКиМ установлены ГОСТ Р 56061-2014. «Требования к программе производственного экологического контроля» и ГОСТ Р 56061-2014. «Требования к программам производственного экологического мониторинга».

### **9.3 Объекты производственного экологического контроля и мониторинга**

Объектами производственного экологического контроля являются объекты и источники негативного воздействия на окружающую среду. При проведении производственного экологического мониторинга выбор объектов мониторинга и мест наблюдений следует проводить с учетом размещения источников негативного воздействия, природных и климатических условий.

Основываясь на специфике и характере воздействия на окружающую среду при разработке программы производственного экологического контроля и мониторинга следует учитывать следующие перечень параметров:

- \* Контроль соблюдения природоохранных мер;
- \* Контроль объемов потребления топлива;
- \* Контроль обращения с отходами;
- \* Контроль функционирования водооборотных систем;
- \* Визуальные наблюдения за поверхностью моря;
- \* Наблюдения за гидрометеорологическими показателями.

### **9.4 Контроль выполнения природоохранных мер**

Контроль выполнения природоохранных требований в период проведения работ включает:

- \* контроль соблюдения технологий осуществления намечаемой хозяйственной деятельности - осуществляется ответственными лицами соответствующих командных составов в соответствии с принятыми к реализации организационно-распорядительными документами – подробно информация о порядке работ и контроле соблюдения технологий осуществления намечаемой хозяйственной деятельности представлена в гл. 4 «Описание намечаемой хозяйственной деятельности» Тома 1 Программа работ. Книга 1. Текстовая часть;
- \* контроль качества используемого топлива - осуществляется посредством своевременного получения соответствующих сертификатов соответствия на приобретаемое топливо;
- \* контроль организации сбора льяльных и сточных вод: наличие и техническое состояние танков (цистерн) для сбора льяльных и сточных вод; исправность соединений для сдачи нефтесодержащих и сточных вод;
- \* контроль сброса и передачи сточных и нефтесодержащих вод;

- \* контроль выполнения запрета на сброс в пределах территориальных вод Российской Федерации;
- \* контроль своевременной передачи сточных и нефтесодержащих вод на очистные сооружения сторонних организаций по договору;
- \* контроль за состоянием мест накопления отходов:
- \* контроль селективного (раздельного) сбора отходов в закрытых герметичных контейнерах, бочках, емкостях или танках судов в зависимости от их вида, класса опасности, агрегатного состояния и физико-химических характеристик.
- \* контроль фиксации всех операций с отходами в Журнале операций с мусором;
- \* контроль периодичности передачи отходов специализированной организацией для последующего размещения/обезвреживания/утилизации;
- \* контроль соблюдения правила обращения с отходами в соответствии с положениями МАРПОЛ 73/78 и законодательства РФ в области охраны окружающей среды;
- \* контроль наличия необходимой документации в области обращения с отходами;
- \* контроль профессиональной подготовки и обучения лиц, ответственных за обращения с отходами;
- \* контроль наличия сертификатов соответствия требованиям международной Конвенции по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78): международного свидетельства о предотвращении загрязнения атмосферы (IAPP); международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью (IOPP); международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами (ISPP); международного свидетельства о соответствии оборудования и устройств судна требованиями V МАРПОЛ 73/78;
- \* наличие свидетельств, сертификатов Морского Регистра Судоходства, выданных на оборудование по предотвращению загрязнения моря;
- \* соблюдение природоохранных мероприятий, предусмотренных законодательством Российской Федерации в области охраны окружающей среды и материалами ОВОС;
- \* наличие и ведение журналов на судах, в соответствии с требованиями, установленными с МАРПОЛ 73/78, а также Приказом Министерства транспорта Российской Федерации № 133 от 10.05.2011 г.:
- \* контроль наличия судового и машинного журналов;
- \* наличие журнала нефтяных операций (в соответствии с Правилем 18 Приложения VI МАРПОЛ 73/78, на судах следует контролировать наличие жидкого топлива и его качество. В Журнале нефтяных операций фиксируются все действия, выполняемые с нефтью, нефтепродуктами и их производными. Для контроля качества топлива, экипажу судна следует хранить накладные на поставку бункерного топлива. В накладной должна содержаться информация, указанная в дополнении V Приложения VI МАРПОЛ 73/78. Используемое топливо, должно отвечать нормам содержания окислов азота и серы в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78);
- \* наличие журнала операций со сточными водами (для контроля соблюдения установленных нормативов забора воды на хозяйственные нужды и несанкционированного сброса загрязненных сточных вод следует выполнять проверки Журнала операций со сточными водами и Журнала нефтяных операций, составленных в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78). Все операции, зафиксированные в журналах должны подтверждаться соответствующими документами (актами, накладными и проч.);
- \* наличие журнала операций с мусором (в Журнале операций с мусором фиксируются объемы, образующихся и передаваемых на утилизацию/обезвреживание/размещение

отходов. Все операции, зафиксированные в журнале должны подтверждаться соответствующими документами о передаче отходов на утилизацию);

- \* контроль за прохождением обучения для лиц, ответственных за обеспечение экологической безопасности на судах.

Также в рамках ПЭК проводится контроль соблюдения экипажами судов и научным персоналом правил и норм экологического законодательства при проведении работ.

## **9.5 Предложения к программе производственного экологического контроля и мониторинга**

Производственный экологический мониторинг имеет основной целью контроль выполнения заложенных в мероприятий по охране природной среды, рациональному использованию природных ресурсов, соблюдению нормативов качества окружающей природной среды и требований природоохранного законодательства.

Обязательным условием предупреждения отрицательного воздействия на природу в районе производства работ являются постоянные наблюдения и контроль проводимых работ и природной среды в объеме комплексного экологического мониторинга.

Основными направлениями мониторинга на период выполнения работ являются соблюдение принятых программой работ решений, а также учет и контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, контроль состояния морских вод, наблюдения за морскими млекопитающими и орнитофауной.

### **9.5.1 Мониторинг состояния атмосферного воздуха**

#### **Расположение пунктов контроля**

Расположение точек мониторинга состояния атмосферного воздуха:

- \* №1ВШ – На борту судна на ходовой рубки или другом открытом для воздушных потоков месте плавсредства.

Местоположение пункта мониторинга атмосферного воздуха представлено на рисунке 9.5-1 настоящего документа.

#### **Перечень контролируемых параметров**

Перечень веществ, подлежащих мониторингу:

- \* Азота диоксид;
- \* Азот оксид;
- \* Оксид углерода;
- \* Серы диоксид;
- \* Углеводороды С1-С5;
- \* Углеводороды С6-С10;
- \* Взвешенные вещества (пыль).

Одновременно с отбором проб атмосферного воздуха в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха необходимо определять следующие метеопараметры:

- \* Скорость ветра (м/с);
- \* Направление ветра (градусы);
- \* Температура воздуха (°С);
- \* Относительная влажность воздуха (%);
- \* Атмосферное давление (Па);

- \* Атмосферные явления.

### **Периодичность контроля**

Мониторинг состояния атмосферного воздуха необходимо выполнять 3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ. Мониторинг состояния атмосферного воздуха целесообразно выполнять каждый раз в течение суток с обязательным отбором проб в 01, 07, 13, 19 часов (полная программа), допускается смещение всех сроков наблюдений на один час.

### **Методология работ**

Конкретные требования к способам и средствам отбора проб, необходимым реактивам, условиям хранения и транспортирования образцов, индивидуальным для каждого загрязняющего вещества, устанавливаются в нормативно-технических документах на методы определения загрязняющих веществ. При этом лабораторный анализ отобранных проб при непосредственном выполнении мониторинга атмосферного воздуха должен осуществляться лабораторией, имеющей аттестат государственной аккредитации в соответствующей области исследований, а нижний предел диапазона измерений применяемых методик должен быть не выше 0,5 ПДК исследуемого вещества.

Отбор проб при определении приземной концентрации примеси в атмосфере проводят на высоте от 1,5 до 3,5 м от поверхности. Мониторинг состояния атмосферного воздуха целесообразно выполнять 1 раз в сутки с обязательным отбором проб в 01, 07, 13, 19 часов (полная программа).

## **9.5.2 Мониторинг уровня шумового воздействия**

### **Расположение пунктов контроля**

В рамках мониторинга уровня вредного воздействия шума наблюдения целесообразно провести одновременно с мониторингом атмосферного воздуха с борта судна.

№1 ВШ – На борту судна на ходовой рубки или другом открытом для воздушных потоков месте плавсредства.

Местоположение пункта мониторинга атмосферного воздуха представлено на рисунке 9.5-1 настоящего документа.

### **Перечень контролируемых параметров**

В ходе проведения мониторинга акустического воздействия необходимо определить характер шума (постоянный, непостоянный). Для постоянного шума определяются - уровни звукового давления в дБ и октавных полосах со среднегеометрическими частотами, для непостоянного – эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука, дБА. Также определяется характер шума (тональный, колеблющийся, прерывистый, импульсный).

Одновременно с измерением шума необходимо фиксировать следующие параметры:

- \* Скорость ветра (м/с);
- \* Погодные условия.

### **Периодичность мониторинга**

Мониторинг шумового воздействия необходимо выполнять 3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ. Измерения выполняются в дневное и ночное время 2 раза в сутки (в 01 час и в 13 часов) одновременно с мониторингом атмосферного воздуха.

### **Методология работ**

Мониторинг шумового воздействия необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 23337-2014 «Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и



общественных зданий». Измерения уровня шумового воздействия проводят на высоте 1,2-1,5 м от уровня поверхности. Исследования не должны проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с следует применять экран для защиты измерительного микрофона от ветра.

Измерения уровня шумового воздействия должны осуществляться лабораторией, имеющей аттестат государственной аккредитации в соответствующей области исследований, а нижний предел диапазона измерений применяемого оборудования должен быть не выше максимально-допустимых значений.

### **9.5.3 Мониторинг воздействия на поверхностные воды**

#### **Расположение пунктов мониторинга**

С целью мониторинга воздействия на морские воды в период проведения работ предусмотрен мониторинг в 4 фоновых и 4 контрольных точках в зоне влияния работ.

Ввиду того, что глубины на участках работ находятся в пределах от 10 до 20 метров отбор проб поверхностной воды осуществляется на трех глубинах: у поверхности, в термоклине (в отсутствии термоклина со средней глубины) и у дна.

Местоположение пунктов мониторинга представлено на рисунке 9.5-1.

#### **Перечень контролируемых параметров**

Перечень контролируемых параметров поверхностных вод включает в себя:

- \* запах;
- \* цветность;
- \* растворенный кислород
- \* рН;
- \* соленость;
- \* сероводород;
- \* азот общий;
- \* азот нитритный;
- \* азот нитратный;
- \* азот аммонийный;
- \* фосфор общий;
- \* фосфаты;
- \* кремний;
- \* хлориды;
- \* сульфаты;
- \* кальций;
- \* магний;
- \* натрий;
- \* калий;
- \* щелочность;
- \* ХПК;
- \* БПК5;
- \* железо;
- \* медь;
- \* марганец;
- \* свинец;
- \* ртуть;
- \* кадмий;

- \* никель;
- \* цинк;
- \* мышьяк;
- \* взвешенные вещества;
- \* нефтепродукты;
- \* ПАУ;
- \* СПАВ;
- \* Фенолы.

#### **Периодичность мониторинга**

Мониторинг воздействия на поверхностные воды необходимо выполнять 3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ.

#### **Методология работ**

Отбор, хранение и консервация проб поверхностных вод проводится в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб», ГОСТ Р 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков». Приборы, используемые для отбора поверхностных вод, должны соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 17.1.5.04-81 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод».

Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, либо внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа.

