



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НОРД-ИНЖИНИРИНГ»**

СРО-П-021-28082009 от 25.07.2017

Заказчик – ООО «Северная звезда»

РЕЙДОВЫЙ ПЕРЕГРУЗОЧНЫЙ КОМПЛЕКС

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Оценка воздействия на окружающую среду»

Д-39-0019-23-ОВОС1

Том 5.1

Часть 1. Текстовая часть



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«НОРД-ИНЖИНИРИНГ»

СРО-П-021-28082009 от 25.07.2017

Заказчик – ООО «Северная звезда»

РЕЙДОВЫЙ ПЕРЕГРУЗОЧНЫЙ КОМПЛЕКС

ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 «Оценка воздействия на окружающую среду»

Д-39-0019-23-ОВОС1

Том 5.1

Часть 1. Текстовая часть

Генеральный директор

Главный инженер проекта



Я.Г. Цвик

М.А. Мусатов

Общество с ограниченной ответственностью
Научно-производственная фирма
«Экоцентр МТЭА»

СВЕДЕНИЯ о члене саморегулируемой организации:

Пер. №П-011-007718072460-0331 от 12.02.2010. СРО-П-011-16072009

Ассоциация в области архитектурно-строительного проектирования «Саморегулируемая организация
«СОВЕТ ПРОЕКТИРОВЩИКОВ»

Заказчик ООО НПП «НОРД-ИНЖИНИРИНГ»

РЕЙДОВЫЙ ПЕРЕГРУЗОЧНЫЙ КОМПЛЕКС
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5 « Оценка воздействия на окружающую среду »

Д-39-0019-23-ОВОС1

Том 5.1

Часть 1. Текстовая часть

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Президент



09.04.2024 Ю.В. Шмелева

Главный инженер проекта

09.04.2024 Л.В. Бычковская

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие сведения.....	6
1.1	Сведения о заказчике планируемой хозяйственной деятельности.....	6
1.2	Наименование планируемой хозяйственной деятельности.....	6
1.3	Место реализации хозяйственной деятельности.....	7
1.4	Цель и необходимость реализации планируемой хозяйственной деятельности..	9
1.5	Основное направление хозяйственной деятельности.....	10
1.6	Категория объекта НВОС.....	11
1.7	Техническое задание.....	11
2	Альтернативные варианты хозяйственной деятельности.....	12
2.1	Отказ от деятельности («нулевой вариант»).....	12
2.2	Альтернативные варианты места размещения.....	14
2.3	Альтернативы по технологии погрузочно-разгрузочных операций.....	14
3	Описание планируемой хозяйственной деятельности. Пояснительная записка.....	15
3.1	Назначение рейдового перегрузочного комплекса.....	15
3.2	Расчетный грузооборот и основные технико-экономические показатели.....	15
3.3	Характеристика и свойства угля.....	16
3.4	Расчетные типы судов и грузооборот РПК.....	17
3.5	Технологическая схема перевалки угля на временном РПК.....	19
3.6	Пропускная способность и грузооборот временного РПК.....	20
3.7	Якорные места и отметки глубин на РПК.....	23
3.8	Использование буксиров при маневровых операциях.....	24
3.9	Применяемые схемы швартовки.....	25
3.10	Данные о численности работников.....	25
3.11	Режим работы РПК и расчётные коэффициенты.....	27
4	Оценка современного состояния окружающей среды.....	28
4.1	Современное состояние геологической среды и подземных вод.....	28
4.1.1	Геоморфологические условия.....	28
4.1.2	Тектоника.....	29
4.1.3	Сейсмичность.....	30
4.1.4	Геологическое строение.....	30
4.1.5	Неблагоприятные геологические и инженерно-геологические процессы.....	31
4.1.6	Специфические грунты.....	31
4.1.7	Гидрогеологические условия.....	32
4.1.8	Оценка состояния донных отложений.....	33
4.2	Климатические и гидрометеорологические условия.....	42
4.2.1	Температура воздуха.....	44
4.2.2	Ветровой режим.....	46
4.2.3	Влажность воздуха, атмосферные осадки и облачность.....	57
4.2.4	Осадки и снежный покров.....	58
4.2.5	Облачность.....	59
4.2.6	Туманы и атмосферная видимость.....	59
4.2.7	Обледенение.....	61

Согласовано

Взам.инв.№

Подп. и дата

Инв.№ подл.

Д-39-0019-23-ОВОС1								
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			
Раздел 5. Оценка воздействия на окружающую среду. Часть 1. Текстовая часть						Стадия	Лист	Листов
						ТД	1	391
						ООО НПФ «Экоцентр МТЭА»		
Н.контр.		Терская		09.04.24				
ГИП		Бычковская		09.04.24				

4.3	Оценка современного состояния морских вод	63
4.3.1	Гидрологический режим	63
4.3.2	Опасные гидрометеорологические явления (ОЯ).....	73
4.3.3	Оценка гидрохимического состояния морских вод	76
4.4	Оценка современного состояния водной биоты	99
4.4.1	Бактериопланктон	99
4.4.2	Фитопланктон и первичная продукция	114
4.4.3	Зоопланктон.....	145
4.4.4	Ихтиопланктон.....	163
4.4.5	Ихтиофауна	165
4.4.6	Макрзообентос	177
4.4.7	Макрофитобентос	193
4.4.8	Редкие и охраняемые виды	195
4.5	Орнитофауна	196
4.6	Млекопитающие	201
4.7	Сведения о периодах и путях массовой сезонной миграции животных, местах их массового размножения	206
4.8	Охотничьи ресурсы	210
4.9	Список литературы.....	211
5	Оценка воздействия на морскую среду.....	220
5.1	Оценка воздействия на геологическую среду.....	220
5.1.1	Оценка воздействия на геологические и гидрогеологические условия	220
5.1.2	Воздействие на месторождения полезных ископаемых и подземных вод.....	222
5.2	Оценка воздействия на акваторию.....	222
5.2.1	Источники и виды воздействия на водный объект.....	222
5.2.2	Использование морской акватории.....	223
5.2.3	Водопотребление и водоотведение буксирами при проведении морских операций	224
5.2.4	Использование пресной воды для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд	224
5.2.5	Водоотведение хозяйственно-бытовых сточных вод.....	225
5.2.6	Технологические воды	227
5.3	Оценка воздействия на атмосферный воздух	230
5.3.1	Источники воздействия на атмосферный воздух на планируемый период хозяйственной деятельности	230
5.3.2	Перечень загрязняющих веществ на планируемый период хозяйственной деятельности.....	231
5.3.3	Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха и предложения по предельно-допустимым выбросам	233
5.4	Оценка воздействия физических факторов.....	235
5.4.1	Оценка акустического воздействия	235
5.4.2	Характеристика источников акустического воздействия на планируемый период хозяйственной деятельности	236
5.4.3	Оценка акустического воздействия на животный мир	236
5.4.4	Вибрационное воздействие.....	238
5.4.5	Тепловое воздействие.....	239
5.4.6	Электромагнитные излучения	239
5.4.7	Инфразвук.....	241
5.4.8	Ионизирующее излучение	241
5.4.9	Световое воздействие	241
5.5	Воздействие на окружающую среду по фактору образования отходов.....	242

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			2	

5.5.1	Источники образования и виды отходов.....	242
5.5.2	Расчет количества отходов	247
5.5.3	Условия временного накопления и дальнейшего обращения с отходами	249
5.6	Воздействие на морских млекопитающих	250
6	Оценка воздействия на водные биологические ресурсы.....	252
6.1	Перечень нормативных и правовых документов	252
6.2	Термины и определения.....	254
6.3	Введение	255
6.4	Характеристика района исследований	257
6.4.1	Цель и необходимость реализации планируемой хозяйственной деятельности.....	260
6.4.2	Основное направление хозяйственной деятельности	261
6.4.3	Категория объекта НВОС	262
6.4.4	Якорные места и отметки глубин на РПК.....	263
6.4.5	Применяемые схемы швартовки	264
6.5	Оценка современного состояния окружающей среды	264
6.5.1	Климатические и гидрометеорологические условия	264
6.5.2	Оценка современного состояния морских вод.....	269
6.5.3	Современное состояние геологической среды и подземных вод.....	272
6.6	Оценка современного состояния водной биоты.....	274
6.6.1	Рыбохозяйственная характеристика района работ.....	274
6.6.2	Фитопланктон и первичная продукция	275
6.6.3	Зоопланктон.....	282
6.6.4	Ихтиопланктон.....	288
6.6.5	Ихтиофауна	289
6.6.6	Макрозообентос	299
6.6.7	Макрофитобентос	304
6.7	Оценка воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания	306
6.7.1	Параметры зоны негативного воздействия	307
6.7.2	Мероприятия по предотвращению неблагоприятных воздействий на окружающую среду	310
6.7.3	Рекомендации по предупреждению и снижению негативного воздействия на состояние водных биоресурсов и среды их обитания.....	310
6.8	Заключение.....	311
6.9	Программа производственного экологического контроля за состоянием водных биологических ресурсов и среды их обитания в период реализации проектных решений	311
6.9.1	Порядок проведения производственного экологического контроля.....	313
6.9.2	Изучение состояния основных сообществ гидробионтов, обеспечивающих условия воспроизводства биоресурсов и формирование их кормовой базы.....	313
7	Особо охраняемые природные территории и зоны с особым режимом природопользования и ограничения хозяйственной деятельности.....	315
7.1	Особо охраняемые природные территории	316
7.2	Ключевые орнитологические территории, лежки морских млекопитающих, птичьи базары, водно-болотные угодья	321
7.3	Охотничьи и промысловые виды	324
7.4	Территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера.....	324
7.5	Курортные и рекреационные зоны	326

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

7.6	Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы.....	326
7.7	Скотомогильники	328
7.8	Полигоны захоронения отходов источники водоснабжения и их охранные зоны, зоны ограничения	328
7.9	Месторождения полезных ископаемых.....	329
8	Программа производственного контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы при реализации деятельности РПК, а также при авариях ..	330
8.1	Программа экологических наблюдений и контроля морской среды	330
8.1.1	Общие положения.....	330
8.1.2	Мониторинг морских вод.....	334
8.1.3	Мониторинг загрязнения донных отложений.....	335
8.1.4	Мониторинг водной биоты	337
8.1.5	Мониторинг орнитофауны и морских млекопитающих	341
8.2	Программа мониторинга возможных аварийных ситуаций.....	347
8.2.1	Экологический мониторинг атмосферного воздуха.....	347
8.2.2	Экологический мониторинг морской среды	348
9	Оценка воздействия на социально-экономическую среду.....	352
9.1	Современная социально-экономическая ситуация в районе проектируемого объекта.....	352
9.1.1	Население	352
9.1.2	Характеристика населения.....	352
9.1.3	Характеристика хозяйства	356
9.2	Оценка воздействия на социально-экономическую среду.....	359
10	Оценка аварийных ситуаций	360
10.1	Источники аварийных ситуаций	360
10.2	Аварии при перегрузке угля	361
10.2.1	Аварии, связанные с возгоранием угля	362
10.2.2	Аварии, связанные с просыпями угля	363
10.3	Аварии, связанные с повреждением танков запаса топлива, используемых плавсредств	364
10.4	Мероприятия по минимизации возможных аварийных ситуаций.....	365
10.5	Мероприятия по предотвращению самовозгорания угля.....	367
11	Мероприятия по охране окружающей среды	370
11.1	Мероприятия по охране геологической среды	370
11.2	Мероприятия по рациональному использованию и охране водных объектов ..	371
11.2.1	Мероприятия по охране морских вод при организации погрузочно-разгрузочных работ на причалах и судах	371
11.2.2	Мероприятия по предотвращению попадания в водный объект просыпи (пыли) угля при производстве погрузочно- разгрузочных работ	372
11.3	Мероприятия по охране атмосферного воздуха от загрязнения.....	373
11.3.1	Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеоусловиях	373
11.3.2	Наилучшие доступные технологии (НДТ).....	374
11.4	Мероприятия по снижению воздействия физических факторов	376
11.4.1	Акустическое воздействие	376
11.4.2	Вибрационное воздействие.....	377
11.4.3	Тепловое воздействие.....	377
11.4.4	Электромагнитное излучение.....	378
11.4.5	Ионизирующее излучение	378
11.4.6	Световое воздействие	378
11.5	Мероприятия по охране животного мира	378