#### **9.5.4 Мониторинг воздействия на донные отложения**

В процессе производственного экологического мониторинга помимо поверхностных вод также ведется мониторинг донных отложений водных объектов ввиду того, что донный осадок является депонирующей средой для загрязняющих воду веществ. При попадании поллютантов в природные водоемы они в силу естественных процессов аккумулируются в донном осадке и длительное время сохраняются, являясь источниками вторичного загрязнения водного объекта. Донные отложения являются средой обитания бентосных организмов. Все происходящие с донными отложениями изменения могут привести к изменению видового состава донной биоты и нарушению экологического состояния всего водного объекта.

#### **Расположение пунктов контроля**

Пункты мониторинга донных отложений совпадают с пунктами мониторинга поверхностных вод. Местоположение пунктов мониторинга представлено на рисунке 9.5-1.

#### **Перечень контролируемых параметров**

В донных грунтах контролируются:

- \* органический углерод;
- \* рН;
- \* железо;
- \* медь;
- \* свинец;
- \* ртуть;
- \* кадмий;
- \* марганец;
- \* никель;

- \* цинк;
- \* мышьяк;
- \* нефтепродукты;
- \* бенз(а)пирен;
- \* АПАВ.

Контроль состояния донных отложений по установленному перечню параметров одновременно с контролем содержания загрязняющих веществ в морских водах позволит дать комплексную оценку состояния водной среды акватории, поскольку обеспечит данные о содержании поллютантов не только в столбе воды, но и в верхнем горизонте донного осадка.

#### **Периодичность контроля**

Мониторинг воздействия на донные отложения проводится 3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ.

#### **Методология работ**

Отбор, консервация и хранение проб донных отложений, а также технические средства, используемые для отбора проб донных отложений, должны соответствовать требованиям ГОСТ 17.1.5.01-80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность».

Пробы донных отложений отбираются с судна из верхнего слоя донных отложений (0-5 см). Непосредственно после отбора пробы помещаются в специальные герметичные контейнеры из инертных материалов и при необходимости консервируются замораживанием.

Определение физико-механических параметров проводится в соответствии с ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава». Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, либо внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа.

### **9.5.5 Мониторинг воздействия на гидробионтов**

Мониторинг гидробионтов организуется с целью получения достоверной информации о показателях состояния гидробионтов водных объектов и оценки возможного влияния на их состояние осуществляемых изыскательских работ.

#### **Расположение пунктов контроля**

Целесообразно, чтобы пункты мониторинга состояния фитопланктона, зоопланктона, бактериопланктона, ихтиопланктона, зообентоса совпадали с пунктами мониторинга поверхностных вод и донных отложений.

#### **Перечень контролируемых параметров**

Контролируемыми параметрами при наблюдении за состоянием фитопланктона, зоопланктона, зообентоса в рамках мониторинга животного населения водных экосистем являются:

- \* общая численность и общая биомасса организмов;
- \* массовые виды.
- \* Анализ проб тканей макрозообентоса осуществляется по следующим показателям:
- \* нефтяные углеводороды;
- \* ПАУ (бенз(а)пирен);
- \* мышьяк;
- \* ртуть;

- \* свинец;
- \* кадмий.

### **Периодичность мониторинга**

Мониторинг воздействия гидробионтов проводится 3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ.

### **Методология работ**

Отбор проб осуществляется с судна:

- \* зоопланктона – сетью Джеди (большая или средняя модели, внутренний диаметр входного отверстия сети 36 или 25 см) методом тотального вертикального лова от дна до поверхности;
- \* фитопланктона – батометром по горизонтам: поверхностный, средний (зона термоклина), придонный слой;
- \* зообентоса – дночерпателем с площадью раскрытия 0,025 м<sup>2</sup> – 0,1 м<sup>2</sup> (дночерпатели Петерсена, Ван-Вина, «Океан» или аналогичные) в заранее подготовленную маркированную тару.

При отборе проб зоопланктона сеть опускают на дно, затем аккуратно поднимают на палубу и выливают пробу в подготовленную маркированную тару. Кран на сливном стакане сети закрывают, верхнюю часть сети расправляют и промывают заборной водой, чтобы смыть оставшиеся на стенках сети организмы. Смытый со стенок сети остаток пробы сливают в ту же тару. Все пробы фиксируются формалином, далее транспортируются в стационарную лабораторию на берегу, где производится их камеральная обработка по стандартным методикам количественного биологического анализа.

Пробы фитопланктона отбираются в подготовленную маркированную тару непосредственно из батометра, фиксируются формалином или раствором Люголя (многокомпонентный фиксатор, состав: 40% формалин, йод кристаллический, калий йодистый, ледяная уксусная кислота, вода), далее транспортируются в стационарную лабораторию на берегу, где производится их камеральная обработка по стандартным методикам количественного биологического анализа. При выполнении отбора проб составляются акты отбора проб. По результатам камеральной обработки проб в стационарной лаборатории оформляются протоколы количественного биологического анализа.

На каждой станции отбирается по 3 пробы зообентоса, отбор осуществляется ковшовым дночерпателем. Промывка проб зообентоса производится через сито с размером ячеек 500 мкм, что позволяет сохранить достаточно мелкие организмы и учесть их в последующем анализе. Пробы фиксируются нейтрализованным тетраборатом натрия формалином, затем транспортируются в стационарную лабораторию на берегу для выполнения камеральной обработки. Камеральная обработка отобранных проб бентоса производится по стандартным методикам количественного биологического анализа. По результатам камеральной обработки проб в стационарной лаборатории оформляются протоколы количественного биологического анализа.

### **9.5.6 Мониторинг воздействия на орнитофауну и морских млекопитающих**

#### **Расположение пунктов контроля**

Мониторинг воздействия на авифауну и морских млекопитающих осуществляется с борта судна во время проведения работ:

#### **Перечень контролируемых параметров**

Контролируемыми параметрами при наблюдении за состоянием авифауны и морских млекопитающих являются:

- \* вид, пол, возраст;
- \* численность;
- \* регистрация мест скоплений;
- \* аномальное поведение;
- \* учет погибших особей (при встрече).

#### **Периодичность контроля**

Мониторинг воздействия на авифауну и морских млекопитающих на протяжении всего периода проведения работ.

#### **Методология работ**

Мониторинг воздействия на население птиц и морских млекопитающих осуществляется с судна методом визуальных учетов. Наблюдения проводятся в светлое время суток из ходовой рубки или из другого места, обеспечивающего круговой обзор, с использованием бинокля. Наблюдения за морскими млекопитающими проводятся параллельно с наблюдениями за птицами и охватывают акваторию на 1 км вокруг судна.

#### **9.5.7 Ведомость объемов работ и схема расположения точек мониторинга**

Ведомость объемов работ по ПЭК(М) в период проведения работ указана в таблице Таблица 9.5.1 «Ведомость объемов работ по ПЭК(М) в период проведения работ. Схема расположения пунктов производственно-экологического мониторинга приведена на рисунке 9.5.1. «Схема расположения пунктов производственно-экологического мониторинга». Расчет затрат на осуществление природоохранных мероприятий и комплексных мероприятий на проведение ПЭКиМ приведен в Приложении 7.

Рисунок 9.5.1. - Схема расположения пунктов производственно-экологического мониторинга