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			4	

12	Методология оценки воздействия на окружающую среду	381
12.1	Цели, задачи и принципы проведения ОВОС.....	381
12.2	Принципы проведения оценки воздействия проектируемых объектов компоненты окружающей среды на окружающую среду	381
12.3	Критерии значимости.....	382
12.4	Определение пространственного масштаба воздействия.....	383
12.5	Определение временного масштаба воздействия.....	384
12.6	Определение величины интенсивности воздействия.....	384
12.7	Определение частоты воздействия	385
12.8	Определение остаточного воздействия	385
12.9	Направление воздействия	386
12.10	Эффективность мероприятий по охране и смягчению воздействий	387
13	Выявленные при проведении оценки воздействия на окружающую среду неопределенности в определении воздействий планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	388
13.1	Неопределенности при определении воздействий на атмосферный воздух	388
13.2	Неопределенности в определении акустического воздействия	389
13.3	Неопределенности в определении воздействий на поверхностные водные объекты	389
13.4	Неопределенности в определении воздействий на растительный и животный мир.....	389
13.5	Неопределенности в определении воздействий при обращении с отходами производства	390
13.6	Оценка неопределенностей социально-экономических последствий	390

Инв.№ подл.	Взам.инв.№				
	Подп. и дата				
	Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
Д-39-0019-23-ОВОС1					
					Лист 5

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Общие сведения о Заказчике планируемой деятельности ООО «Северная звезда» приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Общие сведения о предприятии

Полное наименование юридического лица	Общество с ограниченной ответственностью «Северная звезда»
Сокращенное наименование юридического лица	ООО «Северная звезда»
Юридический адрес	647000, Красноярский край, Таймырский Долгано-Ненецкий м. р-н, г. Дудинка, ул. Советская, зд. 31, этаж 2, ком. 44, 45
Фактический адрес	123242, гор. Москва, пер. Капранова, д. 3, стр. 1, БЦ «Премьер Плаза», оф. 300
Телефон	+7 (495) 777-65-25
Факс	-
E-mail	info@arctic-energy.com.
ИНН/КПП	2457062730/245701001
ОГРН	1062457033022
ОКПО	97616736
ОКВЭД/ОКОПФ	05.10.12/ 12300
Вид деятельности	Добыча коксующегося угля открытым способом
Руководитель/Вр.и.о. Генерального директора	Ритиков Игорь Андреевич

Основным видом хозяйственной деятельности ООО «Северная звезда» согласно общероссийскому классификатору видов экономической деятельности ОКВЭД 05.10.12 является – деятельность по добыче коксующегося угля открытым способом.

1.2 НАИМЕНОВАНИЕ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Объектом оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности является техническая документация по объекту «Рейдовый перегрузочный комплекс».

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-МООС1

Лист

6

1.3 МЕСТО РЕАЛИЗАЦИИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Местонахождение Рейдового перегрузочного комплекса (РПК): Россия, Красноярский край, Енисейский залив, Карское море, у западного берега полуострова Таймыр (рисунок 1.1). Акватория комплекса размещается между западным берегом полуострова Таймыр и восточным берегом острова Сибирякова.



Рисунок 1.1- Местонахождение «Рейдового перегрузочного комплекса»

В административном отношении район расположения Рейдового перегрузочного комплекса относится к Таймырскому Долгано-Ненецкому муниципальному району Красноярского края с центром в г. Дудинка.

Размещение рейдового перегрузочного комплекса запланировано на акватории Терминала 2 морского порта Диксон. Условная граница проектирования объекта примыкает к западной границе водного объекта, акватории Терминала 2, в границах разрешенного водопользования

Границы акватории установлены в Распоряжении Правительства Российской Федерации от 28 января 2012 г. № 79-р, в составе морской части морского порта Диксон, участок № 2 (рисунок 1.2).

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

								Д-39-0019-23-МООС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				7

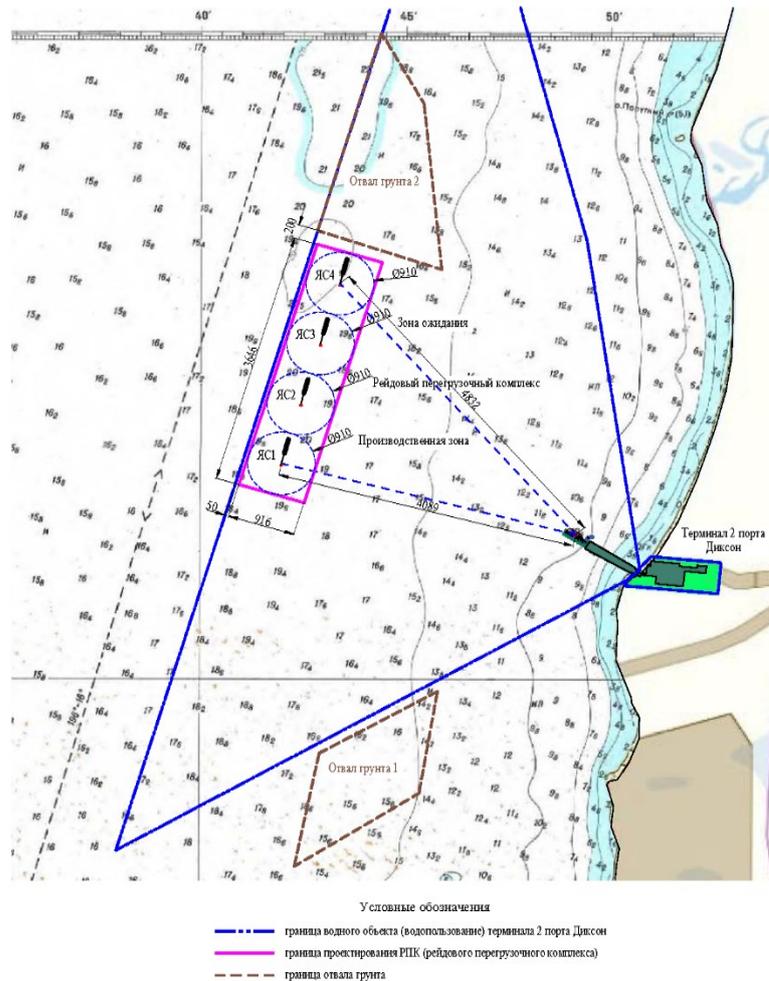


Рисунок 1.2- Границы участка №2 морского порта Диксон

Координаты поворотных точек акватории морского порта Диксон (участок № 2) приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Координаты поворотных точек акватории морского порта Диксон (участок № 2)

Точка	Координаты	
	Н	Е
Т.1	72°50'47,78" с.ш.	80°50'23,23" в.д.
Т.2	72°48'40,22" с.ш.	80°37'54,69" в.д.
Т.3	72°56'55,44" с.ш.	80°46'12,65" в.д.
Т.4	72°53'26,87" с.ш.	80°49'23,12" в.д.
Т.5	72°50'52,52" с.ш.	80°50'42,17" в.д.

Существующее функциональное назначение участка: территория, предоставленная для размещения акватории морского терминала 2 Диксон.

Разрешенное использование: Для размещения водных объектов.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

На расстоянии 4,8 км на восток от Рейдового перегрузочного комплекса на берегу Енисейского залива расположен терминал участка №2 порта Диксон. Терминал участка №2 порта Диксон занимает земельный участок с кадастровым номером 84:01:0000000:418, площадью 504393 кв. м, по адресу: Красноярский край Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район, городское поселение Диксон, в районе между устьями рек Рогозинка и Крестьянка на расстоянии 87 км на юг от порта Диксон.

Земельный участок Терминала 2, в составе береговой части (порт Диксон) имеет категорию земель: Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны.

На расстоянии 35 км от места размещения РПК на юге Карского моря, у входа в Енисейский залив расположен остров Сибирякова. Площадь острова около 800 км². Постоянного населения на острове нет. Административно остров Сибирякова относится к Таймырскому району Красноярского края, граничит по воде с Ямало-Ненецким автономным округом. Весь остров и его прибрежные воды входят в Большой Арктический заповедник.

1.4 ЦЕЛЬ И НЕОБХОДИМОСТЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Целью планируемой хозяйственной деятельности является обеспечение рейдовой перевалки угля Сырадасайского угольного месторождения в объеме 7 млн. тонн в год.

Сырадасайское угольное месторождение является одним из крупнейших месторождений в мире. Его ресурсы оцениваются в более чем 5 млрд. тонн.

Потребность в такой услуге как рейдовая перевалка возникает вследствие нехватки портовых мощностей в порту Диксон, которая связана с разработкой на Таймыре крупных месторождений полезных ископаемых и необходимостью транспортировки сырья по Северному морскому пути.

Проект по освоению Сырадасайского месторождения предусматривает создание мощного промышленного кластера по производству угольных концентратов из коксующихся углей в 105-120 километрах юго-восточнее посёлка Диксон Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края (п-ов Таймыр).

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

							Д-39-0019-23-МООС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			9

Вывоз угля с Сырадасайского месторождения планируется морским транспортом через морской угольный терминал, доставка на который предполагается по создаваемой автомобильной дороге.

В рамках реализации проекта ООО «Северная Звезда» по освоению Сырадасайского месторождения запланировано строительство угольного терминала на участке №2 порта Диксон. Терминал предназначен как для отгрузки угля (антрацит) на суда и отправки его потребителям, так и для доставки грузов и техники для функционирования промышленного кластера.

Временный рейдовый перегрузочный комплекс строительства предполагается разместить в границах акватории 2-го района морского порта Диксон на период

Рейдовая перегрузка угля в труднодоступных районах - жизненно важный компонент морской инфраструктуры на главных логистических путях крупнейших экспортных/импортных направлений.

Создание новых морских терминалов позволит обеспечить развитие порта Диксон на много лет вперед, развить транспортную сеть региона, создать новый опорный пункт на трассе Северного морского пути, который будет отвечать современным техническим требованиям, даст дополнительный толчок развитию Долгано-Ненецкого муниципального образования Красноярского края.

Безусловными приоритетами для ООО «Северная звезда» являются экологическая безопасность работ при рейдовой перевалке угля и операционная эффективность.

1.5 ОСНОВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Временный рейдовый перегрузочный комплекс (РПК), который предполагается разместить в границах акватории 2-го района морского порта Диксон, предназначен для приема судов, перевалки угля и его кратковременного хранения (накопления).

Производственная программа временного РПК включает следующую номенклатуру услуг:

- обработка судна-подвозчика (судно-челнок), т.е. перевалка угля с судна-подвозчика на судно-отвозчик;

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-МООС1

- хранение (накопление) угля на судне-отвозчике до момента полной загрузки, а далее судно отправляется до места назначения.

Максимальный грузооборот рассматриваемого к реализации временного РПК определен объёме – 7,0 млн. тонн в год, распределенного по этапам:

- 1 этап - 3,5 млн. тонн в год;
- 2 этап - 7,0 млн. тонн в год.

Перевозку продукта планируется осуществлять круглогодично балкерами с дедевейтом до 100 тыс. тонн.

1.6 КАТЕГОРИЯ ОБЪЕКТА НВОС

Планируемая деятельность на период эксплуатации относится к II категории объекта негативного воздействия на окружающую среду, согласно Постановлению Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий», как объект, являющийся инфраструктурой морского порта, не соответствующим критериям, установленным в разделе IV.

1.7 ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности выполняется согласно Техническому заданию на разработку документации «Рейдовый перегрузочный комплекс», утвержденному Врио генерального директора ООО «Северная звезда» (Приложение 1.1).

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-МООС1	Лист
							11

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-МООС1	Лист
							11

2 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1 ОТКАЗ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ («НУЛЕВОЙ ВАРИАНТ»)

В качестве альтернативы рассматривается «нулевой» вариант – отказ от деятельности АО «Северная звезда».