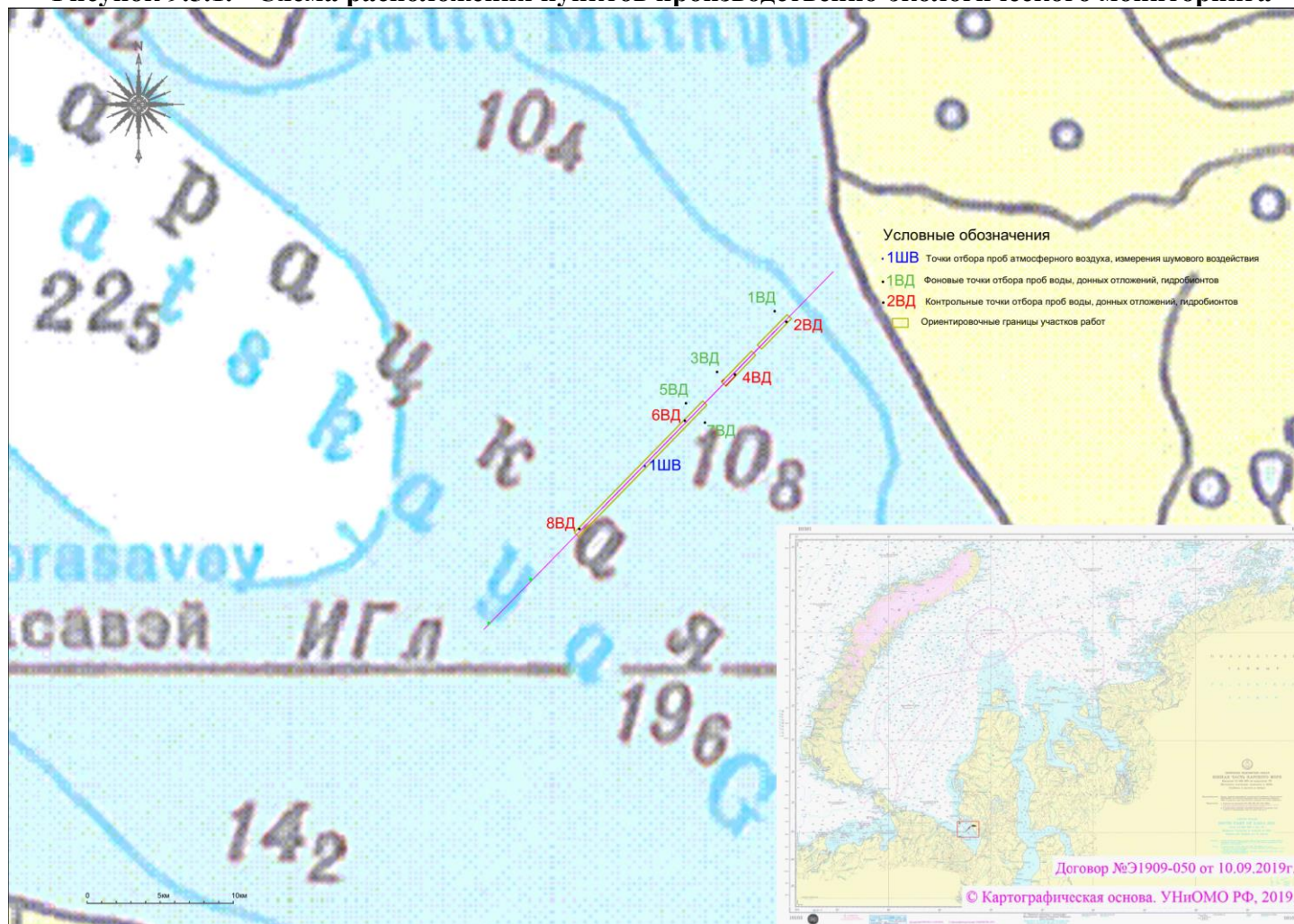


Таблица 9.5.1 - Ведомость объемов работ по ПЭК(М) в период проведения работ

Виды работ	Единица измерения	Количество пунктов, проб, анализов	Привязка на местности	Периодичность контроля	Контролируемые параметры
<i>Производственный экологический контроль (ПЭК)</i>					
Производственный экологический контроль	Проверка	-	На борту судна в районе проведения работ	На протяжении всего периода проведения работ	Соблюдение требований природоохранного законодательства (см.п.9.4)
<i>Мониторинг компонентов природной среды (ПЭМ)</i>					
Мониторинг воздействия на атмосферный воздух	Пункт/Проба	1	№1ВШ – На борту судна на ходовой рубки или другом открытом для воздушных потоков месте плавсредства.	3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ	Концентрация ЗВ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Азота диоксид;</li> <li>• Азот оксид;</li> <li>• Оксид углерода;</li> <li>• Серы диоксид;</li> <li>• Углеводороды С1-С5;</li> <li>• Углеводороды С6-С10;</li> <li>• Взвешенные вещества (пыль).</li> </ul> Сопутствующие измерения: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Скорость ветра (м/с);</li> <li>• Направление ветра (градусы);</li> <li>• Температура воздуха (°С);</li> <li>• Относительная влажность воздуха (%);</li> <li>• Атмосферное давление (Па);</li> <li>• Атмосферные явления.</li> </ul>
Мониторинг воздействия физических факторов (шума)	Пункт/Проба	1	№1ВШ – На борту судна на ходовой рубки или другом открытом для воздушных потоков месте плавсредства.	3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ	Контролируемые параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>• характер шума (постоянный, не постоянный)/(тональный, колеблющийся, прерывистый, импульсный)</li> <li>• уровень звукового давления постоянного шума;</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>эквивалентный (по энергии) уровень звука и максимальный уровень звука не постоянного шума</li> </ul> Сопутствующие измерения: <ul style="list-style-type: none"> <li>Скорость ветра (м/с);</li> <li>Погодные условия.</li> </ul>
Мониторинг воздействия на поверхностные воды	Пункт/Проба	8	4 фоновых и 4 контрольных точек в зоне влияния работ: на трех глубинах: у поверхности, в термоклине и у дна	3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ	Контролируемые параметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>запах;</li> <li>цветность;</li> <li>растворенный кислород рН;</li> <li>соленость;</li> <li>сероводород;</li> <li>азот общий;</li> <li>азот нитритный;</li> <li>азот нитратный;</li> <li>азот аммонийный;</li> <li>фосфор общий;</li> <li>фосфаты;</li> <li>кремний;</li> <li>хлориды;</li> <li>сульфаты;</li> <li>кальций;</li> <li>магний;</li> <li>натрий;</li> <li>калий;</li> <li>щелочность;</li> <li>ХПК;</li> <li>БПК5;</li> <li>железо;</li> <li>медь;</li> <li>марганец;</li> <li>свинец;</li> <li>ртуть;</li> <li>кадмий;</li> </ul>





					<ul style="list-style-type: none"> <li>• никель;</li> <li>• цинк;</li> <li>• мышьяк;</li> <li>• взвешенные вещества;</li> <li>• нефтепродукты;</li> <li>• ПАУ;</li> <li>• СПАВ;</li> <li>• фенолы.</li> </ul>
Мониторинг воздействия на донные отложения	Пункт/Проба	8	4 фоновых и 4 контрольных точек в зоне влияния работ:	3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ	<p>Контролируемые параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• органический углерод;</li> <li>• рН;</li> <li>• железо;</li> <li>• медь;</li> <li>• свинец;</li> <li>• ртуть;</li> <li>• кадмий;</li> <li>• марганец;</li> <li>• никель;</li> <li>• цинк;</li> <li>• мышьяк;</li> <li>• нефтепродукты;</li> <li>• бенз(а)пирен;</li> <li>• АПАВ.</li> </ul>
Мониторинг воздействия на гидробионтов	Пункт/Проба	8	4 фоновых и 4 контрольных точек в зоне влияния работ (с судна)	3 раза: до начала выполнения работ, в период наибольшей интенсивности работ, после окончания работ	<p>Контролируемые параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• общая численность и общая биомасса организмов;</li> <li>• массовые виды.</li> <li>• Анализ проб тканей макрозообентоса: <ul style="list-style-type: none"> <li>• нефтяные углеводороды;</li> <li>• ПАУ (бенз(а)пирен);</li> <li>• мышьяк;</li> <li>• ртуть;</li> <li>• свинец;</li> <li>• кадмий.</li> </ul> </li> </ul>



Мониторинг воздействия на орнитофауну и морских млекопитающих	Пункт/Проба	1	На борту судна в районе проведения работ	На протяжении всего периода проведения работ	Контролируемые параметры: <ul style="list-style-type: none"><li>• вид, пол, возраст;</li><li>• численность;</li><li>• регистрация мест скоплений;</li><li>• аномальное поведение;</li><li>• учет погибших особей (при встрече).</li></ul>
---	-------------	---	--	--	---



## **9.6 Отчетность по результатам производственного экологического контроля и мониторинга**

Подрядчик обязан выполнять работы в рамках разработанной программы ПЭЖ и М и направлять результаты Заказчику.

Данные о результатах проведения производственного экологического контроля и мониторинга следует оформлять в виде отчетов, содержащих подробную информацию о фоновом состоянии территории, методике проведения проверок и наблюдений, полученных результатах. Отчет также должен содержать информацию о прогнозируемых изменениях состояния окружающей среды и рекомендации к ПЭЖиМ на последующих стадиях эксплуатации контролируемого объекта.

В приложениях к отчету должны содержаться материалы, подтверждающие результаты проверки (судовые журналы и журналы наблюдений за поверхностью моря и гидрометеорологическими показателями, природоохранная документация, акты и протоколы лабораторных измерений и исследований).

Периодичность сдачи отчетов определяется в соответствии с календарным планом работ в ходе составления программы ПЭЖиМ.

## 10. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННЫХ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

### 10.1. Расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду

Согласно ст.16 Федерального закона «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002г., негативное воздействие на окружающую среду является платным. В соответствии с указанным законом все организации, ведущие хозяйственную и иную деятельность, связанную с воздействием на окружающую среду, обязаны осуществить плату за негативное воздействие на окружающую среду.

Нормативы платы за выбросы загрязняющих веществ, определены Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 N 913 (ред. от 24.01.2020) "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах", Постановлением Правительства РФ от 03.03.2017 N 255 (ред. от 17.08.2020) "Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду" (вместе с "Правилами исчисления и взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду") (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2020), Постановление Правительства РФ от 01.03.2022 г. № 274 «О применении в 2022 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду».

Для уточнения платы на прочие года необходимо будет учесть коэффициенты, действующие на эти периоды.

Размер платы за негативное воздействие определяется путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида воздействия на массу загрязняющего вещества или размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам воздействия

$$Пл_{отх} = \sum_{i=1}^n Сл_i \times Мотх_i, \text{ T}$$

где:  $Пл_{отх}$  – размер платы, руб.;

$Сл_i$  – ставка платы за размещение 1 тонны  $i$ -го загрязнителя, руб.;

$Мi$  – фактическое масса  $i$ -го загрязнителя, т

$n$  – количество видов загрязнителей.

#### 10.1.1. Плата за пользование водными ресурсами

В соответствии с п. 2. ст. 11 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ, на основании решений о предоставлении водных объектов в пользование, если иное не предусмотрено частью 3 настоящей статьи, водные объекты, находящиеся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, предоставляются в пользование в числе прочего для сброса сточных вод и (или) дренажных вод.

Вместе с тем частью 3 указанной статьи оговаривается, что не требуется заключение договора водопользования или принятие решения о предоставлении водного объекта в пользование в случае, если водный объект используется в числе прочего для судоходства (в том

числе морского судоходства), а также для забора (изъятия) водных ресурсов судами в целях обеспечения работы судовых механизмов, устройств и технических средств.

За использование акватории поверхностных водных объектов или их частей установлены ставки платы в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30.12.2006 N 876 (ред. от 29.12.2017) "О ставках платы за пользование водными объектами, находящимися в федеральной собственности" (в ред. Постановления Правительства РФ от 29.12.2017 N 1690). Ниже приведен расчет платы за водопользование в период проведения работ.

**Таблица 10.1.1 – Расчет платы за водопользование**

Объект	Изымаемая площадь, км <sup>2</sup>	Норматив платы, тыс руб./ км <sup>2</sup> в год	Период ремонта, лет	Плата, руб.
Трубопровод	0,28	157,2*	0,26	11 444,16

Примечание:\* ставка платы принята по Карскому морю

### **10.1.2. Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу**

В соответствии с пунктом 7 «Порядка государственного учета лиц, индивидуальных предпринимателей, имеющих источники выбросов вредных (загрязняющих веществ) в атмосферный воздух, а также количества и состава выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух», утвержденного приказом Минприроды России от 26.10.2011 № 863, средства водного транспорта отнесены к передвижным источникам выбросов.

В соответствии с письмами Минприроды от 10.03.2015 г. № 12-47/5413 «О плате за негативное воздействие от передвижных источников», от 23.07.2015 г. № 02-12-44/17039 с 01 января 2015 года взимание платы за выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух от передвижных источников с юридических лиц и индивидуальных предпринимателей законодательством Российской Федерации не предусмотрено.

### **10.1.3. Плата за сброс загрязняющих веществ в составе сточных вод**

В соответствии с выполненной оценкой воздействия на ОС в рамках намечаемой хозяйственной деятельности сброс загрязняющих веществ возможен лишь в составе судовых сточных вод (очищенные льяльные и хозяйственно-бытовые воды), отведение которых осуществляется в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78. Данные сбросы являются штатным процессом судоходной деятельности любого корабля и не подлежат нормированию.

### **10.1.4. Плата за утилизацию, обезвреживание и размещение отходов**

Оценка воздействия на окружающую среду выявила источники образования отходов в результате осуществления хозяйственной деятельности (раздел 4.7).

В соответствии с требованиями федеральных законодательных и нормативных документов за размещение отходов, образующихся при осуществлении хозяйственной деятельности, взимается плата согласно утвержденным ставкам. На период проведения работ отход Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров подлежит захоронению на полигоне. Согласно ФККО данный отход является твердым коммунальным отходом (ТКО) и подлежит передаче региональному оператору по обращению с отходами. Согласно п. 5 Постановления Правительства РФ от 03.03.2017 г. № 255 при размещении ТКО вносить плату обязаны региональные операторы по обращению с

твердыми коммунальными отходами, поэтому расчет платы за размещение отходов не проводился.

**Таблица 10.1.2. Ориентировочный размер платы за транспортировку, утилизацию и обезвреживание отходов в период капитального ремонта**

Наименование отхода	Масса (объем), т (м3)	Стоимость, руб./т (руб./м3)*	Плата за транспортировку и сопутствующие работы, руб.
1	2	3	4
Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	217,787	4600	1 001 820,20
Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	0,783	16000	12 528,00
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	1,292	6500	8 398,00
Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	35,371	6000	212 226,00
<b>Итого:</b>			<b>1 234 972,20</b>

Примечание: \* - цены за единицу измерения перевозки наземным транспортом и сопутствующих работ указаны согласно письму ООО «Инженерная Компания Севера». В стоимость не включена транспортировка отходов водным транспортом

#### **10.1.5. Расчет стоимости компенсационных мероприятий по воспроизводству ВБР**

Расчет ориентировочной величины компенсационных затрат выполняется по формуле:

$$F_3 = N_M \times F \times t$$

где:

$F_3$  - общие компенсационные затраты;

$N_M$  – объем выпуска посадочного материала (шт.).

$F$  – удельные затраты (стоимость одного экз. посадочного материала).

Расчет компенсационных затрат для восстановления ВБР от временного и постоянного ущерба приведен в таблице ниже.

**Таблица 10.1.3 – Расчет стоимости компенсационных выплат**

Тип	Nm - к-во личинок рыб	Стоимость молоди*, руб	Затраты, руб.
Осетр сибирский	769 069	240	184 576 560
Чир	8 922 399	10,2	91 008 470
Муксун	10 018 132	21	210 380 772

\* Примечание: \* - цена за 1 единицу молоди указаны согласно минимальному значению коммерческих предложений рыбоводных заводов.

Точные затраты на компенсацию ущерба, наносимого водным биоресурсам и среде их обитания, могут отличаться от указанной ориентировочной стоимости и определяются хозяйствующим субъектом самостоятельно в ходе переговоров со специализированной рыбоводной организацией.

Реализация, а также величина компенсационных затрат, необходимых для проведения восстановительного мероприятия, определяемого в соответствии с действующей Методикой, является ориентировочной и уточняется субъектом намечаемой деятельности в рамках договорных отношений со специализированной организацией, занимающейся искусственным воспроизводством водных биоресурсов, в соответствии с Федеральным Законом Российской Федерации «О контрактной системе в сфере товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» от 5.04.2013 г. № 44-ФЗ с использованием конкурентных способов определения поставщиков (подрядчиков, исполнителей).