Данный вариант противоречит «Стратегии развития морской портовой инфраструктуры России до 2030 года» (далее Стратегия), разработанной ФГУП «Росморпорт» в соответствии с приказом Минтранса России от 30.07.2010 №167 и утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 сентября 2012 г. Стратегией (актуализированная редакция) предусмотрено увеличение более чем в два раза объема грузооборота отечественных морских портов (до 1013,4 – 1196,1 млн. тонн в зависимости от сценария развития) и прирост портовых мощностей на 408-758 млн. тонн (к базе 2013 года).

При этом особое внимание в стратегии уделяется планам строительства комплексов для перевалки угля. Долгосрочной программой развития угольной промышленности на период до 2030 года, утверждённой 24 января 2012 г., предусмотрен рост добычи и 40 экспорта угля до 140 млн. тонн в 2015 году, 150 млн. тонн в 2020 году, 170 млн. тонн в 2030 году. По статистике морским транспортом перевозится 90-95% экспортного угля. Следовательно, в 2030 г. морские порты должны перегрузить порядка 155 млн. тонн угля на экспорт. Объем каботажа оценивается в объеме порядка 2,5 млн. тонн.

Кроме этого, «Транспортной стратегией...» предусматривается значительное увеличение мощностей северных портов, которое связано, прежде всего, с реализацией планов по освоению месторождений полезных ископаемых, в первую очередь, нефти, газа и угля.

Особенности в работе и развитии портов Арктического бассейна обусловлены их удалённостью от центральных областей России. В то же время эти порты находятся вблизи быстро развивающихся стран Азиатско-Тихоокеанского региона (Китая, Японии, Индии,

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Южной Кореи), с которыми Россия стремится укрепить внешнеторговые и другие связи. Порты Арктики являются конечными пунктами Международного транспортного коридора «Восток-Запад».

Целью планируемой хозяйственной деятельности является обеспечение рейдовой перевалки угля Сырадасайского угольного месторождения в объеме 7 млн. тонн в год.

Сырадасайское угольное месторождение является одним из крупнейших месторождений в мире. Его ресурсы оцениваются в более чем 5 млрд. тонн.

Потребность в такой услуге как рейдовая перевалка возникает вследствие нехватки портовых мощностей в порту Диксон для транспортировки сырья по Северному морскому пути.

Рейдовая перегрузка угля в труднодоступных районах - жизненно важный компонент морской инфраструктуры на главных логистических путях крупнейших экспортных/импортных направлений.

Рейдовая перегрузка угля с планируемым грузооборотом 7,0 млн. тонн, выполняет важнейшую функцию в удовлетворении потребностей российской экономики, внешней торговли и населения.

Реализация «нулевого варианта» приведет к остановке предприятия, что неблагоприятно скажется на социально-экономических показателях региона:

- сокращение численности работников и налоговых платежей в бюджеты всех уровней;
- обеспечение достойного уровня заработной платы;
- отказ от реализации ряда программ социальной направленности и т.д.

С точки зрения нанесения наименьшего вреда окружающей среде наиболее благоприятным вариантом является отказ от деятельности («нулевой» вариант), так как при его реализации дополнительного воздействия на окружающую среду оказываться не будет.

Однако оценка реализации варианта отказ от деятельности («нулевой» вариант) с точки зрения социально-экономических последствий и экономических показателей деятельности предприятия является негативной и неприемлемой.

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

							Д-39-0019-23-МООС1	Лист 13
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

2.2 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ МЕСТА РАЗМЕЩЕНИЯ

Размещение рейдового перегрузочного комплекса запланировано на акватории Терминала 2 морского порта Диксон.

При выборе места размещения РПК учитывались следующие природные факторы:

- благоприятные гидрографические условия:
 - глубины и рельеф дна;
 - режим течений;
 - волновой и ровный режим;
 - ледовый режим;
 - опасные гидрометеорологические процессы.
- удобства интеграции в существующую инфраструктуру порта Диксон-2.

Принятый вариант размещения РПК отвечает требованиям безопасности судоходства и экологической безопасности.

2.3 АЛЬТЕРНАТИВЫ ПО ТЕХНОЛОГИИ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Основными приоритетами для ООО «Северная звезда» являются экологическая безопасность работ по перевалке угля и операционная эффективность.

Основными экологическими проблемами при перегрузке угля являются выбросы угольной пыли.

Природоохранные мероприятия при разгрузочно-погрузочных работах на ООО «Северная звезда» полностью отвечают эффективным природоохранным технологиям, рекомендованным справочником НДТ ИТС-46 «Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов)».

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

						Д-39-0019-23-МООС1	Лист
							14
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

3 ОПИСАНИЕ ПЛАНИРУЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

3.1 Назначение рейдового перегрузочного комплекса

Временный рейдовый перегрузочный комплекс, который предполагается разместить в границах акватории 2-го района морского порта Диксон, предназначен для приема судов, перевалки угля и его кратковременного хранения (накопления).

Производственная программа временного РПК включает следующую номенклатуру услуг:

- обработка судна-подвозчика (судно-челнок), т.е. перевалка угля с судна-подвозчика на судно-отвозчик;
- хранение (накопление) угля на судне-отвозчике до момента полной загрузки, а далее судно отправляется до места назначения.

3.2 Расчетный грузооборот и основные технико-экономические показатели

В соответствии с Техническим заданием расчётный максимальный грузооборот для РПК угля определён в технической документации (Раздел 1 «Пояснительная записка» Д-39-0019-23-ПЗ. Том 1, разд. 4) в объёме – 7,0 млн. тонн в год, распределенного по этапам:

- 1 этап - 3,5 млн. тонн в год;
- 2 этап - 7,0 млн. тонн в год.

Основной вариант перевалки угля на временном рейдовом перегрузочном комплексе – прямой. Вариант работ: «судно-судно».

Угольные грузы предусматривается перегружать тремя различными способами (вариантами) погрузки:

- с судна-подвозчика на судно-отвозчик, оборудованный штатными кранами;

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							15
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- с судна-подвозчика на судно-отвозчик посредством судна-перегрузателя типа «Genova»;
- с судна-подвозчика, оборудованного штатными кранами, на судно-отвозчик.

В соответствии с проведенными расчетами для организации погрузочно-разгрузочных работ на РПК потребуется:

- одно якорное место рейдового перегрузочного комплекса для переработки грузооборота 3,5 млн. т/год;
- два якорных места рейдового перегрузочного комплекса для переработки заданного грузооборота 7,0 млн. т/год.

Всего же технической документацией ((Раздел 1 «Пояснительная записка» Д-39-0019-23-ПЗ. Том 1, разд. 12) предусмотрено устройство 4-х точек рейдового перегрузочного комплекса:

- два якорных места составляют производственную зону комплекса, зону погрузо-разгрузочных работ;
- два места составляют зону ожидания на якорю, подсобную зону рейдового перегрузочного комплекса.

Основные технико-экономические показатели рейдового перегрузочного комплекса приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Основные технико-экономические показатели РПК

Наименование	Единица измерения	Количество
Грузооборот	млн. т/год	7
Площадь объекта в границах проектирования	га	334
Количество точек рейдового перегрузочного комплекса	шт.	4
Максимальная грузоподъемность расчетного судна	тыс. т	95

3.3 Характеристика и свойства угля

По своим характеристикам и свойствам угли должны удовлетворять техническим требованиям и нормам на эти навалочные грузы. Характеристика и свойства перегружаемого угля представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 - Характеристика и свойства перегружаемого угля

Наименование свойства, характеристики	Каменный уголь, показатели
Плотность, т/м ³	1,0 - 1,4

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							16

Наименование свойства, характеристики	Каменный уголь, показатели
Насыпная плотность, т/м ³	0,6 - 1,1 т
Угол естественного откоса, град.: в покое	от 30о до 50о
Гранулометрический состав в зависимости от класса, мм:	0,0 -300 мм
Влажность, %	12%
Гигроскопичность	Не гигроскопичен
Слеживаемость	Не слеживается
Смерзаемость	Смерзается
Безопасная в отношении смерзания влажность, %	8%
Склонность к сводообразованию	Склонен
Абразивность (группа абразивности)	Малоабразивен
Пожароопасность	Пожароопасен
Самовозгораемость	Самовозгорается
Взрывоопасность	Взрывоопасен
Температура самовоспламенения рядового угля, град С	от 300 до 400
Нижний предел взрываемости пыли, г/м	60-63

Сертификаты соответствия на уголь Сырадасайского месторождения и Протоколы испытаний представлены в Приложениях 3.1 - 3.6.

Декларация о транспортных характеристиках и условиях безопасности морской перевозки навалочного груза приведена в Приложении 3.7.

3.4 Расчетные типы судов и судооборот РПК

Поступление и отгрузка угля предусматриваются морским транспортом: судами-подвозчиками (грузоподъемностью от 4 до 40 тыс. т. в соответствии с заданием) и судами-отвозчиками.

При расчетах акватории и подходов к ней в качестве расчетных приняты следующие суда:

- судно-отвозчик типа «Адмирал Шмидт»;
- судно-подвозчик типа «Енисей»;
- судно-перегрузатель «Genova».

В соответствии с заданными типами судов Заказчиком основные характеристики расчётных типов судов, осуществляющих доставку и вывоз грузов, приведены в таблице

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 17

3.3. Судовые документы на суда и буксиры, задействованные погрузочно-разгрузочных работах на РПК приведены в Приложениях 3.8 – 3.18.

Таблица 3.3 - Основные технико-экономические показатели РПК

Расчётный тип судна	Дедвейт, т	Грузоподъёмность, т	Главные размерения, м				Регистров. вместимость, т.
			Длина макс.	Ширина макс.	Высот а борта	Осадка в грузу	
Суда-отвозчики							
Судно-отвозчик (судно типа «Панамакс») (без кранов)	80 000	~75 000	229,0	32,3	~19,5	14,2	~40000
Судно типа «Адмирал Шмидт» (с кранами)	104 500	~95 000	244,9	43,0	21,8	14,5	~66000
New Pioneer (с кранами, в центре)	~77 000	~65 000	225,0	32,3	19,6	14,5	~40000
M.S. Navios Star (без кранов)	~77 000	~65 000	224,5	32,3	19,6	14,5	~40000
Суда-подвозчики							
Судно типа «Енисей» (с кранами, в центре)	~43 000	~40 000	190,0	30,5	16,6	11,5	~27000
Судно типа «Сибирь» (с кранами, в центре)	~25 500	~24 000	179,9	23,1	13,9	9,8	~17700
Судно типа «Северный проект» (с кранами)	~20000	~19 000	153,2	23,7	13,5	9,8	~13000
Судно типа «Синегорск» (с кранами)	~13000	~12 000	138,0	21,0	11,0	7,9	~9600
Судно-перегрузатель							
Судно типа «Genova» (с кранами и конвейерном)	~54 000	~53 000	194,0	32,3	18,0	12,8	~34300

Доля участия расчетных типов судов в освоении расчетного грузооборота, а также расчетные величины количества их судозаходов для вариантов погрузки судов (№№1, 2, 3) приведены в таблице 3.4.

Таблица 3.4- Количество судозаходов для варианта погрузки

Род грузов, грузооборот	Расчётный тип судна, расчетная загрузка судна	Доля участия судов в перевозках, %	Расчетная величина количества судозаходов*	
			В месяц наибольшего грузооборота	Всего за навигацию
Вариант погрузки №1				
Судно-отвозчик				
Уголь, 3,5/7,0 млн. т/год	Суда-отвозчики, ~75* тыс. т.	100*	7/13	47/94
Судно-подвозчик				
Уголь 3,5/7,0 млн. т/год	Суда-подвозчики, -23.5* тыс. т.	100*	17/33	149/298

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

Род грузов, грузооборот	Расчётный тип судна, расчетная загрузка судна	Доля участия судов в перевозках, %	Расчетная величина количества судозаходов*	
			В месяц наибольшего грузооборота	Всего за навигацию
Вариант погрузки №2				
Судно-отвозчик				
Уголь, 3,5/7,0 млн. т/год	Суда отвозчики, ~71* тыс. т.	100*	7/14	50/99
Судно-подвозчик				
Уголь 3,5/7,0 млн. т/год	Суда подвозчики, -23.5* тыс. т.	100*	17/33	149/298
Вариант погрузки №3				
Судно-отвозчик				
Уголь, 3,5/7,0 млн. т/год	Суда отвозчики, -71* тыс. т.	100*	7/14	50/99
Судно-подвозчик				
Уголь 3,5/7,0 млн. т/год	Суда подвозчики, -35,5 тыс. т.	100	11/22	99/198
* принято значение для средне-расчетного судна из линейки судов				

3.5 Технологическая схема перевалки угля на временном РПК

Основной вариант перевалки угля на временном рейдовом перегрузочном комплексе - прямой. Вариант работ: «судно-судно».

Уголь предусматривается перегружать тремя различными способами (вариантами) погрузки:

- с судна-подвозчика на судно-отвозчик, оборудованный штатными кранами;
- с судна-подвозчика на судно-отвозчик посредством судна перегружателя типа «Genova»;
- с судна-подвозчика, оборудованного штатными кранами, на судно-отвозчик.

В соответствии с расчетами для переработки заданного максимального грузооборота (7,0 млн. т/год) потребуется два временных РПК, на котором будет предусматриваться:

- прием и обработка судна-отвозчика для отгрузки на него угля с судна-подвозчика.

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

							Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			19

Для навигации 300 суток по расчету требуется 2 точки РПК при грузообороте 7 млн. т. в год, остальные два РПК можно использовать для перспективы развития (при увеличении грузооборота), или для отстоя судов.

При навигации 150 дней (безледовый период) потребуется для освоения максимального грузооборота 4 РПК.

3.6 Пропускная способность и грузооборот временного РПК

Пропускная способность временного РПК и необходимое количество причалов определены в соответствии с Нормами технологического проектирования морских портов (СП 350.1326000.2018), на основании установленных исходных данных, исходя из принятых схем перевалки груза и технической производительности перегрузочного оборудования (судовых кранов судна-подвозчика), и с учетом расчетных коэффициентов.

Определение необходимого количества причалов (РПК) для освоения расчётного грузооборота и расчёт пропускной способности временного РПК для различных вариантов технологических схем приведены в таблице 3.5.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

Д-39-0019-23-ОВОС1

21	Лист
----	------

Таблица 3.5 – Пропускная способность временного РПК и потребное количество причалов (РПК)

Наименование варианта	Перегрузка угля при помощи собственных кранов судна отвозчика		Перегрузка угля при помощи собственных кранов судна отвозчика		Перегрузка угля при помощи собственных кранов судна отвозчика	
	Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3	
Тип судна	Судно-отвозчик типа «СН-80» с собств. кранами	Судно-подвозчик типа Сибирь	Судно-отвозчик типа «Панамакс»	Судно-подвозчик типа «Сибирь»	Судно-отвозчик типа «Панамакс»	Судно-подвозчик типа «Енисей» с собств. кранами
Участия судов в освоении грузооборота, %	100	100	100	100	100	100
Расчетная загрузка судна т	75 000	23 500	71 000	23 500	71 000	35500
Расчетная технологическая производительность технол. линии т/час	750	750	2250**	750	450	450
Расчетное количество технологических линий	3	3	1	3	4	4
Время занятости МГФ, ч	36,4	13,4	34,6	13,4	45,8	24,1
Валовая интенсивность обработки судна в сут, т/судно-сут.	46 300	39 000	46 150	39 400	35 000	32 700
Навигационный период, сут	300	300	300	300	300	300
Коэффициент занятости МГФ	0,6	0,7*	0,6	0,7*	0,6	0,7*
Коэффициент неравномерности грузопотока	1,35	1,1	1,35	1,1	1,35	1,1
Коэффициент использования МГФ по метеоусловиям	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Пропускная способность МГФ в год, тонн	4 630 000	5 600 000	4 610 000	5 600 000	3 500 300	4 690 000
Заданный грузооборот в год: тонн	3 500 000/7 000 000	3 500 000/7 000 000	3 500 000/7 000 000	3 500 000/7 000 000	3 500 000/7 000 000	3 500 000/7 000 000
Расчетное кол-во МГФ, ед	0,75/1,5	0,62/1,3	0,76/1,52	0,62/1,3	0,99/1,99	0,75/1,5

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

Наименование варианта	Перегрузка угля при помощи собственных кранов судна отвозчика	Перегрузка угля при помощи собственных кранов судна отвозчика	Перегрузка угля при помощи собственных кранов судна отвозчика
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3
Потребное кол-во МГФ, ед	0,75/1,5	0,76/1,52	0,99/1,99
Принятое кол-во МГФ, ед	1/2	1/2	1/2
* - коэффициент занятости МГФ принят выше нормативного в связи с линейным подходом судов подвозчиков.			

Д-39-0019-23-ОВОС1

3.7 Якорные места и отметки глубин на РПК

Якорным местом называется район акватории, специально отведенный для отстоя судов на якоре. Рекомендованные якорные места обозначаются на навигационных картах.

С точки зрения навигационной безопасности якорное место должно удовлетворять следующим требованиям:

- стоянку располагают с подветренной стороны от господствующих ветров так, чтобы по возможности защитить судно от ветров, ветрового волнения и зыби;
- подходы к точке отдачи якоря должны быть безопасными;
- величина свободной акватории должна обеспечивать удобство размещения судна во избежание посадки его на мель, камни, берег или навала на соседние корабли в случае дрейфа или обрыва якорной цепи при сильном ветре или течении;
- место стоянки должно иметь надежную систему навигационного оборудования или естественные ориентиры для обнаружения дрейфа в темное и светлое время суток и быть по возможности защищенным от ветра и волны;
- качество грунта, рельеф дна и глубины должны обеспечивать надежность удержания судна якорем;
- удаление места якорной стоянки от берега или навигационных опасностей должно быть таким, чтобы было достаточно места для маневрирования при съёмке с якоря, как в обычных условиях, так и при внезапном изменении гидрометеорологической или навигационной обстановки;
- в районе якорного места, по возможности, не должно быть сильных течений (свыше 1,5 м/с).

Места якорных стоянок с учетом глубин рейда, рельефа дна, течений, скорости ветра, волнений, состава донных грунтов и навигационных опасностей определены в разделе 3 «Безопасность судоходства» (Д-39-0019-23-БС. Том 3, разд. 5 и 6).

Предложенный в технической документации район якорных стоянок имеет следующие характеристики:

- общая площадь якорной стоянки составляет порядка 330 га;
- на якорной стоянке акватории участка №2, возможно разместить 4 якорных места для судов длиной до 245 м;
- условия стоянки судов в проектируемых местах ЯС удовлетворяют безопасности якорных стоянок по глубинам и характеру грунта;
- площадь акватории одного якорного места, в которой возможна отдача якоря из-за ошибки определения места судна и его сносе при выходе в точку

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

постановки должна вписать в себя окружность радиусом 454,0 м, что соответствует РСКП места отдачи якоря.

Глубины и отметки дна рассчитаны разделе 3 «Безопасность судоходства» (Д-39-0019-23-БС. Том 3, разд. 7, таблица 7.1) и составляют:

- навигационная глубина – 15,75 м;
- проектная глубина – 15,75 м;
- проектная отметка дна в Балтийской системе высот – минус 17м.

3.8 Использование буксиров при маневровых операциях

В технической документации (раздел 3 «Безопасность судоходства». Д-39-0019-23-БС. Том 3, разд. 9) предложены буксиры, основные характеристики которых приведены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 - Типы буксирных судов и их основные характеристики

Характеристика	Буксирные суда	
	Мощность, кВт	2000
Длина, м	27 - 28	29 - 30
Ширина, м	9,0	9,3
Высота борта, м	4,5	4,7
Осадка, м	3,3	3,5
Водоизмещение, т	700	1000
Расход топлива на ходу, т/сут.	9,43	17,45
Расход топлива на стоянке, т/сут.	0,75	0,94
Метод обслуживания	Приходящая вахта	
Арендная ставка долл./сут	2000	3000
Потребное число судов	2	1

В качестве судов обеспечения судоходства в осенне-зимний предлагается применение буксирных и ледокольных судов следующих типов:

- буксир ледового класса типа «Пур», Длина буксиров составляет 31 м, мощность – от 3,84 МВт, буксир имеет ледовый класс Arc4;
- ледокольный буксир типа «Юрибей». Длина буксира составляет 40 м, мощность – от 7,0 МВт, ледовый класс Arc6;
- многофункциональный мелкосидящий буксир-спасатель арктического плавания класса Arc 5 проект MPSV12. Ледовая категория Arc5 позволяет судну эксплуатироваться в период продлённой навигации как самостоятельно, так и под проводкой ледокола»

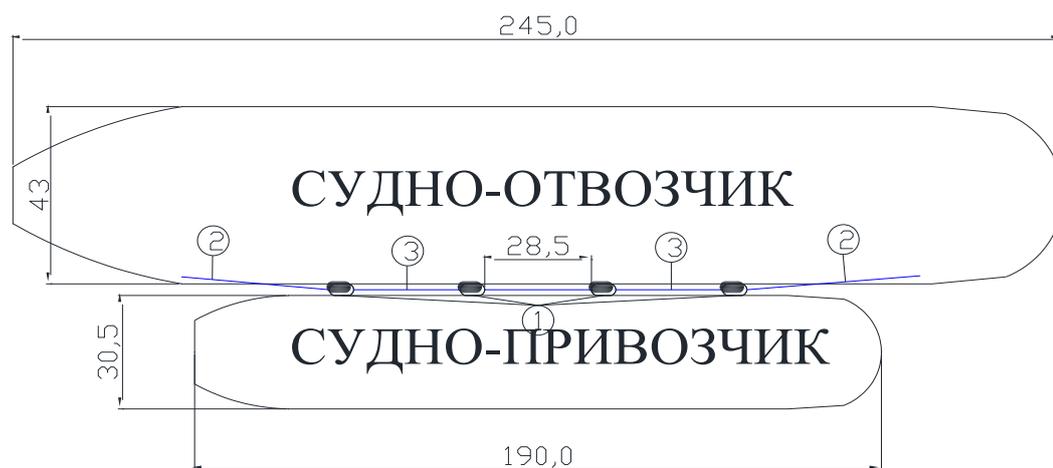
Взам. инв. №
Подп. и дата
Инв. № подл.

- ледокол проекта Arc 124 «Обь». Длина 89,2 м, ширину – 21,9 м, осадку – 7,5 м. Мощность на винтах достигает 12 МВт. Ледовый класс – Icebreaker7.

3.9 Применяемые схемы швартовки

Швартовка судна-судна подвозчика осуществляется бортом к стоящему на якорю судну-отвозчику (раздел 3 «Безопасность судоходства». Д-39-0019-23-БС. Том 3, разд. 10).

Схема швартовки судна-подвозчика у борта судна-отвозчика приведена на рисунке 3.1.



1 – кранец 3300х6500 – 4 шт.; 2 – канат полистироловый плетеный восьмипрядный, с коушем с одного конца (64,80 мм) – 2 шт.; 3 – канат полистироловый плетеный восьмипрядный, с коушем с обоих концов (64,50 мм) – 3 шт.

Рисунок 3.1 – Схема швартовки судна-привозчика к судну-отвозчику

При швартовке к судну-отвозчику судов-подвозчиков необходимо исключить возможность контакта их корпусов.

В качестве швартовов рекомендуется использование синтетических канатов, а именно полипропиленовых, диаметром от 65 мм до 96 мм.

Решение на швартовку/отшвартовку при ухудшении гидрометеорологических условий принимают капитаны судов.

3.10 Данные о численности работников

Численность работников, участвующих в погрузо-разгрузочных работах, определена в технической документации (раздел 2 «Пояснительная записка». Д-39-0019-

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 25

23-БС. Том 1, разд. 14) по расстановке в соответствии с технологией и организацией работ на РПК.