Источниками получения рыбопосадочного материала предполагаются рыбоводные предприятия по искусственному воспроизводству водных биоресурсов, располагающие необходимыми производственными мощностями.

Окончательный вариант мероприятий по компенсации вреда, наносимого водным биоресурсам в результате реализации проекта, определяется после согласования указанной деятельности Росрыболовством и/или территориальным управлением Росрыболовства в соответствии с зоной ответственности, непосредственно перед моментом их осуществления исходя из конкретной обстановки на водных объектах и воспроизводственных предприятиях в соответствии с Правилами организации искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации № 99 от 12.02.2014 г. и Приказом Федерального агентства по рыболовству от 31.01.2020 № 61 "Об утверждении Административного регламента Федерального агентства по рыболовству по предоставлению государственной услуги по заключению договоров на выполнение работ по искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов" и уточняется в рамках договора с специализированной организацией, занимающейся искусственным воспроизводством водных биоресурсов, заключенного с использованием конкурентных способов определения исполнителей услуг.

Окончательная стоимость восстановительного мероприятия определится на основании сметы и условий договора с организацией, занимающейся воспроизводством водных биологических ресурсов.

Выпуск молоди в водный объект с целью компенсации ущерба ВБР, осуществляется на основании Инструкции о порядке учёта рыбоводной продукции, выпускаемой организациями Российской Федерации в естественные водоёмы и водохранилища, утверждённой приказом Госкомрыболовства от 06.03.1995 года № 38, при наличии Ветеринарного свидетельства об эпизоотическом благополучии рыбопосадочного материала с указанием водоёма для выпуска

молоди. Факт приёма-передачи рыболовной продукции оформляется соответствующим актом, в котором должны быть отражены условия и продолжительность перевозки рыбы, температура и содержание кислорода в воде транспортной ёмкости и зарыбляемом водном объекте.

### 10.2. Затраты на организацию и проведение мониторинга окружающей среды и производственного экологического контроля

В соответствии с действующим природоохранным законодательством, нормами и правилами Российской Федерации в процессе выполнения работ будет осуществляться экологически мониторинг и производственный экологический контроль.

Производственный контроль технологических процессов, связанных с функционированием судового оборудования, обеспечением жизнедеятельности экипажа и выполнением требований МАРПОЛ 73/78 осуществляется в ходе стандартных судовых процедур. Расходы на организацию такого контроля несет судовладелец, они входят в арендную плату судна и дополнительных расходов со стороны заказчика проведения работ на проведения такого рода работ не планируется.

Планируемые затраты на мониторинг морских птиц и млекопитающих связаны с привлечением профильных специалистов, приобретением специального оборудования, программных средств и других единовременных затрат.

Предварительная оценка затрат по выполнению Программы экологического мониторинга и производственного экологического контроля в штатном режиме приведена на основании сметного расчета. Итоговая стоимость будет определена по результатам конкурсной закупки на указанный вид работ.

### 10.3. Ориентировочная сводная стоимость природоохранных мероприятий

Ущерб, наносимый окружающей среде в ходе реализации намечаемой деятельности, принято оценивать в денежном отношении, что в дальнейшем позволяет через экологические платежи компенсировать негативные последствия, нанесенные хозяйственной деятельностью. Настоящий раздел содержит обобщение величин возможного ущерба от загрязнения, изъятия и воздействия на различные компоненты окружающей среды.

**Таблица 10.3.1 - Расчет платы за пользование окружающей средой, ее загрязнение и компенсационных выплат в период проведения исследований**

Наименование выплат	Сумма, руб. (с НДС)*
Плата за пользование водными объектами	11 444,16
Транспортировка, утилизация и обезвреживание отходов	1 234 972,20
Компенсационные выплаты на воспроизводство молоди рыб	184 576 560,00**
Затраты на ПЭМик	8 807 143,36***

Примечание:

\* уровень цен на 01.01.2022 г.

\*\* расчет компенсационных выплат на воспроизводство молоди рыб приведен в разделе 10.1.5. Коммерческие предложения.

Итоговая сумма определена от вида рыбы, согласованной к выпуску в водные объекты заключением Росрыболовства.





\*\*\* Ориентировочная стоимость на ПЭМиК (расчет стоимости приведен в Приложении 7). Итоговая стоимость будет определена по результатам конкурсной закупки на указанный вид работ.

## **11. ИДЕНТИФИКАЦИЯ РИСКОВ И ОЦЕНКИ ЗНАЧИМОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ПАО «ГАЗПРОМ»**

Идентификация экологических аспектов является обязательной частью работ по планированию в системе экологического менеджмента ПАО «Газпром». Процесс выявления («идентификации») аспектов это регулярная и планируемая деятельность, направленная на анализ производственных операций, выявление видов текущего и потенциального воздействия на окружающую среду, описание этих воздействий и регистрацию (документирование) аспектов.

Оценка значимости экологических аспектов проводится для определения приоритетных направлений деятельности по уменьшению негативного воздействия на окружающую среду при нормальных (штатных) условиях в дополнении к той природоохранной деятельности, которая ведется в соответствии с требованиями законодательства и для повышения эффективности этой деятельности. Выявленные значимые экологические аспекты и результаты их анализа являются основой для разработки корпоративных целей, целевых и плановых экологических показателей, программ и планов по охране окружающей среды.

В настоящем проекте предусматривается идентификация экологических аспектов для производства капитальных работ на объекте, производимая по методике, изложенной в СТО Газпром СТО Газпром 12-1.1-026-2020.

Для предприятия факторы воздействия разделяются на:

- \* прямые, в результате которых оказывается воздействие на окружающую среду (выбросы в атмосферу, сбросы сточных вод, отходы производства и потребления, потребление воды из природных поверхностных и подземных источников, физическое воздействие, нарушение почвенного покрова и др.),
- \* косвенные, когда воздействие опосредованно через другие организации (потребление энергии, производимой на тепло- и электростанциях, потребление воды из централизованных источников водоснабжения).

Основными факторами (критериями), по которым оценивается значимость аспектов, являются:

- \* степень (масштаб воздействия на окружающую среду (масса выбросов, площадь нарушенных земель, границы воздействия и т.п.);
- \* острота воздействия (например, токсичность загрязняющих веществ);
- \* состояние окружающей среды в зоне воздействия (например, наличие вблизи воздействия особо охраняемых территорий);
- \* соответствие требованиям действующего законодательства и установленным нормативам, как российским, так и международным;
- \* мнения заинтересованных сторон (например, жалобы населения, упоминание в СМИ);
- \* экономическая и техническая возможность снижения негативных воздействий и эффективность такого снижения;
- \* величина экономического ущерба или платежей за загрязнение;
- \* периодичность (частота воздействия);
- \* другие критерии.

Индексом воздействия (ИВ) называется интегральный показатель, характеризующий степень влияния негативных факторов на окружающую среду. Он рассчитывается как произведение трех коэффициентов:

$$\text{ИВ} = K \cdot P \cdot B,$$

где  $K$  – количество (объем, масса) загрязняющего вещества, поступающего в окружающую среду, либо объем потребления ресурса, либо доза воздействия;

$P$  – распространение воздействия;

$B$  – опасность воздействия.

Каждый фактор воздействия, в зависимости от значения указанных параметров, оценивается по трехбалльной шкале. В итоге перемножения значений балльной оценки по трем параметрам, получается итоговая оценка, которая характеризует ранг данного фактора воздействия. Чем выше результат, тем больше степень воздействия данного фактора на ОС.

Основными факторами, определяющими значимость экологических аспектов, являются:

- \* степень воздействия на окружающую среду;
- \* состояние окружающей среды в зоне воздействия;
- \* соответствие требованиям действующего законодательства и установленным нормативам;
- \* приоритеты заинтересованных сторон.

Оценка значимости экологических аспектов производится с помощью системы повышающих или понижающих коэффициентов по формуле:

$$\text{ИЗЭА} = \text{ИВ} \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot k_3$$

где  $\text{ИВ}$  – индекс воздействия;

$k_1$  – коэффициент состояния ОС;

$k_2$  – коэффициент соответствия требованиям законодательства и установленным нормативам:

$$k_2 = k_2^1 \cdot k_2^2 \cdot k_2^3$$

где  $k_2^1$  – коэффициент соответствия нормативам воздействия, определяют по годовому объему выбросов, сбросов, количеству размещения отходов, уровню физического воздействия;

$k_2^2$  – коэффициент устранения нарушений по предписаниям государственных и ведомственных органов экологического надзора по оцениваемому аспекту;

$k_2^3$  – коэффициент природоохранных ограничений в зоне воздействия объекта.

$k_3$  – коэффициент учета мнения заинтересованных сторон:

$$k_3 = k_3^1 \cdot k_3^2$$

где  $k_3^1$  – коэффициент учета экологических факторов (приоритета природоохранных органов) в месте расположения источников воздействия;

$k_3^2$  – коэффициент учета общественного мнения, определяется в зависимости от количества жалоб со стороны населения, общественных организаций или других заинтересованных сторон о загрязнении ОС объектами, сотрудниками ДО (филиала ДО), негативных публикаций в СМИ о деятельности ДО в природоохранной сфере.

При выборе коэффициентов значимости необходимо исходить из следующих условий:

- \* экологические аспекты от намечаемой деятельности определяются и оцениваются в ходе разработки проектов, оценки воздействия на окружающую среду и государственной экспертизы этих проектов в соответствии с требованиями законодательства;
- \* на этапе проектирования предусмотрены проектные решения, обеспечивающие допустимый уровень воздействия на окружающую среду (соответствия нормативам и объемам воздействия).

Итоговое ранжирование степени воздействия, значимости экологических аспектов и предпринимаемые действия приведено в таблице ниже.

**Таблица 11.1 - Ранжирование степени воздействия, значимости экологических аспектов и предпринимаемые действия**

Индекс значимости экологического аспекта ИЗЭА	Категория значимости ЭА	Действия, по управлению экологическим аспектом
> 30	Чрезвычайно высокая	Разработка мероприятий в рамках оперативного планирования с включением их в первоочередном порядке в ежегодный План природоохранных мероприятий
> 12	Высокая	Разработка мероприятий в рамках среднесрочного планирования с включением их в Программы природоохранных мероприятий (на период от 3 до 5 лет)
> 6	Повышенная	Разработка мероприятий, учитываемых в рамках долгосрочного планирования, направленного на установление, достижение целевых экологических показателей

### 11.1. Идентификация экологических аспектов в период проведения работ

Экологические аспекты деятельности проекта, оцененные по каждому виду воздействия, а также рассчитанные индексы воздействия иллюстрирует таблица «Общий перечень экологических аспектов УОВОФ ООО «Газпром трансгаз Ухта».

Утверждаю

Начальник УОВОФ  
ООО «Газпром трансгаз Ухта»  
\_\_\_\_\_/Глазырин В.Н.