Численность и профессионально – квалификационный состав персонала для РПК приведена в таблице 3.7.

Таблица 3.7 - Численность и профессионально – квалификационный состав персонала для одного РПК

Наименование	Максимальная смена	Всего	Пол м/ж	Группа произв. процессов по СП 44.13330.2011 - Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87*.	
Рейдовый перегрузочный комплекс					
Мастер ПРР (стивидор)	2	4	4/0	ИТР	1в,2г
Помощник мастера ПРР (он же тальман)	2	4	4/0	ИТР	1в,2г
Рабочие*	16	32	32/0	ИТР	1в,2г
ВСЕГО	20	40	20/0		
Примечания:					
1. Рабочие – крановщики, швартовщики и т.п.					
2. При необходимости швартовщики могут совмещать функции сигнальщика и другие вспомогательные работы.					
3. Работы по ремонту и техобслуживанию перегрузочного и другого технологического оборудования, работы вспомогательного флота, предлагается осуществлять силами сторонних организаций.					

Типовая схема обработки судов предусматривает выполнение следующих основных операций:

- постановка судна-отвозчика на собственный якорь на якорное место рейдового перегрузочного комплекса. К борту судна-отвозчика швартуется борт-борт:
- для вариантов 1 и 3 - судно-подвозчик;
- для варианта 2 - перегружатель типа Genova, а с другого борта перегружателя швартуется борт-борт судно-подвозчик;
- подготовка к грузовым работам;
- грузовые работы;
- окончание грузовых работ;
- отшвартовка судов, отход судна отвозчика от рейдового перегрузочного комплекса.

Швартовка судна-подвозчика к рейдовому причалу, а также отшвартовка судна от рейдового причала происходит с помощью портовых буксиров.

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

Грузовые работы осуществляются штатным перегрузочным оборудованием (кранами) судна-подвозчика, судна-отвозчика или судна-перегрузателя в зависимости от варианта погрузки судов.

Бункеровка и снабжение судов на рейдовом перегрузочном комплексе не предусматривается.

3.11 Режим работы РПК и расчётные коэффициенты

Планируемый режим работы РПК круглогодичный (в период навигации, продолжающийся ориентировочно – 300 дней), круглосуточный, вахтовым методом.

Расчётные коэффициенты:

- месячной неравномерности грузопотоков (для судна-отвозчика) - 1,35;
- месячной неравномерности грузопотоков (для судна-подвозчика) —1,1;
- использования рабочего времени по метеорологическим условиям (в период навигации) - 0,75;
- занятости РПК обработкой судов при перегрузке (для судна-отвозчика) - 0,6;
- занятости РПК обработкой судов при перегрузке (для судна-подвозчика) -0,7.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							27
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

4 ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

4.1 СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Характеристика инженерно-геологических для акватории в районе размещения РПК приведена по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных для технической документации по объекту «Рейдовый перегрузочный комплекс»:

- Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Книга 1. Текстовая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИГИ-1.1. ООО «Инженерная геология», Москва, 2024 г.;
- Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Книга 2. Графическая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИГИ-1.2. ООО «Инженерная геология», Москва, 2024 г.

4.1.1 Геоморфологические условия

В геоморфологическом отношении для участка изысканий характерен денудационно-тектонический тип рельефа. Приморская забырранская область арктических тундр включает приморские равнины и низкие предгорья от Диксона на западе до залива Фаддея на востоке. Поверхность территории представляет обширную низкую холмисто-увалистую равнину со средними высотами до 100 м над уровнем моря, с разнообразным и сложным рельефом и повсеместно распространёнными мерзлотными формами рельефа. Территория изрезана густой сетью речных долин.

Рельеф дна Енисейского залива в пределах исследуемой территории, также достаточно пологий, на расстоянии 4,5-5,0 км от берега, глубина около 20-22 м.

Дно Енисейского залива в основном ровное. В то же время ближе к бортам эстуария располагаются узкие и глубокие понижения, представляющие собой современные или более древние русла, по которым транспортируются (или переносились в прошлом) основные потоки воды и твердого вещества.

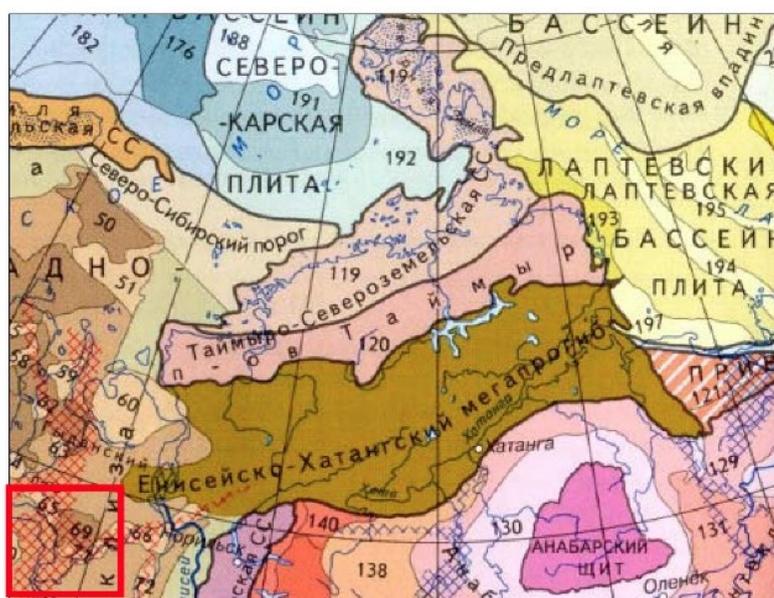
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							28

Около бортов, а также северного и южного ограничений в обоих эстуариях наблюдается резкое уменьшение мощности осадочной голоценовой толщи (до первых метров).

4.1.2 Тектоника

Геологические комплексы п-ва Таймыр слагают покровно-надвиговую структуру арктической части. По данным фондовых материалов, район размещения РПК расположен в пределах Таймыро-Североземельской складчатой области, Южно-Таймырской эпиплатформенной зоне (рисунки 4.1.1 – 4.1.2).



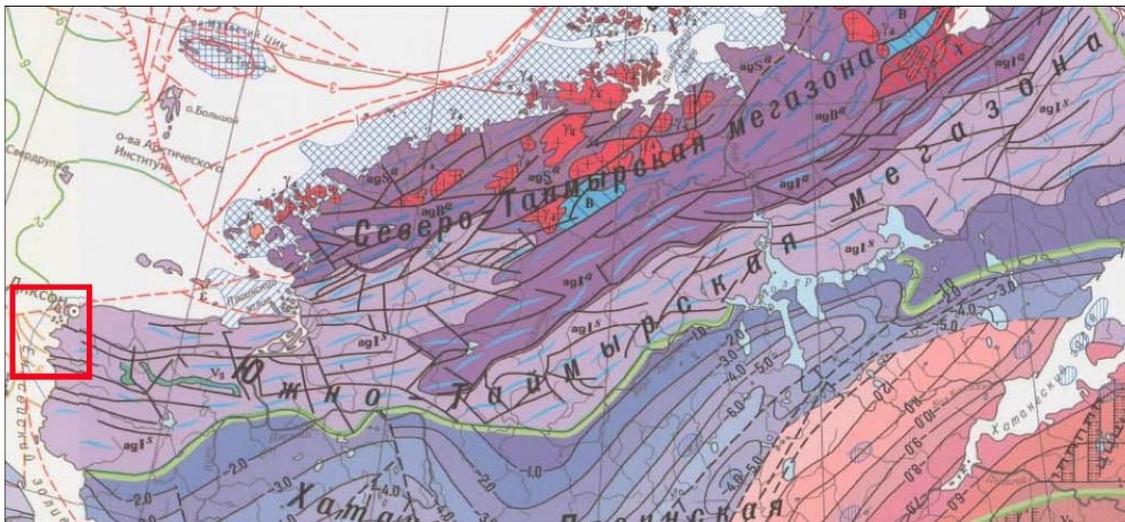
□ -местоположение участка работ

Рисунок 4.1.1 – Фрагмент карты тектонического районирования. Масштаб 1:20 000 000

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1



□ -местоположение участка работ

Рисунок 4.1.2 – Фрагмент тектонической России, сопредельных территорий и акваторий карты тектонического районирования. Масштаб 1:4 000 000

Южно-Таймырская складчатая зона представляет собой глубокий прогиб, выполненный мощной толщей осадков конца докембрия- палеозоя и вулканогенно-осадочными образованиями поздней перми и триаса. Все отложения дислоцированы в едином структурном плане восток-северо-восточного простирания. Границы зоны представлена крупными, хорошо выраженными разломами надвигового типа.

4.1.3 Сейсмичность

Согласно карте общего сейсмического районирования Российской Федерации, ОСР-2016-В территория участка расположена в зоне с 5 % вероятностью возможного превышения в течение 50 лет сейсмичности менее 5 баллов.

4.1.4 Геологическое строение

Дно Енисейского залива в основном ровное и представлено поверхностью мощного (до 20 – 30 м) комплекса голоценовых авандельтовых осадков. В то же время ближе к бортам эстуария располагаются узкие и глубокие понижения, представляющие собой современные и древние русла, по которым транспортируются (или переносились в прошлом) основные потоки воды и вещества. Около бортов наблюдается резкое уменьшение мощности осадочной голоценовой толщи до первых метров.

Основным источником осадочного материала служат реки, поставляющие взвесь, растворенное вещество, растительные остатки и т.д.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

В результате анализа и обобщения физических и физико-механических характеристик грунтов участка изысканий до разведанной глубины бурения 3,0 м, полученных в результате испытаний грунтов, а также на основании данных о строении геологического разреза на участке размещения РПК выделено три инженерно-геологических элемента (далее – ИГЭ).

В геологическом строении участка изысканий принимают участие: **верхнеплейстоцен-голоценовые отложения (mQIII-IV):**

- ИГЭ 1: суглинок темно-серый, пылеватый, легкий, тугопластичный, с включением до 15% щебня, с примесью органического вещества;
- ИГЭ 2: суглинок темно-серый, пылеватый, легкий, полутвердый, с включением до 15% щебня, с примесью органического вещества;
- ИГЭ 3: глина серая, пылеватая, легкая, полутвердая, с прослоями глины тугопластичной, с включением до 15% щебня, с примесью органического вещества.

Данный тип отложений на рассматриваемой территории вскрывается повсеместно. Представлен преимущественно суглинками серо- и светло-коричневых, преимущественно тугопластичной и полутвердой консистенции. Суглинки подстилаются глинами серо-коричневыми, преимущественно полутвердой консистенции.

По результатам инженерно-геологических работ на участке размещения РПК в материалах ИГИ были построены инженерно-геологические колонки пробуренных скважин (Приложение Н; СЗ-9-092-РПК-ИГИ-1.2 Книга 2. Графическая часть) и инженерно-геологические разрезы (Приложение П; СЗ-9-092-РПК-ИГИ-1.2 Книга 2. Графическая часть).

4.1.5 Неблагоприятные геологические и инженерно-геологические процессы

На территории площадки изысканий в период проведения полевых работ опасных геологических и инженерно-геологических процессов обнаружено не было.

4.1.6 Специфические грунты

В ходе инженерно-геологических изысканий специфических грунтов не было обнаружено.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

4.1.7 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия района работ определяются повсеместным распространением многолетнемерзлых пород. Наибольшая глубина оттаивания пород наблюдается в середине августа. Полное промерзание деятельного слоя проходит в конце октября и позднее. В связи с повсеместным развитием многолетней мерзлоты водные ресурсы территории весьма ограничены.

Надмерзлотные воды проявляются только в летний период и циркулируют преимущественно всего два-три месяца в году. Подмерзлотные воды залегают (по аналогии с соседними районами) на глубине 300-400 м. Исключением могут быть таликовые подрусловые воды крупных рек, которые в ряде других районов используются для целей водоснабжения.