**Общий перечень экологических аспектов УОВОФ ООО «Газпром трансгаз Ухта»**

№	Функциональная зона		Экологический аспект		Воздействие на ОС			Индекс воздействия на ОСИВ = К×Р×В				Превышение/отсутствие норматива допустимого воздействия, наименование другого риска (угрозы и возможности)
	Наименование	Категория объекта НВОС*	Группа ЭА	Наименование ЭА	Наименование	Кол-во	ед. изм.	К	Р	В	ИВ	
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
Общий перечень экологических аспектов при реализации инвестиционных проектов строительства, реконструкции и технического перевооружения												
1.	Акватория	-	Выбросы загрязняющих веществ	Выбросы ЗВ Азота диоксид в результате ремонтных работ	Загрязнение атмосферного воздуха	148,96	тонны/период	1	3	2	6	-
2.	Акватория	-	Выбросы загрязняющих веществ	Выбросы ЗВ Азот (II) оксид в результате ремонтных работ	Загрязнение атмосферного воздуха	24,21	тонны/период	1	3	2	6	-
3.	Акватория	-	Выбросы загрязняющих веществ	Выбросы ЗВ Углерод (Сажа) в результате ремонтных работ	Загрязнение атмосферного воздуха	12,21	тонны/период	1	3	2	6	-
4.	Акватория	-	Выбросы загрязняющих веществ	Выбросы ЗВ Сера диоксид в результате ремонтных работ	Загрязнение атмосферного воздуха	21,57	тонны/период	1	3	2	6	-



№	Функциональная зона		Экологический аспект		Воздействие на ОС			Индекс воздействия на ОСИВ = К×Р×В				Превышение/отсутствие норматива допустимого воздействия, наименование другого риска (угрозы и возможности)
	Наименование	Категория объекта НВОС*	Группа ЭА	Наименование ЭА	Наименование	Кол-во	ед. изм.	К	Р	В	ИВ	
5.	Акватория	-	Выбросы загрязняющих веществ	Выбросы ЗВ Углерод оксид в результате ремонтных работ	Загрязнение атмосферного воздуха	128,30	тонны/период	1	3	1	3	-
6.	Акватория	-	Выбросы загрязняющих веществ	Выбросы ЗВ Формальдегид в результате ремонтных работ	Загрязнение атмосферного воздуха	2,5	тонны/период	1	3	2	6	-
7.	Акватория	-	Выбросы загрязняющих веществ	Выбросы ЗВ Керосин в результате ремонтных работ	Загрязнение атмосферного воздуха	62,99	тонны/период	1	3	2	6	-
8.	Акватория	-	Образование отходов	Образование отходов 4 класса опасности в результате ремонтных работ	Загрязнение водных объектов	99,981	тонны/период	2	1	2	3	-
9.	Акватория	-	Образование отходов	Образование отходов 4 класса опасности в результате ремонтных работ	Загрязнение водных объектов	16,909	тонны/период	2	1	1	2	-
10.	Акватория	-	Образование отходов	Образование отходов 5 класса	Загрязнение водных объектов	0,232	тонны/период	2	1	1	2	-

№	Функциональная зона		Экологический аспект		Воздействие на ОС			Индекс воздействия на ОСИВ = К×Р×В				Превышение/отсутствие норматива допустимого воздействия, наименование другого риска (угрозы и возможности)
	Наименование	Категория объекта НВОС*	Группа ЭА	Наименование ЭА	Наименование	Кол-во	ед. изм.	К	Р	В	ИВ	
				опасности в результате ремонтных работ								
11.	Акватория	-	Физические факторы	Шум и вибрация от машин и механизмов в результате ремонтных работ	Шумовое загрязнение ОС	23,1	дБа	2	1	2	4	
12.	Акватория	-	Загрязнение воды	Гидротехнические работы	Повышение мутности воды	183181 35,5	м <sup>3</sup>	2	1	2	4	-

\* Продолжительность проведения ремонтных работ составляет менее 6 месяцев, присвоение категории объекта НВОС не требуется.

**Составил:**

начальник отдела экологического проектирования ООО «Экоскай» \_\_\_\_\_ Дроздова А.Л.



Полученные значимые экологические аспекты ранжируются по убыванию ИЗЭА. Значимые экологические аспекты (ИЗЭА более 6) подвергаются детальному анализу и все-сторонней оценке. Анализ значимости экологических аспектов проведения работ на объекте показал, что все ЭА имеют значимость равную 6 и ниже, что говорит о высокой экологической безопасности данного объекта.



## 12. РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

### 12.1. Общие сведения о проектируемом объекте

Четвертая нитка подводного перехода магистрального газопровода «Бованенково – Ухта» через Байдарацкую губу является частью системы магистральных газопроводов «Бованенково – Ухта» и предназначена для транспортировки природного газа.

Протяженность подводного перехода составляет около 70,8 км, из которых подводная часть составляет около 66,8 км, прибрежные участки около 4 км.

Ремонту подлежат три участка газопровода на ПК88+53.1–ПК103+10.8, ПК108+88.4–ПК123+53.8, ПК193+36.1–ПК256+21.1, которые находятся в акватории Байдарацкой губы Карского моря.

### 12.2. Местоположение объекта

Объект расположен в Байдарацкой губе, Карского моря, Ямало-Ненецкого автономного округа, Тюменской области, Российской Федерации.

На рисунке 12.1.1 изображен подводный переход первой нитки магистрального газопровода Бованенково-Ухта через Байдарацкую губу.



Рисунок 12.1.1 – Схема расположения трассы четвертой нитки подводного перехода магистрального газопровода «Бованенково-Ухта» через Байдарацкую губу



### 12.3. Характеристика объекта

Согласно ГОСТ Р 54382-2011 участок ремонтируемого трубопровода относится к 1 классу местоположения и находится в зоне редкого присутствия человека вдоль трассы трубопровода. Участок газопровода относится к нормальному классу безопасности для условий эксплуатации.

На всем протяжении трубопровод уложен подземно, т.е. заглублен в донный грунт. Основные технические характеристики трубопровода представлены в таблице 12.3.1

**Таблица 12.3.1 – Основные технические характеристики трубопровода**

Параметр	Значение
Рабочее давление, МПа	11,8
Наружный диаметр стальных труб, мм	1219
Толщина стенки стальных труб, мм	27
Плотность стали, кг/м <sup>3</sup>	7850
Толщина антикоррозионного покрытия, мм	4
Плотность антикоррозионного покрытия, кг/м <sup>3</sup>	900
Толщина бетонного утяжеляющего покрытия, мм	85
Плотность бетонного утяжеляющего покрытия, кг/м <sup>3</sup>	3100
Минимальный предел текучести стали, МПа	450
Минимальный предел прочности стали, МПа	535
Метод изготовления трубы	УОЕ
Допуск на толщину стенки трубы, мм	+/- 1
Допуск на внутреннюю коррозию, мм	0

В результате проведения диагностических обследований 4-й нитки подводного перехода через Байдарацкую губу 2-й нитки магистрального газопровода «Бованенково-Ухта» было выявлено непроектное положение трубопровода на некоторых участках.

Ремонту подлежат 3 участка подводного перехода, расположенных на:

- ПК88+53.1 – ПК103+10.8;
- ПК108+88.4 – ПК123+53.8;
- ПК193+36.1 – ПК256+21.1.

Дно Байдарацкой губы подвержено ледовой экзарации. В целях защиты трубопровода от воздействия ледовых образований необходимо проведение мероприятий по:

- изменению фактического положения трубопровода на ремонтируемом участке путем его заглубления на необходимую величину;
- обеспечению устойчивости положения заглубленного трубопровода в процессе эксплуатации.

### 12.4. Экологическая и природная характеристика района

Краткая характеристика физико-географических природных и антропогенных условий в данном разделе приведены на основе данных полученных из литературных источников, а также по результатам Отчетных материалов инженерных изысканий, оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС), полученные при выполнении изыскательских работ



для капитального ремонта подводного перехода (ПП) для нужд ООО «Газпром Ухта, 1-я нитка. Морской участок км 111, 7 – км 186,7 (подводный переход через Байдарацкую губу)», инв. №392834 (далее – Инженерно-экологические изыскания 2017 г.), а также данных полученных в рамках проведения инженерно-экологических изысканий по объекту «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта» для нужд ООО «Газпром трансгаз Ухта» в 2019-2020 году» (далее – Инженерно-экологические изыскания 2020 г.).

Ямало-Ненецкий автономный округ располагается в центре северной части Евразии. Высокоширотное расположение территории, небольшой приток солнечной радиации, значительная удаленность от теплых воздушных и водных масс Атлантического и Тихого океанов, равнинный рельеф, открытый для вторжения воздушных масс с Арктики в летнее время и переохлажденных континентальных масс зимой, определяют резкую континентальность и суровость климата.

На формирование климата влияют многолетняя мерзлота, близость холодного Карского моря, глубоко впадающие в сушу морские заливы, обилие болот, озер и рек. Не меньшее влияние оказывает азиатский континент, что проявляется в хорошо выраженных зимне-летних особенностях трансформации воздушных масс и возрастании континентальности климата с северо-запада на восток.

Согласно данным, представленным ФГБУ «Северное УГМС» в ходе проведения инженерно-экологических изысканий в 2020 году, средняя годовая температура воздуха в районе исследования составляет  $-7,7^{\circ}\text{C}$ . Абсолютная минимальная температура наиболее холодного месяца (январь) составляет  $-50,2^{\circ}\text{C}$ , абсолютная максимальная температура наиболее теплого месяца (июль) составляет  $+29,5^{\circ}\text{C}$ .

Среднее количество осадков составляет 312 мм в год. Наибольшее количество осадков приходится на август-сентябрь, минимум осадков - на март. Среднее многолетнее количество дней с туманом равно - 66.

Согласно полученным данным за год в районе проведения работ преобладают ветры юго-восточного и юго-западного направлений. Наибольшей скоростью характеризуются ветры южных и восточных направлений – до 7,1 м/с. Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 %, равна 13,0 м/с.

### ***12.8.2 Характеристика климатических условий***

Согласно данным, представленным ФГБУ «Северное УГМС» в ходе проведения инженерно-экологических изысканий в 2020 году, средняя годовая температура воздуха в районе исследования составляет  $-7,7^{\circ}\text{C}$ . Абсолютная минимальная температура наиболее холодного месяца (январь) составляет  $-50,2^{\circ}\text{C}$ , абсолютная максимальная температура наиболее теплого месяца (июль) составляет  $+29,5^{\circ}\text{C}$ .

Среднее количество осадков составляет 312 мм в год. Наибольшее количество осадков приходится на август-сентябрь, минимум осадков - на март. Среднее многолетнее количество дней с туманом равно - 66.

Согласно полученным данным за год в районе проведения работ преобладают ветры юго-восточного и юго-западного направлений. Наибольшей скоростью характеризуются



ветры южных и восточных направлений – до 7,1 м/с. Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5 %, равна 13,0 м/с.

Суммы осадков, выпадающих в районе Байдарацкой губы, невелики. Это связано с небольшим абсолютным влагосодержанием как холодного арктического, так и континентального сибирского воздуха. Выпадение осадков связано, главным образом, с прохождением циклонов. Условия для образования внутримассовых осадков конвективного происхождения складываются крайне редко.

Годовая сумма осадков в районе исследования составляет 300-350 мм. При этом максимум выпадения осадков приходится на июль-сентябрь.

Климатические параметры, такие как слабые ветры, приземные инверсии, застои воздуха и другие, формируют неблагоприятные условия для рассеивания примесей. Поэтому даже при одинаковых уровнях выбросов, средний уровень загрязнения атмосферы может различаться в два раза, а максимальная концентрация – в несколько раз.

Как правило, навигационный период начинается во второй половине июля и оканчивается в начале октября. В первой половине навигационного периода преобладают северный и северо-западный ветры. В сентябре увеличивается повторяемость ветров южных и западных направлений, происходит перестройка барического поля на зимний режим, и в октябре преобладающим становится ветер западных румбов, характерный для зимнего режима циркуляции.

Годовой ход направления преобладающих ветров обуславливается сезонной сменой направления барического градиента. Зимой – градиента между областью повышенного давления над Сибирью и ложбиной над Карским морем.

Над морем летом повторяемость туманов составляет 30%. Средняя продолжительность одного случая тумана в море составляет около 20 ч., максимальная – более 100 ч.

В течение года в районе работ около 39 дней с туманом. В отдельные месяцы продолжительность погоды с туманом может достигать 3 суток, наиболее вероятна такая погода в мае – июле. Наиболее вероятны туманы в вечерние и утренние часы.

С сентября по июнь наблюдаются гололедно-изморозные явления. В среднем за год наблюдается 5 дней с гололедом и 60 дней с изморозью.

### **12.8.3 Океанографические условия**

Байдарацкая губа – глубоко вдающийся в сушу залив в южной части Карского моря, находится между Югорским полуостровом и полуостровом Ямал. Ее длина составляет около 180 км, ширина - 78 км, глубина достигает 20 м.