В пределах акватории на исследуемую глубину был встречен относительно непрерывный водоносный горизонт. Встреченный водоносный горизонт приурочен к верхнеплейстоценовым галечниковым грунтам (mQ_{III-IV}) морского генезиса. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации поверхностных вод Енисейского залива.

Горизонт имеет безнапорный характер, глубина залегания вод данного водоносного горизонта колеблется в пределах 0,0–2,3 м, что соответствует абсолютным отметкам -10,4 – -13,3 м.

Воды по химическому составу сульфатно-хлоридные кальциево-магниевые-натриевые с минерализацией 0,43 г/л, рН – 7,7; хлоридные кальциево-магниевые-натриевые с минерализацией 0,49 г/л, рН – 7,5; сульфатно-хлоридные натриево-кальциево-магниевые с минерализацией 0,33 г/л, рН – 7,7.

Воды слабоагрессивные по отношению к бетону марки W4. Степень агрессивного воздействия воды на металлические конструкции – среднеагрессивные. Степень агрессивного воздействия воды на арматуры железобетонных конструкций – среднеагрессивные.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		32

4.1.8 Оценка состояния донных отложений

4.1.8.1 Гранулометрический состав донных

Точки отбора проб донных отложений в районе размещения РПК при ИЭИ 2024 г. представлены на рисунке 4.1.5.1, координаты отбора проб в таблице 4.1.5.1.

Таблица 4.1.5.1 - Координаты и глубина отбора проб донных отложений в районе размещения РПК

Номер точки	Шифр пробы	Номер пробы	Глубина отбора, м	Координаты
1	13-070324-5032	1D-1-1	0,0-0,15	N 72°53'15.84", E 80°43'16.44"
2	13-070324-5033	2D-1-1	0,0-0,15	N 72°52'48.91", E 80°42'41.83"
3	13-070324-5034	3D-1-1	0,0-0,15	N 72°52'20.14", E 80°42'14.64"
4	13-070324-5035	4D-1-1	0,0-0,15	N 72°51'47.35", E 80°41'43.74"

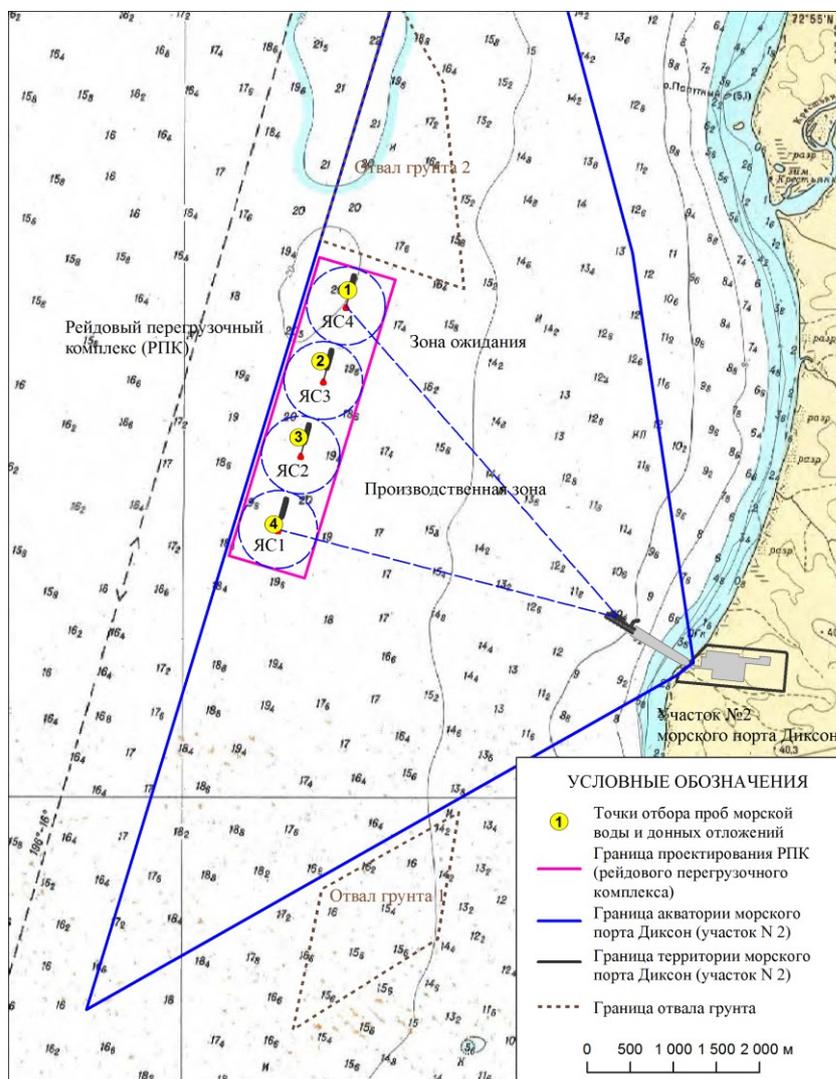


Рисунок 4.1.5.1 – Точки отбора проб морских вод и донных отложений при ИЭИ 2024 года

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Протоколы исследования донных отложений за 2024 год при ИЭИ представлены в Приложении 4.2.

Характеристика гранулометрического состава донных отложений по данным инженерно-экологических изысканий приведена в таблице 4.1.5.2.

Таблица 4.1.5.2 – Оценка гранулометрического состава донных грунтов

Фракции, мм	Ед. изм.	Результаты измерений			
		13-070324-5032	13-070324-5033	13-070324-5034	13-070324-5035
		1D-1-1	2D-1-1	3D-1-1	4D-1-1
>10	%	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
0-5	%	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
5-2	%	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
2-	%	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1
1-0,5	%	0,8	1	0,7	1,1
0,5-0,25	%	2,1	1,9	2,4	2
0,25-0,1	%	24,2	25,3	23,9	24,2
0,1-0,05	%	35,9	38,4	37,6	36,8
0,05-0,01	%	26,2	22,5	23,8	25,7
0,01-0,002	%	5,4	4	5,1	4,5
0,002-0,001	%	1,3	1,2	1,3	1,2
< 0,001	%	4,1	5,7	5,2	4,5
Содержание физической глины (<0,01 мм)	%	10,8	10,9	11,6	10,2
Тип донных отложений		Супесь	Супесь	Супесь	Супесь

Оценка полученных данных свидетельствует о том, что состав донных грунтов имеет **супесчаный характер.**

4.1.8.2 Оценка загрязнения донных грунтов тяжелыми металлами

Оценка уровня загрязненности донных отложений выполнена в соответствии с требованиями пункта 5.14.4 СП 502.1325800.2021 одним из рекомендуемых способов:

- сравнения концентраций определяемых веществ, содержащихся в донных отложениях, с ПДК (ОДК) почв.

Анализ содержания вредных веществ в донных грунтах осуществлялся в сравнении с ПДК по лимитирующему показателю вредности, приведенными в СанПиН 2.1.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Оценка уровня и степени опасности загрязнения донных грунтов химическими веществами проведена по каждому веществу (МУ 2.1.7.730-99, раздел 6) в соответствии с таблицей 4.11 (таблица 4.3 СанПиН 2.1.3685-21) с учетом класса опасности компонента загрязнения, его ПДК и максимального значения допустимого уровня содержания элемента (K_{max}) по одному из показателей.

Оценка уровня химического загрязнения грунтов и донных отложений как индикатора неблагоприятного воздействия на здоровье населения проводилась также по «суммарному показателю загрязнения (Z_c)», который равен сумме коэффициентов концентрации химических элементов-загрязнителей и может быть выражен формулой:

$$Z_c = \sum(K_{ci} + \dots + K_{cn}) - (n-1), \text{ где } n - \text{ количество учитываемых химических элементов.}$$

Коэффициент концентрации химического вещества (K_c) определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве к региональному фоновому содержанию.

Оценка степени опасности загрязнения донных грунтов по показателю Z_c проводилась в соответствии с СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

ОДК (ПДК) приняты для валового содержания химических элементов в суглинистых и глинистых почвах в соответствии с таблицей 4.1 СанПиН 2.1.3685-21.

Оценка степени химической загрязненности донных грунтов Енисейского залива тяжелыми металлами представлена в таблице 4.1.5.3 и на рисунке 4.1.5.2.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	
Колуч.	
Лист	
№ док.	
Подп.	
Дата	

Таблица 4.1.5.3 - Оценка степени химической загрязненности донных грунтов Енисейского залива в районе размещения РПК тяжелыми металлами

Определяемый показатель	Ед. изм.	Результаты измерений С									
		Норматив С _п согласно СанПиН 1.2.3685-21		13-070324-5032		13-070324-5033		13-070324-5034		13-070324-5035	
		ПДК	ОДК для супесей	1D-1-1		2D-1-1		3D-1-1		4D-1-1	
				С	С/ С _п						
Тип донных отложений	-	-	-	Супесь		Супесь		супесь		супесь	
рН водн.	ед. рН	-	-	7,3		6,9		7		7,2	
рН (сол)	ед. рН	-	-	7,1		6,6		6,7		6,9	
Железо	мг/кг	-	-	23000	-	25000	-	25000	-	26000	-
Кадмий	мг/кг	-	0,5	0,07	0,14	0,07	0,14	0,07	0,14	0,08	0,16
Кобальт	мг/кг	-	-	14	-	12	-	12	-	13	-
Марганец	мг/кг	1500	-	360	0,24	360	0,24	370	0,25	370	0,25
Медь	мг/кг	-	33	19	0,58	23	0,70	18	0,55	24	0,73
Мышьяк	мг/кг	-	2	7	3,50	7	3,50	7	3,50	7	3,50
Никель	мг/кг	-	20	22	1,10	19	0,95	25	1,25	23	1,15
Ртуть	мг/кг	2,1	-	0,014	0,01	0,012	0,01	0,016	0,01	0,015	0,01
Свинец	мг/кг	-	32	7,1	0,22	6,8	0,21	7,2	0,23	7,6	0,24
Хром	мг/кг	-	90*	23	0,26	25	0,28	24	0,27	27	0,30
Цинка	мг/кг	-	55	55	1,00	53	0,96	51	0,93	54	0,98