Согласно схеме геоморфологического районирования (Атлас..., 2004) исследуемая территория расположена в пределах Ямало-Северо-Гыданского блока низких, густо расчлененных морских террас Иртышско-Обской области преимущественно низких и средневысотных ступеней.

Рельеф дна Байдарацкой губы сформирован за исторический период времени и представлен крупными геоморфологическими элементами: подводным береговым склоном (с уклонами 0,004-0,005), вторично расчлененной равниной (до глубин 12-13 м), в пределах которой сохранились фрагменты древних форм, днищем пра-Оби с глубинами до 23 м.

Важнейшей характеристикой гидрологического режима вод для оценки его влияния на донные и береговые грунты, а, следовательно, и на условия строительства и эксплуатации гидротехнических сооружений по трассе перехода, является среднегодовая температура воды при-



донного слоя губы. С уменьшением глубины участка трассы его среднегодовая придонная температура растет, что связано с довольно мелким залеганием слоя сезонного термоклина (совпадающего с пикноклином) в Байдарацкой губе.

В климатическом режиме воды Байдарацкой губы представляют собой единую водную массу — региональную прибрежную модификацию Арктической поверхностной водной массы, характеристики которой испытывают значительную сезонную изменчивость, находясь в непосредственном контакте с внешними режимобразующими факторами (Природные условия Байдарацкой губы. «ГЕОС», 1997)

Так как Байдарацкая губа целиком находится в пределах мелководной зоны приливного Карского моря, динамика ее вод определяет термохалинную структуру, это является отличительной особенностью данного региона.

Режим уровней в рассматриваемом районе Байдарацкой губы формируется в результате сложного взаимодействия речного стока, колебаний уровня моря и сгонно-нагонных и приливных явлений. Фоновый уровень в губе, определяющий положение свободной поверхности по ее длине, лимитируется величиной поступающего в губу стока воды и высотой стояния уровня на морской границе губы. В природе фоновый уровень в чистом виде может наблюдаться только в бесприливных условиях в длительные штилевые периоды или периоды со слабым (менее 4 м/с) неустойчивыми ветрами неэффективных направлений.

Байдарацкая губа во внешней части широко открыта в сторону моря и, следовательно, подвержена разного рода динамическим воздействиям со стороны моря. В юго-западной части Карского моря отчетливо просматриваются приливные явления. Они в свою очередь обусловлены приливными волнами из Баренцева моря и из Северного-Ледовитого океана. Севернее острова Уединения эти волны соединяются. При подходе к берегу эти волны отражаются, интерферируют и меняют свои характеристики. Все эти факторы очень усложняют приливную картину в море, где преобладают правильные полусуточные приливы. Скорость приливных течений составляет около 150 см/с, что в значительной степени превышает скорость постоянных течений. Но изменения уровня вследствие приливов невелико (около 0,8 м).

Основными факторами, определяющими особенности динамики вод Байдарацкой губы, являются ветровое волнение, приливы, штормовые нагоны и течения.

Режим течений Байдарацкой губы формируется под влиянием приливных волн, входящих в губу со стороны Карского моря, сгонно-нагонных долгопериодных волн, ветра, приводящего к формированию дрейфовой составляющей скорости течения, градиентов уровня и плотности воды, обусловленных речным стоком. Максимальные скорости приливных течений в районе перехода могут достигать 40 см/с. Максимальные скорости суммарных течений, возможные 1 раз в 50 и 100 лет, достигаются у западного берега (84 см/с) и в центральной части перехода (83 см/с). Направлены они на восток и на северо-запад соответственно, хотя на большей части перехода максимальные течения направлены на юго-восток.

В течение длительного времени (в среднем 300 суток в году) Байдарацкая губа полностью или частично покрыта льдами. У ее берегов формируется неподвижный лед – припай, ширина которого у уральского берега достигает 5 км, а у ямальского – 15-20 км. В центральной части губы отмечаются дрейфующие льды, причем только однолетние местного образования. Максимальная толщина припая достигает 1,1-1,7 м, причем у ямальского берега она на 0,3-0,5 м больше, чем у уральского. В соответствии с приливными течениями и режимом ветра наблюдается незначительный вынос льдов из губы. Льды дрейфуют со скоростью до 5-10 см/с.



Для ледяного покрова Байдарацкой губы характерна высокая торосистость (до 4-5 баллов), максимальная у ямальского берега. Торосистые образования (гряды торосов, барьеры и стамухи) представляют собой рыхлые, неконсолидированные конструкции навалено-набивного нагромождения обломков раздробленного льда. Толщина льдин, слагающих торосы, преимущественно составляет 0,3 м. Однако, среди них могут быть обломки до 1,2 м. Горизонтальные размеры льдин не превышают 5-6 м.

Средняя продолжительность безледного периода в Байдарацкой губе составляет 65 суток.

Гидрохимический режим Карского моря формируется в результате смешения атлантических, речных, поверхностных арктических и баренцевоморских вод. Южные и центральные районы моря находятся под влиянием речного стока р. Оби и р. Енисея, особенно юго-восточная часть моря. Большую роль в формировании структуры вод в море играют биологические процессы, а именно фотосинтез летом и биохимическое окисление органического вещества, образовавшегося как в море, так и выносимого речным стоком (Особенности гидрохимической структуры..., 2013; Экология и биоресурсы..., 1989).

Позднее исследования качества водной среды были также проведены в рамках инженерно-экологических изысканий в 2020 году. По результатам проведенных исследований можно сделать следующие выводы о состоянии водной среды на исследуемом участке:

- Температура воды варьировала от 10,11 до 14,25°C. Водная толща характеризовалась как достаточно однородная по температуре. Перепад температур составил не более 4,2 °C. Содержание солей в исследуемой акватории Байдарацкой губы находилось в диапазоне 25,2-27,4 psu. Показатель солености увеличивался с нарастанием глубины почти на всех станциях. По величине водородного показателя воды обследованной акватории следует классифицировать как слабощелочные (8,02-8,29 ед.рН) (Никаноров, 2001 г.). Отклонений от нормативного диапазона не наблюдается. Исследуемые пробы вод Обской губы характеризовались достаточно высоким показателем прозрачности, и небольшим количеством взвешенных веществ. Опробованные воды отличались достаточно сильно-дифференцированными значениями показателя цветности.
- Исследованные пробы поверхностных вод Байдарацкой губы в недостаточной степени обогащены кислородом (показатель растворенного кислорода ниже нормы, принятой для объектов рыбохозяйственного значения). Его содержание составило 4,27-5,33 мг/дм<sup>3</sup>, насыщение кислородом 68,36 - 94,79 %. Низкое значение показателя растворенного кислорода скорее всего объясняется пространственным положением участка изысканий (минимальное значение растворенного кислорода в юго-западной части Карского моря наблюдается обычно в Байдарацкой губе). Показатель БПК<sub>5</sub> обусловлен количеством легкоокисляемых в присутствии кислорода органических веществ. В исследуемых поверхностных водах его количество составило 0,99-2,27 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Превышение относительно ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (2,1 мг/дм<sup>3</sup>) составили 1,1 ПДК и выявлены в 7% исследованных проб (2 пробы), относительно ПДК для водных объектов хозяйственно-бытового значения (4 мг/дм<sup>3</sup>) превышений обнаружено не было. В пространственном распределении отмечено, что уровень БПК<sub>5</sub> на всех станциях слабо дифференцирован. Показатель ХПК в исследуемых водах составил 14-43 мгО/дм<sup>3</sup>. В большинстве проб (63 %) количество ХПК было выше установленного норматива (30 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Превышение составило 1-1,4ПДК. Следует отметить, что среднее количество ХПК в Ямальском и Приуральском районах ЯНАО высокое (27,56 и 22,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> соответственно).



- Содержание хлоридов в исследуемых пробах составило  $>5000$  мг/дм<sup>3</sup>, содержание сульфатов – от 1189 до 3087 мг/дм<sup>3</sup>, что значительно выше допустимых концентраций. Содержание главных катионов – кальций, магний, натрий, калий во всех пробах превышало установленные нормативы – калий и натрий превысили значения ПДК для объектов рыбохозяйственного значения, кальций и магний – ПДК как для объектов рыбохозяйственного значения, так и хозяйственно-бытового. Содержание кальция составило 288,58-424,85 мг/дм<sup>3</sup>, магния  $>607,5$  мг/дм<sup>3</sup>, натрия – 2910-5000 мг/дм<sup>3</sup>, калия – 156-242 мг/дм<sup>3</sup>. Такое высокое содержание главных катионов объясняется генезисом, и, в целом, характерно для морских вод.
- Среди биогенных веществ были определены кремний, общее железо, формы азота и формы фосфора. Содержание кремния составило от 0,1 до 0,34 мг/дм<sup>3</sup>, что не превышало установленного норматива (10 мг/дм<sup>3</sup>). Содержание железа превышало установленные нормативы в пробах, отобранных на станциях 7,8,9,10. В 23% проб (7 проб) было зафиксировано превышение ПДК для объектов рыбохозяйственного значения – 1,1-1,3 ПДК<sub>рх</sub>. В одной пробе было зафиксировано превышение ПДК для водных объектов хозяйственно-бытового значения – 6,4 ПДК<sub>хб</sub>. Среди форм азота было определено содержание азота нитратов, азота нитритов, азота аммонийного и органического азота. Преобладающими формами азота в исследуемых пробах стали азот органический и азот общий. Для показателей, содержание которых нормируется в водных объектах, превышений ПДК зафиксировано не было. Среди форм фосфора было определено содержание фосфора фосфатов, общего и органического фосфора. Преобладала форма органического фосфора. Содержание фосфора фосфатов не превышало установленных нормативов.
- Содержание сероводорода во всех исследованных пробах не превышало предела обнаружения методики и соответствовало установленному нормативу.
- Согласно результатам химико-аналитических исследований, во всех проанализированных пробах концентрации кадмия, мышьяка, ртути, свинца, хрома были ниже пределов обнаружений используемых методик анализа и, соответственно, нормативных уровней. Содержание меди составило от менее 0,001 до 0,009 мг/дм<sup>3</sup>. В большинстве проб (93%) выявлено превышение содержания относительно ПДК для вод рыбохозяйственного значения (0,001 мг/дм<sup>3</sup>). Превышения составили 1,1-9 ПДК. Повышенное содержание меди в реках ЯНАО и Обской губе является региональной особенностью химического состава вод. Содержание цинка в пробах превышало ПДК для вод рыбохозяйственного значения (0,01 мг/дм<sup>3</sup>) в 23% проб (7 проб). Содержание никеля во всех пробах кроме одной было ниже пределов обнаружений используемых методик анализа и, соответственно, нормативных уровней. Содержание марганца в отобранных пробах варьировало от  $<0,01$  до 0,017 мг/дм<sup>3</sup>. Превышение относительно ПДК<sub>рх</sub> было зафиксировано в 37% проб (11 проб) и составило 1,1-1,7 ПДК. Среди металлов, содержащихся в пробах морских вод, наибольшая доля приходилась на железо, медь и марганец. Известно, что в тундровых ландшафтах рассматриваемые катионы накапливаются в болотных почвах в виде закисных форм и мигрируют в поверхностные воды. Далее с речным стоком данные элементы поступают в воды акватории, что позволяет свидетельствовать об их природном высоком содержании.



- Содержание нефтепродуктов, бенз(а)пирена и АПАВ во всех исследованных пробах вод не превышало нормативных концентраций. Содержание фенолов практически во всех пробах превышало ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения и варьировалось в промежутке от  $<0,0005$  до  $0,0018$  мг/дм<sup>3</sup>. Превышение составило 1,1-1,8 ПДК.
- Среди хлорорганических пестицидов были определены количественные содержания изомеров ДДЭ, ДДТ, ДДД. Содержание данных веществ не превышало пределов обнаружения используемых методик и, соответственно, нормативных уровней. Содержание изомеров ПХБ не превышало пределов обнаружения методики и нормативных значений.
- Согласно оценке загрязненности морских вод, рассчитанной к ПДК для вод рыбохозяйственного значения, большинство исследованных проб морских вод (80%) относятся к категории загрязненных. 3% - относятся к категории грязных; 10% - к категории умеренно загрязненных; 7% - к категории очень грязных. В соответствии с оценкой загрязненности поверхностных вод, рассчитанной к ПДК для вод хозяйственно-бытового назначения, все исследованные пробы вод относятся к категории загрязненных.
- Среди показателей радиационного состояния были определены суммарная удельная  $\alpha$ -активность и суммарная удельная  $\beta$ -активность. В исследуемых пробах значения данных показателей не превышало допустимые значения.

В ходе проведения инженерно-экологических изысканий в 2020 году были получены следующие данные о состоянии донных отложений исследуемого участка:

- Наибольшая доля в гранулометрическом составе исследованных проб приходится на алевриты (36-66%) и пелиты (9-63%). По соотношению отдельных фракций исследованные пробы донных отложений представлены группами бигранулярных (81% проб) и микритов (19% проб).
- По кислотно-щелочной реакции среды исследуемые пробы относятся к нейтральным. Содержание органического углерода было невысоким и находилось в диапазоне от 0,4 до 2,0 %.
- Содержание кадмия, марганца, меди, никеля, ртути, свинца, цинка не превышали установленных нормативов ПДК и ОДК. В составе тяжелых металлов, содержащихся в опробованных донных отложениях, наибольшая доля пришлась на железо, марганец и цинк.
- Среди органических загрязнителей были определены нефтепродукты, бенз(а)пирен, фенол, ПХБ, ХОП, АПАВ. Содержание хлорорганических загрязнителей (4,4'-дихлордифенилтрихлорметилметана, гамма-гексахлорциклогексана), бенз(а)пирена во всех исследуемых пробах были ниже пределов обнаружения методики. Содержание нефтепродуктов и фенолов было в пределах нормы. Содержание АПАВ составляло от 1,9 до 10,5 мг/кг. Содержание ПХБ составляло от  $<0,1$  до  $0,3063$  мг/кг. Содержание данных показателей в почвах не нормируется.
- Использование «ориентировочной оценочной шкалы опасности загрязнения грунтов по суммарному показателю загрязнения «Zс» позволяет отнести исследуемые пробы к категориям загрязнения «допустимая». Для грунтов этой категории допускается использование без ограничений.
- По результатам анализов проб донных отложений на содержание ПХТ и оловоорганических соединений – все рассмотренные оловоорганические соединения и полихлорированные терфинилы в пробах были ниже предела обнаружения методики.





- Содержание изученных радионуклидов сопоставимо с фоновым данным по радионуклидам. Донные отложения участка изысканий по показателям удельной активности естественных радионуклидов соответствуют первому классу строительных материалов (НРБ 99/2009).
- Данные по биотестированию показали отсутствие токсического воздействия в пробах донных отложений.

Полученные в ходе инженерно-экологических изысканий результаты в целом согласуются с данными о фоновом содержании элементов в донных отложениях и почвах ЯНАО. Накопления загрязняющих веществ и тяжелых металлов, представляющих опасность для водных экосистем в донных отложениях Байдарацкой губы не отмечено.

#### **12.8.4 Геологические условия**

Шельф Карского моря в районе Байдарацкой губы представляет собой продолжение Западно-Сибирской внутриматериковой плиты. В ее геологическом строении выделяется три структурно-тектонических этажа: нижний структурный этаж - гетерогенный фундамент, представленный герцинскими образованиями, верхний - платформенный чехол сложенный осадочными мезозойкайнозойскими породами и промежуточный параплатформенный структурный этаж.

Фундамент Западно-Сибирской плиты представляет собой сложное сочетание гетерогенных структурных ярусов, которые отделяются региональным несогласием от мезозойско-кайнозойских отложений типичного платформенного чехла. В состав фундамента входят как геосинклинальные формации, включая орогенные, так и разнообразные параплатформенные комплексы, накопившиеся в связи с прогибанием зон докембрийской (байкальской) консолидации (параплатформенные чехлы) или с воздыманием и раскалыванием палеозойского фундамента в триасовое время.

Основную часть плитного комплекса составляют мезо-кайнозойские отложения, имеющие фактически непрерывный и полный его разрез, начиная с триаса. Мощность мезозой-кайнозойского осадочного чехла в северной части Западно-Сибирской плиты изменяется от 1 до 5 км.

Триасовый комплекс залегает в основании осадочного чехла и представлен породами преимущественно глинистого состава. Мощность комплекса оценивается в 2000–3000 м.

Нижне-среднеюрский комплекс распространен на севере области и образован довольно мощной (до 2000 м и более) толщей прибрежно-морских терригенных пород и представлен гидрослюдистыми и каолинит-гидрослюдистыми глинами и аргиллитами с прослоями песков.

Верхнеюрско-нижнемеловой (валанжинский) комплекс представлен преимущественно морскими отложениями общей мощностью до 1000 м. В северной части Западно-Сибирской плиты в составе отложений этого комплекса выделяются формации черных битуминозных аргиллитов и терригенно-полимиктовая угленосная формация. В пределах северной части Западно-Сибирской плиты эти отложения залегают на глубинах 1-3 км. На дневной поверхности эти отложения обнажаются лишь в зауральской части плиты. В составе этой толщи залегают нефтеносные породы баженовской свиты.



Нижнемеловой-сеноманский комплекс представлен мощной толщей преимущественно лагунно-континентальных отложений готтерив-сеномана. В северной части Западно-Сибирской плиты в составе рассматриваемого комплекса выделяется терригенно-мезомиктовая формация (киялинская и илекская свиты готтерив-баррема и их возрастные аналоги) мощностью 500-700 м.

Верхний мел-палеогеновый комплекс представлен мощной толщей морских терригенных и терригенно-кремнистых отложений. Мощность толщи составляет 200-300 м. В составе комплекса преобладают породы кремнистой формации турон-эоцена (березовская, леплинская, марсятская, люлинворская, серовская и ирбитская свиты). Эти породы представлены опоковидными и диатомовыми глинами. В некоторых районах кремнистые породы замещаются терригенно-глауконитовыми отложениями ипатовской, парабельской, аятской, мугайской свит и их возрастных аналогов.

Олигоцен-неогеновый комплекс имеет мощность 200-400 м. Его отложения слагают нижнюю часть неотектонического структурного этажа. В пределах Байдарацкой губы в составе этого комплекса выделяются породы, представленные терригенно-олигомиктовой каолинитовой формацией мощностью около 150 м. В ее составе преобладают озерно-аллювиальные белые и светло-серые пески с включениями гравия и гальки, с прослоями коричневых глин и со скоплениями растительных остатков. Отложения насыщены каолинитом, заполняющим пористое пространство между отдельными частицами и обособленным в виде агрегатов, линз и пропластков.

Район работ располагается в пределах Западно-Сибирской плиты, являющейся довольно спокойным, в плане тектонической активности, регионом. Сейсмические свойства осадочной толщи района работ определяются повсеместным развитием довольно значительной по мощности толщи динамически неустойчивых грунтов (в т. ч. мелких и пылеватых водонасыщенных песков). В соответствии с Таблицей 1 СП 14.13330.2011, изученный интервал грунтовой толщи по своим сейсмическим свойствам относится к III категории.

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

Берега Байдарацкой губы относятся к зоне сплошного распространения многолетней мерзлоты с мощностью 150-300 м и температурой пород на подошве слоя сезонных колебаний температур  $-4^{\circ}$  -  $-6^{\circ}$ С. Мерзлые отложения классифицируются как льдистые, сильнольдистые и ледогрунты.

К опасным геологическим процессам в зоне Карского моря следует отнести экзарацию дна, термоабразию и термопросадки. По классификации Ю.А. Павлидиса в инженеро-геологическом отношении Карское море относится к перигляциальному типу шельфа.

К опасным процессам инженерно-геологических условий Байдарацкой губы относится присутствие в разрезе слабых грунтов (ила глинистого) и глины пластично мерзлой. Ил обладает очень низкой несущей способностью, а сопротивление недренному сдвигу у этих грунтов зачастую не превышает 5 КПа. Илы имеют наиболее широкое рас-



пространение в глубоководной части моря. При проектировании сооружений гравитационного типа и установке якорей следует учитывать их низкие прочностные свойства и возможность перехода в разжиженное состояние при воздействии волновых нагрузок.

### ***12.8.5 Морская биота, морские млекопитающие и птицы***

Фитопланктон является основным компонентом водных экосистем, осуществляющим биосинтез органических веществ. Интенсивность фотосинтеза водорослей, влияющая на скорость образования первичной продукции, определяет поступление энергии в пелагические сообщества. Изменения структуры планктонных альгоценозов, являющихся первичным звеном трофической системы, определяют количество доступных ресурсов для более высоких трофических уровней и, в конечном счете, влияют на формирование вертикальных потоков углерода и вклад вновь образованного органического вещества в его цикл. Кроме того, как чувствительный компонент к изменениям абиотических условий водной толщи, состояние фитопланктонного сообщества, его видовой состав и количественные характеристики широко используются при проведении экологической экспертизы состояния водных объектов и оценки воздействия антропогенной нагрузки (Макрушин, 1974; Хромов, 2004).

Региональное распределение зоопланктона зависит от распространения речных плюмов-линз вод с пониженной соленостью (Pavlov, Pfirmann, 1995). В южной части Карского моря было выделено около шести видовых комплексов зоопланктона, населяющих зоны с различной соленостью (Fetzer et al., 2002). В основном пресноводные вселенцы (Rotatoria, Copepoda и Cladocera) обитают в предустьевых частях заливов (Deubel et al., 2003).

Донная фауна Байдарацкой губы к настоящему времени исследована довольно полно. За весь период исследований на ее акватории проведено несколько бентосных съемок. Первые сведения о составе донной фауны и распределении биоценозов внешней части губы относятся к периоду 20-40-х гг. (Филатова, Зенкевич, 1957). Исследования 70-х гг. дополнили знания о качественном составе и количественном распределении донной фауны этого района, и фаунистических комплексах (Семенов, 1989; Антипова, Семёнов, 1989). Интерес к донной фауне губы возрос в конце 80-х – начале 90-х гг. в связи с открытием нефтегазоносных месторождений на полуострове Ямал и возникновением планов по прокладке газопроводов по её дну. В связи с этим в 90-х гг. было проведено несколько съемок, направленных на выявление состава и структуры донных биоценозов губы преимущественно в местах предполагаемой прокладки трубопроводов. Наиболее полные данные о распределении зообентоса в сублиторали Байдарацкой губы получены в экспедициях 1990-1992 гг. (Денисенко и др., 1993). Также в этот период была исследована фауна прибрежных мелководий (Возжинская и др., 1997; Природные условия..., 1997; Кучерук и др., 1998; Степанова, 2000). Результаты экспедиций 2000-х гг. существенно дополняют знания о составе и структуре донных сообществ района, а также их изменениях под влиянием различных факторов (Козловский и др., 2011).

По последним данным, ихтиофауна Карского моря насчитывает 92 вида и подвида речных, морских и проходных рыб, относящихся к 29 семействам, 16 отрядам, 3 классам (Карамушко, 2010). Наиболее многочисленными в видовом отношении являются отряды скорпенообразных и окунеобразных и семейства бельдюговых Zoarcidae (12), рогатковых Cottidae (9), липаровых Liparidae (6), тресковых Gadidae (5) и стихеевых Stichaeidae (4)



(Долгов и др., 2011). Из них 60 видов - типично морские, 13 видов - проходные и полупроходные; 22 вида – пресноводные. Эндемичные виды в море отсутствуют (Kulakov et. all, 2006).