* Письмо МПР от 27 декабря 1993 г. N 04-25/61-5678

Д-39-0019-23-ОВОС1

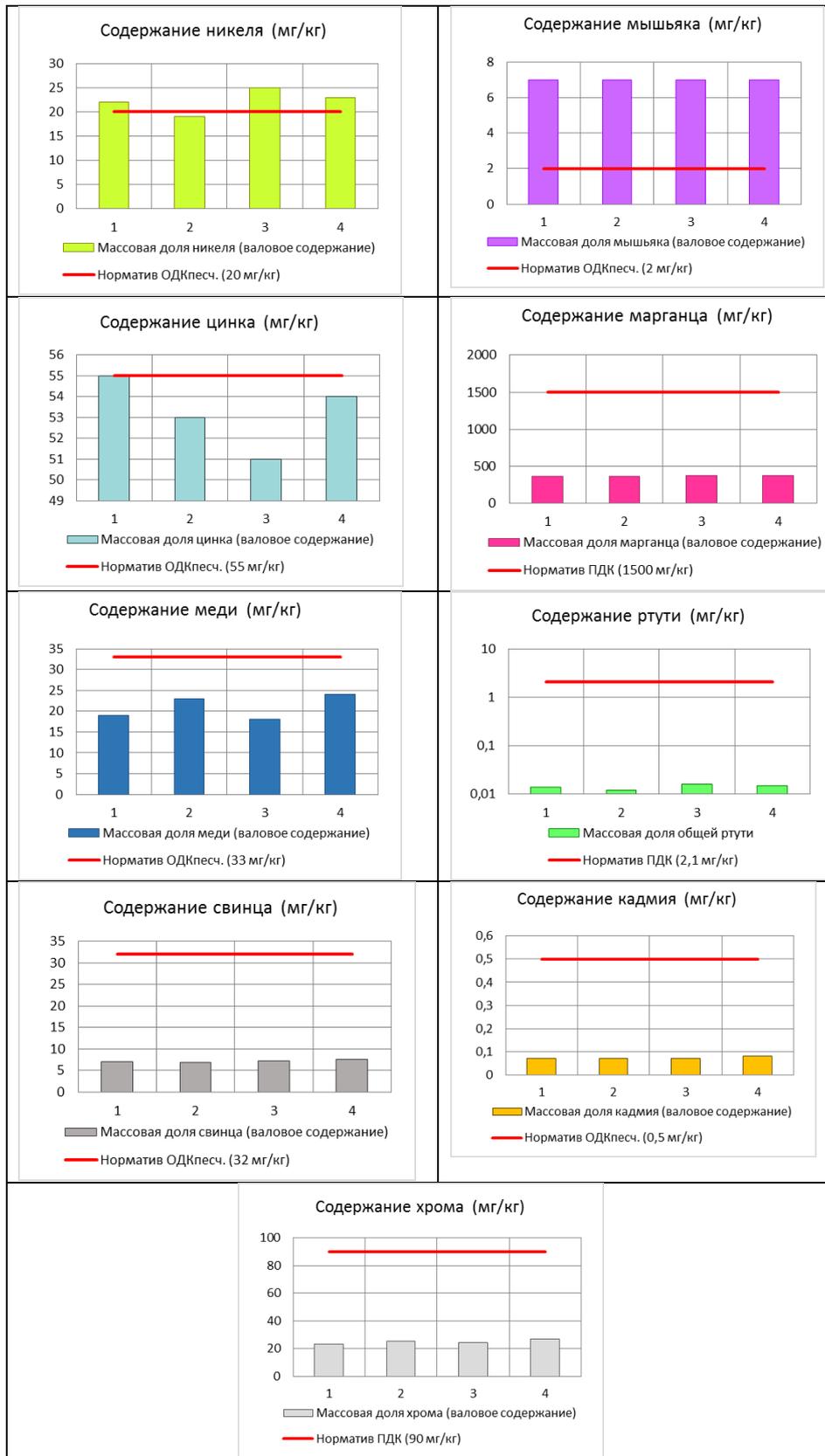


Рисунок 4.1.5.2 - Оценка степени химической загрязненности донных грунтов Енисейского залива тяжелыми металлами

По результатам исследований 2024 г. донные грунты в районе размещения РПК загрязнены:

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

- никелем, превышения составляют 1,1 – 1,25 ПДК;
- мышьяком; превышения – 13,5 ПДК;
- цинком; в одной точке - 1,0 ПДК.

Содержания марганца, меди, кадмия, ртути, свинца и хрома находятся в пределах гигиенических нормативов.

4.1.8.3 Оценка загрязнения донных грунтов органическими соединениями

Для оценки содержания нефтепродуктов в донных грунтах принята классификация показателей уровней загрязнения в соответствии с Письмом МПР и Комитета Российской Федерации по земельным ресурсам и землеустройству №04-25 от 27.12.1993г. №61-5678 «О Порядке определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами»:

- менее 1000 мг/кг – допустимый;
- 1000–2000 мг/кг – низкий;
- 2000–3000 мг/кг – средний;
- 3000–5000 мг/кг – высокий;
- более 5000 – очень высокий.

Величина предельно допустимые концентрации (ПДК) для бенз(а)пирена принята в соответствии с таблицей 4.1 СанПиН 2.1.3685-21 равной 0,02 мг/кг.

Категория загрязнения донных отложений органическими веществами определена в соответствии с требованиями таблицы 4.4 СанПиНа 2.1.3685-21.

Оценка уровня загрязнения донных отложений в районе размещения РПК органическими соединениями приведена в таблице 4.1.5.3.

Результаты исследований содержания органических соединений в донных отложениях в месте размещения РПК. позволяют сделать следующие выводы:

- донные отложения не загрязнены нефтепродуктами, бенз(а)пиреном, пестицидами и ПХБ;
- содержание органических загрязнителей в донных отложениях ниже области определения метода.

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							38

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	
Д-39-0019-23-ОВОС1	
Лист	39

Таблица 4.1.5.3 - Оценка степени загрязненности донных грунтов Енисейского залива в районе размещения РПК органическими соединениями

Определяемый показатель	Ед. изм.	Результаты измерений С								
		Норматив С _n согласно СанПиН 1.2.3685-21	13-070324-5032		13-070324-5033		13-070324-5034		13-070324-5035	
		ПДК	1D-1-1		2D-1-1		3D-1-1		4D-1-1	
			С	С/ С _n						
Нефтепродукты	мг/г	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-
Бенз(а)пирена	мг/кг	0,02	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-	<0,005	-
ДДЭ /4,4-ДДЭ	мкг/кг	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ДДД / 2,4-ДДД	мкг/кг	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ДДТ/ 2,4-ДДТ	мкг/кг	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ДДД/ 4,4-ДДД	мкг/кг	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ДДЭ/ 2,4-ДДЭ	мкг/кг	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ДДТ/ 4,4-ДДТ	мкг/кг	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ПХБ-28(мкг/кг	1	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ПХБ-52(мкг/кг	1	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ПХБ-101	мкг/кг	4	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ПХБ-138	мкг/кг	4	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ПХБ-153	мкг/кг	4	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
ПХБ-180	мкг/кг	4	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
Сумма ПХБ	мкг/кг	20	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-

4.1.8.4 Оценка загрязнения донных отложений радионуклидами

Согласно данным протоколов радиологических исследований за 2024 год уровень эффективной активности естественных радионуклидов (ЕРН) в пробах донных отложений, отобранных в районе размещения РПК изменяется от <3 до 256 Бк/кг (таблица 4.1.5.4).

Таблица 4.1.5.4 – Результаты радиологического исследования почв и донных отложений

№ и маркировка пробы	Глубина отбора, м	Тип грунта	Удельная активность, Бк/кг				Эффективная удельная активность, Бк/кг
			Cs137	K40	Ra226	Th232	
Проба 1	0,0 - 0,15	Супесч.	115	288	23	47	111
Проба 2	0,0 - 0,15	Супесч.	106	319	24	54	123
Проба 3	0,0 - 0,15	Супесч.	129	324	26	53	124
Проба 4	0,0 - 0,15	Супесч.	46	295	24	29	88

Критерии о принятии решения об использовании строительных материалов согласно гигиеническим нормам (НРБ -99/2009, ГОСТ 30108-94) приведены в таблице 4.1.5.5.

Таблица 4.1.5.5 - Критерии оценки Аэфф. радионуклидов для материалов, используемых при строительстве

Удельная эффективная активность (Аэфф), Бк/кг	Класс материала	Область применения
До 370	I	Все виды строительства
Св. 370 до 740	II	Дорожное строительство в пределах населённых пунктов и зон перспективной застройки, строительство производственных сооружений
От 740 до 1500	III	Дорожное строительство вне населённых пунктов
Св. 1500 до 4000	IV	Вопрос об использовании материала решается по согласованию с Госкомсанэпиднадзором

Эффективная удельная активность естественных природных радионуклидов (Аэфф) в почвах и донных отложениях соответствуют п. 5.3.4 СанПиН 2.6.1.2523- 09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)» (I класс - Аэфф не более 370 Бк/кг).

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

40

Таблица 4.1.5.3 - Оценка степени химической загрязненности донных грунтов Енисейского залива в районе размещения РПК тяжелыми металлами

Определяемый показатель	Ед. изм.	Результаты измерений С									
		Норматив С _н согласно СанПиН 1.2.3685-21		13-070324-5032		13-070324-5033		13-070324-5034		13-070324-5035	
		ПДК	ОДК для супесей	1D-1-1		2D-1-1		3D-1-1		4D-1-1	
				С	С/С _н						
Тип донных отложений	-	-	-	Супесь		Супесь		супесь		супесь	
рН водн.	ед. рН	-	-	7,3		6,9		7		7,2	
рН (сол)	ед. рН	-	-	7,1		6,6		6,7		6,9	
Железо	мг/кг	-	-	23000	-	25000	-	25000	-	26000	-
Кадмий	мг/кг	-	0,5	0,07	0,14	0,07	0,14	0,07	0,14	0,08	0,16
Кобальт	мг/кг	-	-	14	-	12	-	12	-	13	-
Марганец	мг/кг	1500	-	360	0,24	360	0,24	370	0,25	370	0,25
Медь	мг/кг	-	33	19	0,58	23	0,70	18	0,55	24	0,73
Мышьяк	мг/кг	-	2	7	3,50	7	3,50	7	3,50	7	3,50
Никель	мг/кг	-	20	22	1,10	19	0,95	25	1,25	23	1,15
Ртуть	мг/кг	2,1	-	0,014	0,01	0,012	0,01	0,016	0,01	0,015	0,01
Свинец	мг/кг	-	32	7,1	0,22	6,8	0,21	7,2	0,23	7,6	0,24
Хром	мг/кг	-	90*	23	0,26	25	0,28	24	0,27	27	0,30
Цинка	мг/кг	-	55	55	1,00	53	0,96	51	0,93	54	0,98

* Письмо МПР от 27 декабря 1993 г. N 04-25/61-5678

Рисунок 5.30 – Оценка степени химической загрязненности донных грунтов р. Преголя органическими соединениями

Результаты исследований содержания органических соединений в донных отложениях за 2022 - 2023 гг. позволяют сделать следующие выводы:

- превышения по нефтепродуктам составляют 1,61 – 2,97 ОДК;
- уровень загрязнения донных грунтов нефтепродуктами на разных станциях колеблется от «допустимого» до «среднего» (Письмо МПР и Роскомзема №04-25 от 27.12.1993г. №61-5678);
- категория загрязнения донных грунтов нефтепродуктами «слабая» и «средняя» (таблица 4.4 СанПиНа 2.1.3685-21);
- превышения по бенз(а)пирену составляют 1,9 – 12,5 ПДК;
- категория загрязнения донных грунтов бенз(а)пиреном на одной станции «слабая» и на остальных «очень сильная» (таблица 4.4 СанПиНа 2.1.3685-21).

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							41

4.2 КЛИМАТИЧЕСКИЕ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Оценка климатических и гидрометеорологических условий района размещения РПК выполнена с использованием материалов инженерных изысканий:

- Рейдовый перегрузочный комплекс. Инженерные изыскания. Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий. Книга 1. Текстовая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИГМИ-1. ООО «Инженерная Геология». Москва, 2024 г.

Климат Красноярского края резко континентальный, характерны сильные колебания температур воздуха в течение года. В связи с большой протяженностью края в меридиональном направлении климат очень неоднороден.

Средняя температура января минус 36 градусов С на севере и минус 18 градусов С на юге, в июле соответственно плюс 10 градусов С и плюс 20 градусов С. В среднем в год выпадает 316 мм осадков, основная часть - летом, в предгорьях Саян 600-1000 мм. Снежный покров устанавливается в начале ноября и сходит к концу марта. В горах Восточного и Западного Саян снег в некоторые годы сохраняется круглый год. Здесь снег лежит на высоте 2400 – 2600 м, в горах Путорана - а высоте 1000-1300 м.

Непосредственно климат пгт. Диксон относится к Сибирскому климатическому району Арктики, для которого характерна континентальность климата, с большой амплитудой изменения температуры воздуха.

Определяющее значение для климата этой приморской территории имеет влияние морей Северного Ледовитого океана – Карского и Лаптевых. Территория относится к зоне арктического климата с избыточным увлажнением, коротким холодным и дождливым летом, умеренно-суровой малоснежной зимой, высокой долей дней с туманами, пургой и метелями, продолжительными полярными ночами. В наиболее отдаленной от морского побережья точке городского поселения Диксон – на озере Таймыр, отделенной от северных ветров горными цепями Бырранга климат более континентальный.