Промыслового значения Байдарацкая губа не имеет из-за малых биоресурсов и суровых климатических условий. Потенциальная рыбопродуктивность губы оценивается в 550-600 т ежегодного вылова. Биомасса омуля и наваги, по экспериментальной оценке, составляет 100-150 т. и 200-250 т. соответственно. Лов в настоящее время ведется только местным населением.

Орнитофауна Байдарацкой губы в районе прохождения трубопровода «Бованенково-Ухта» складывается из трёх основных компонентов: 1) гнездящиеся птицы побережий губы; 2) мигрирующие птицы; 3) птицы сезонных скоплений (линники, предмиграционные скопления). Несмотря на достаточно высокое для Арктики общее видовое разнообразие птиц, которые могут быть отмечены в рассматриваемом районе, в том числе на пролёте над акваторией (порядка 100-110 видов), непосредственно с акваторией связано только порядка 20 видов морских, водоплавающих и околоводных птиц.

Основу орнитофауны составляют представители трёх отрядов – Гагарообразные *Gaviiformes*, Гусеобразные *Anseriformes* и Ржанкообразные *Charadriiformes*. Из Гагарообразных наиболее обычными и широко распространёнными видами являются чернозобая *Gavia arctica* и краснозобая *G. stellata* гагары – типичные гнездящиеся виды прибрежных тундр Байдарацкой губы. На рассматриваемой акватории эти виды гагар могут встречаться как в весенне-летний гнездовой период, так и в период миграций, вплоть до поздней осени. Единично может отмечаться белоклювая гагара *G. adamsii* (КК РФ, КК ЯНАО); так, в июле-августе 2007 г. 3 особи белоклювой гагары были отмечены в районе прохождения трассы газопровода (Андреев, 2016).

Фауна морских млекопитающих юго-западной части Карского моря, включая Байдарацкую губу, включает 8 видов: малый полосатик *Balaenoptera acutorostrata*, обыкновенная морская свинья *Phocoena phocoena*, белуха *Delphinapterus leucas*, морж (атлантический подвид) *Odobenus rosmarus rosmarus*, лахтак (морской заяц) *Erignathus barbatus*, кольчатая нерпа *Pusa hispida* и белый медведь *Ursus maritimus*.

Однако непосредственно в районе трассы газопровода сезонно или постоянно обитают только 3 вида – кольчатая нерпа, лахтак (морской заяц) и белуха. Для остальных видов известны лишь редкие, иногда единичные заходы, преимущественно в северной части Байдарацкой губы.

## 12.5. Оценка воздействия на окружающую среду

### 12.9.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Оценка воздействия на атмосферный воздух включает в себя выявление всех источников загрязнения атмосферы, расчет выбросов загрязняющих веществ (ЗВ), моделирование рассеивания ЗВ в атмосфере, анализ возможных негативных воздействий на населенные места и определение допустимости воздействия.

Воздействие на атмосферный воздух будет наблюдаться при проведении всех видов изыскательских работ, будет носить локальный и непродолжительный характер.



По результатам расчета рассеивания выявлено, что максимальный вклад в загрязнение атмосферного воздуха ожидается по диоксиду азота. Превышения приземных концентраций диоксида азота на границе ближайшей ООПТ не ожидается.

Зона воздействия составит 3967,1 м.

Воздействие на атмосферный воздух при проведении работ является среднесрочным по временному масштабу, локальным по пространственному масштабу и негативное, прямое по направлению воздействия. По значимости воздействие оценивается как несущественное.

В период эксплуатации новые источники загрязнения атмосферного воздуха не планируются, существующие источники загрязнения атмосферного воздуха на участке ремонта объекта отсутствуют.

Таким образом, в период эксплуатации морского трубопровода воздействие на атмосферный воздух не планируется.

### ***12.9.3 Оценка воздействия физических факторов на окружающую среду***

Проведение ремонтных работ будет сопровождаться набором физических воздействий, в том числе воздушным и подводным шумом, вибрацией, электромагнитным излучением, а также световым воздействием в темное время суток.

Результаты расчета акустического воздействия показали, что превышений нормативного допустимого уровня звука на границе ближайшей особо охраняемой природоохранной территории не ожидается.

Дополнительным фактором физического воздействия при выполнении работ будет являться подводный шум.

Влияние источников вибрации, электромагнитного излучения и светового воздействия с учетом осуществления защитных мер, будет находиться в допустимых пределах.

Воздействие физических факторов на окружающую среду соответствует требованиям российских нормативов.

Воздействие физических факторов при реализации Программы выполнения ремонтных работ в соответствии со шкалой ранжирования является прямым по направлению воздействия, среднесрочным по временному масштабу, локальным по пространственному масштабу. По значимости воздействие оценивается как незначительное.

В период эксплуатации новые источники физического воздействия не планируются, существующие источники физического воздействия на участке ремонта объекта отсутствуют.

Таким образом, в период эксплуатации источники шумового, вибрационного, электромагнитного и светового воздействия отсутствуют, воздействие не планируется.

### ***12.9.4 Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на водную среду***

Согласно выполненным расчетам ожидаемое воздействие на водную среду при выполнении работ не окажет значимого влияния на водную среду и по своим характеристикам будет сопоставимо со штатной деятельностью судоходства.

Ограничения, налагаемые на использование акватории в ходе выполнения работ, являются кратковременными и не оказывают воздействия на качественную характеристику природных вод.



При выполнении работ используемые суда будут иметь действующие международные свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами, а также международные свидетельства о предотвращении загрязнения нефтепродуктами, сооружения забора морской воды будут оборудованы в соответствии с международными стандартами и законодательными требованиями РФ.

Ожидаемое воздействие (в штатном режиме работ) на водный объект в соответствии со шкалой ранжирования является негативным и прямым по направленности воздействия, местным по своему пространственному масштабу. Остаточное воздействие оценивается как незначительное, допустимое и соответствует требованиям российских нормативных актов, регулирующих отношения в области охраны водной среды.

В период эксплуатации объекты водопотребления и водоотведения отсутствуют, воздействия на водную среду не прогнозируется.

#### ***1.1.1. Оценка воздействия на геологическую среду***

Воздействие на геологическую среду и распределение донных осадков не приведет к экологически значимым последствиям. Характер этих воздействий — кратковременный и локальный. Уровень воздействия можно оценить как допустимый.

В период эксплуатации объекты воздействия на геологическую среду отсутствуют, воздействия не прогнозируются.

#### ***12.9.5 Воздействие на водные биоресурсы, морских птиц, морских млекопитающих***

Воздействие, которое может быть оказано на рыб, при условии исключения производства работ в период нереста, инкубации икры и подращивания личинок с октября по июнь включительно, выражается в факторе беспокойства и реакции избегания шума. Наибольшее шумовое воздействие будет оказано в процессе разработки траншеи и обсыпки оси трубопровода щебнем. Однако, эти работы носят непостоянный характер и непродолжительны по времени и воздействие на рыб проявляется локально и незначительно, без причинения вреда рыбам.

Основное воздействие при проведении работ будет заключаться в акустическом воздействии на экосистемы, а также нарушении бентосных сообществ при проведении ремонтных работ (разработка траншеи, размыв грунта, обсыпка трубопровода щебнем).

Период восстановления бентосных сообществ составляет 3 года. Планктонные сообщества восстанавливаются за 1 сезон, после прекращения воздействия.

Воздействие на животный мир морских экосистем будет носить локальный характер, и ограничиваться площадью выполнения работ.

В штатном режиме проведения планируемых работ уровень воздействия на орнитофауну с учетом выполнения мероприятий по их охране и в соответствии с существующими нормативными требованиями оценивается как незначительный. Основным видом воздействия является фактор беспокойства в период миграций. Ограничение использования световых источников способствует предотвращению воздействия света на мигрирующих птиц. При осуществлении работ в портах воздействие на орнитофауну не ожидается.

Воздушный шум от работающих судов не оказывает существенного воздействия на морских млекопитающих, являясь в основном фактором беспокойства.



Электромагнитное излучение, создаваемое при проведении намечаемой деятельности, также не имеет значимого влияния. Гораздо сильнее на навигацию морских млекопитающих оказывают магнитные аномалии или солнечные бури. Кроме того, ориентация морских млекопитающих за счет электромагнитных полей не является основным инструментом навигации (Environmental Impact Assessment..., 2011). Основными ориентирами являются слух и обоняние.

Следует отметить, что поведенческие реакции зависят от вида морских млекопитающих, от состояния отдельных особей, от группового поведения особей, от состояния взрослых особей, адаптированности к антропогенным факторам влияния.

#### ***12.9.6 Воздействие на особо охраняемые природные территории и экологически чувствительные районы***

В рассматриваемом районе работ отсутствуют особо охраняемые природные территории (ООПТ) федерального, регионального или местного значения. Ближайшим к району работ особо охраняемыми природными территориями является «Ямальский» комплексный заказник.

С учетом удаленности рассмотренных ООПТ негативного воздействия в ходе проведения всех видов работ, а также в результате аварийных ситуаций на ООПТ не ожидается.

#### ***12.9.7 Оценка воздействия при обращении с отходами***

Приведен анализ при обращении с отходами производства и потребления, образование которых планируется при проведении работ, а именно: выявлены источники образования отходов, выполнен расчет объемов образования отходов, проведена идентификация наименований и кодов отходов в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов, утвержденным приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 №242 (ред. 02.11.2018), описаны места накопления отходов на судах и определена схема дальнейшего операционного движения отходов.

Отходы, образующиеся при проведении работ будут накапливаться в соответствии с требованиями санитарного законодательства и законодательства, регулирующего отношения в сфере охраны окружающей среды.

При заходе судов в порт отходы будут передаваться для дальнейшего размещения или обезвреживания специализированным организациям, имеющим лицензию на осуществление соответствующего вида деятельности по обращению с отходами производства и потребления.

В целом, воздействие на окружающую среду при обращении с отходами оценивается как допустимое и соответствует требованиям нормативных правовых актов, регулирующих в отношении в области охраны окружающей среды.

В период эксплуатации морской части трубопровода источники образования отходов отсутствуют.

#### ***12.9.8 Оценка воздействия на социально-экономические условия***

В целом, воздействие работ на социальную среду оценивается как незначительное. Ожидаемое воздействие на экономические условия Ямало-Ненецкий автономный округе, Ханты-Мансийском автономном округе и Российской Федерации будет положительным.



Потенциальное отрицательное воздействие намечаемой деятельности на социально-экономические условия не выявлено.

На последующих этапах намечаемой деятельности положительное воздействие на социально-экономическую составляющую будет усиливаться за счет привлечения широкого круга специалистов, в том числе местного населения, поставок и индустрии обслуживания, регулярных природоохранных платежей и налоговых отчислений.

### **12.6. Выводы**

Воздействие на окружающую среду проведении работ на объекте при условии соблюдения предусмотренных природоохранных мероприятий, является допустимым.



**Ведомость картографических материалов,  
применяемых в электронной версии документации**

Наименование документации: Проектная документация: «Газопровод магистральный Бованенково-Ухта 2-я нитка, подводный переход через Байдарацкую губу (4-я нитка). Ду1200, инв. № 458074 – капитальный ремонт по восстановлению проектного положения нитки морского участка подводного перехода через з. Байдарацкая губа. Воркутинское ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Ухта»»

Обозначение: 0441.051.001.П.1222-ООС1.1

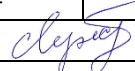
Организация: ООО «Экоскай»

Подразделение: отдел экологического проектирования

Дата создания: 03.10.2022 г.


№	Краткое наименование тома (книги)	Обозначение тома (книги)	Номер страницы	Номер рисунка	Краткое наименование рисунка	Реквизиты лицензионного договора	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Картографические материалы отсутствуют		-	-	-	-	-

Составил: Специалист  
(должность)

  
(подпись, дата)

/ Р.С. Лужков /  
(инициалы, фамилия)

Проверил: Начальник отдела  
(должность)

  
(подпись, дата)

/ А.Л. Дроздова /  
(инициалы, фамилия)