Высокоширотное положение территории обуславливает главные закономерности радиационного режима, связанные с явлениями полярного дня и полярной ночи. Радиационный режим тесно связан с высотой солнца над горизонтом и продолжительностью дня, облачностью, состоянием атмосферы, характером подстилающей поверхности, продолжительностью её сезонных изменений и значительно

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.						Колуч						Лист						№ док.						Подп.						Дата						Д-39-0019-23-ОВОС1						Лист	
Изм.						Колуч						Лист						№ док.						Подп.						Дата						Д-39-0019-23-ОВОС1						42	

влияет на формирование климата. Большая часть поступающей солнечной радиации отражается от подстилающей поверхности, особенно в период устойчивого снежного покрова, альбедо которого составляет 70-80 %. Летом альбедо поверхности уменьшается до 15-17 %. Огромное количество лучистой энергии расходуется в это время на испарение и турбулентный теплообмен и только небольшая часть – на оттаивание мерзлых грунтов.

Для территории в целом характерны устойчивые низкие температуры, Длительность безморозного периода составляет в среднем около 45 дней, продолжительность зимы - около 285 дней. Заморозки возможны в любые месяцы года. Средние июльские температуры воздуха изменяются по территории от плюс 12,3 градусов С до плюс 1 градуса С, ниже всего они на островах Северной Земли - 0 градусов С.

Осадков выпадает мало - менее 400 мм в год, максимальное количество осадков (390-400 мм) фиксируется на острове Диксон, вблизи которого длительное время сохраняется открытая вода. Минимальное количество осадков (259-270 мм) отмечается на расположенных и открытом море мелких островах и на островах Северной Земли (100 мм). Большая часть осадков приходится на лето, для него характерны мелкие морозящие дожди; в это время больше всего дней с осадками в 1 мм. Среднее число дней с осадками – 170. Практически везде твердые осадки (снег, град) могут выпадать в течение всего года, а летом твердые и жидкие осадки часто чередуются. Изредка, при затоках теплого воздуха, наблюдаются ливневые дожди, очень редко – даже с грозами. Часто летом на островах и побережье отмечаются туманы и морось.

Снег обычно покрывает тундру в конце августа - начале сентября, но устойчивый снежный покров образуется в середине-конце сентября. Снег лежит 270- 290 дней в году. Самые северные участки покрываются снегом раньше, чем более южные. Бесснежный период наиболее продолжителен на Диксоне (103-110 дней), дольше всего снег лежит на мысе Челюскин и островах Северной Земли (300 дней). Полный сход снега обычно происходит в конце июня – начале июля.

Ветры зимой преобладают южных румбов (южные, юго-западные и юго-восточные), летом – северо-западные, северные и северо-восточные. На мысе Челюскин летом ветры дуют в основном вдоль пролива Вилькицкого, преобладают западное и восточное направления. Штилевая погода наблюдается всего в 9 % случаев. Характерными особенностями таймырской погоды являются метели. В прибрежных районах морей период метелей длится с октября по май. Скорость ветра может достигать 45 м/с. В это время погоду оценивают по «баллам жесткости» – при температурах ниже -30 градусов С каждый

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

1 м/с скорости ветра оценивается как два дополнительных градуса мороза. Сильный мороз с сильной продолжительной пургой, которая при морозе ниже -40 градусов С даже в светлое время дня создает эффект сумерек называют «черная пурга».

По наблюдениям последних десятилетий (1974-2010 гг.) установлено отступление ледников Северной Земли. Отмечено отступление концов ряда ледников на несколько десятков метров, несколько мелких ледников за последние 30 лет исчезли полностью, а ледник Кропоткина на о. Большевик местами отступил на расстояние до 1 км.

По строительно-климатическому районированию (СНиП 23-01-99 «Строительная климатология») территория городского поселения Диксон относится к северной строительно-климатической зоне (подрайоны I-Б, I-Г), строительно- климатические условия характеризуются как «суровые». Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой меньшей или равной 8 градусов С составляет 365 дней. Интегральный коэффициент суровости природных условий (Институт географии РАН) для рассматриваемой территории составляет 4,93 балла по пятибалльной шкале.

4.2.1 Температура воздуха

Согласно данным наблюдений за многолетний период на ГМС «Диксон» (таблица 4.2.1), самые теплые месяцы в районе изысканий с июня по сентябрь. В этот промежуток абсолютный максимум температуры воздуха составляет 18,2 - 26,8°С. В оставшееся время года абсолютный максимум температуры воздуха варьируется от минус 0,6°С (февраль) до 10,4°С (май).

В оставшееся время года показатель температуры варьирует от минус 8,5°С в феврале до 1,4°С в октябре. Средняя максимальная температура воздуха с июня по сентябрь составляет 2,5 - 8°С. С октября по май значения варьируются в пределах от минус 8,2 до минус 21,8°С.

Таблица 4.2.1 – Распределение средней, максимальной и минимальной температуры воздуха по месяцам по данным наблюдений на ГМС Диксон, период 1966-2020 гг.

Параметр	Месяц												Год
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
ГМС «Диксон»													
Максимум	-0.3	-0.6	0.0	3.6	10.4	22.2	26.8	26.9	18.2	8.2	1.9	0.3	26.9
Минимум	-46.2	-48.1	-45.3	-38.0	-28.8	-17.3	-3.4	-5.7	-12.0	-31.3	-42.8	-46.6	-48.1

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

Параметр	Месяц												Год
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб	Дек.	
Моделирование (точка М)													
Максимум	-3.1	-2.5	-0.2	1.7	14.0	22.1	27.0	22.6	17.1	8.8	0.5	-1.4	27.0
Среднее	-27.5	-26.7	-21.3	-14.8	-5.5	2.7	7.5	6.1	1.4	-8.9	-21.0	-25.1	-11.0
Минимум	-46.7	-49.2	-47.0	-38.4	-25.3	-13.2	-3.0	-3.2	-13.4	-35.5	-41.2	-44.5	-49.2

Минимальные температуры для всех месяцев составляют $<4^{\circ}\text{C}$. Самый теплый период – с июля по сентябрь. В этот промежуток абсолютный минимум температуры воздуха варьируется от минус 3,4 до минус 5,7 $^{\circ}\text{C}$. В оставшееся время года абсолютный минимум температуры воздуха меняется от минус 48,1 $^{\circ}\text{C}$ (февраль) до минус 17,3 $^{\circ}\text{C}$ (июнь). Так же и для параметра средней из абсолютных минимальных температур воздуха: с июля по сентябрь значения составляют от минус 0,7 до минус 5,4 $^{\circ}\text{C}$. В оставшееся время года показатель варьируется от минус 35,9 $^{\circ}\text{C}$ в декабре до минус 6 $^{\circ}\text{C}$ в октябре. Средняя минимальная температура воздуха с июля по сентябрь составляет 0,2 – 3,2 $^{\circ}\text{C}$.

В таблице 4.2.2 представлены значения самой холодной пятидневки, а также экстремумы температуры воздуха по данным моделирования. Температура самой холодной пятидневки составляет минус 42,3 $^{\circ}\text{C}$, минимальная температура может опускаться до минус 46,0 $^{\circ}\text{C}$, а максимальная подниматься до 27 $^{\circ}\text{C}$.

Таблица 4.2.2 - Температура самой холодной пятидневки, экстремальные значения температуры воздуха по данным моделирования

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Значение, $^{\circ}\text{C}$
Температура самой холодной пятидневки	-42.3
Температура воздуха самых холодных суток	-46.0
Максимальная температура	27.0
Температура наиболее холодных суток в холодный период 0.98 обеспеченности	-45.9
Температура наиболее холодных суток в холодный период 0.92 обеспеченности	-42.9
Температура воздуха 0.92 обеспеченности	8.3
Температура воздуха 0.98 обеспеченности	12.3

В таблице 4.2.3 представлены даты перехода температуры через 0°C по данным моделирования. В среднем температура выше нуля наблюдается после 13 июня, при этом наиболее ранний срок перехода температуры через 0°C – 26 мая, а наиболее поздний – 7 июля.

Таблица 4.2.3 - Даты перехода температуры через 0°C

Температура, $^{\circ}\text{C}$	Минимальная	Средняя	Максимальная
Выше 0°	26.05	13.06	07.07
Ниже 0°	02.09	20.09	10.10

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Температура ниже нуля в среднем опускается после 20 сентября. Наиболее ранний срок переход температуры к отрицательным значениям наблюдался 2 сентября, а наиболее поздний – 10 октября.

4.2.2 Ветровой режим

В холодные зимние месяцы (октябрь – май) наблюдается ветер преимущественно южных румбов, причем наиболее часто он имеет юго-западное направление. В весенний период отмечается незначительное преобладание ветра западных и северо-западных направлений. Летом господствующее направление ветра изменяется: главенствуют ветры северных румбов, причем наиболее часто наблюдается северо-восточный перенос. С сентября по октябрь частота ветров, типичных для зимнего периода, заметно увеличивается и с октября такие ветры уже преобладают. Следует отметить, что ветровая обстановка над Карским морем характеризуется большой межгодовой изменчивостью.

Средние значения скорости ветра над Карским морем меняются незначительно от сезона к сезону, и годовая амплитуда не превышает 1–3 м/с. Наибольшие средние значения наблюдаются осенью и зимой (8 м/с), связанные с повышенной циклонической активностью в этот период.

Летом скорость ветра падает до 5 м/с. Штормовые ветра (скорости больше 15 м/с) чаще всего (более 8–9 дней в месяц) наблюдаются в холодный период западных, юго-западных и южных направлений, сопровождаются повышением температуры и метелями. Летом повторяемость штормовых ветров со скоростями более 16 м/с - 4%. Главным образом они связаны с ветрами северного и северо-восточного направления, сопровождаются понижением температуры.

Согласно данным за многолетний период на ГМС «Диксон» наиболее частыми по повторяемости являются ветра южного, северного и северо-восточного направлений. Наиболее редкими по повторяемости были ветра юго-восточного и восточного направлений. Наиболее «спокойный» месяц (количество штилей по повторяемости – 2,8%) – февраль. Наименьшее количество дней с штилевой погодой бывает в июне (таблица 4.2.4).

Таблица 4.2.4 - Повторяемость направлений ветра и штилей (дни)

Название станции	Месяц	Направление ветра								Штиль
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
о. Диксон	1	6.4	7.4	10.1	8.7	51.1	8.2	4.8	3.4	2.0

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм.	Колуч	Лист
№ док.	Подп.	Дата

Название станции	Месяц	Направление ветра								Штиль
		С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
	2	6.7	10.3	10.0	7.6	48.0	8.8	4.2	4.4	2.8
	3	9.3	12.0	10.4	8.6	41.6	8.6	4.6	4.9	2.1
	4	14.7	18.1	11.8	6.2	28.2	7.8	6.2	7.0	1.5
	5	19.4	19.7	12.5	5.5	19.0	8.5	8.0	7.4	1.1
	6	19.7	20.7	7.8	5.8	16.2	11.5	9.5	8.7	0.8
	7	25.5	24.8	4.7	4.2	13.8	10.0	8.1	8.9	1.0
	8	21.1	26.0	7.0	5.0	13.5	9.9	9.9	7.5	1.1
	9	14.1	15.0	12.9	9.0	19.4	13.0	9.7	6.7	1.4
	10	12.5	10.1	13.7	10.8	26.3	11.8	8.5	6.3	1.8
	11	9.8	10.3	12.6	9.0	38.7	8.8	6.1	4.8	2.2
	12	7.6	6.5	9.7	9.1	48.5	8.2	6.2	4.1	1.9
	год	13.9	15.1	10.3	7.5	30.4	9.6	7.1	6.2	1.6

Средняя годовая скорость ветра для о. Диксон составляет 6,5 м/с. В течение года среднемесячная скорость ветра варьируется в пределах 5,7-7,4 м/с. Максимум соответствует декабрю, минимум – июлю (таблица 4.2.5).

Таблица 4.2.5 - Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)

Параметр	Месяц												Год
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
Средняя месячная и годовая скорость ветра (м/с)	7.3	6.9	6.5	6.4	6.4	6.2	5.7	5.9	6.4	6.7	6.6	7.4	6.5

На рисунках 4.2.1 – 4.2.3 представлены розы ветров, рассчитанные по данным численного моделирования по месяцам и за год, а в таблице 4.2.6 - соответствующие им повторяемости и обеспеченности скорости ветра.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

47

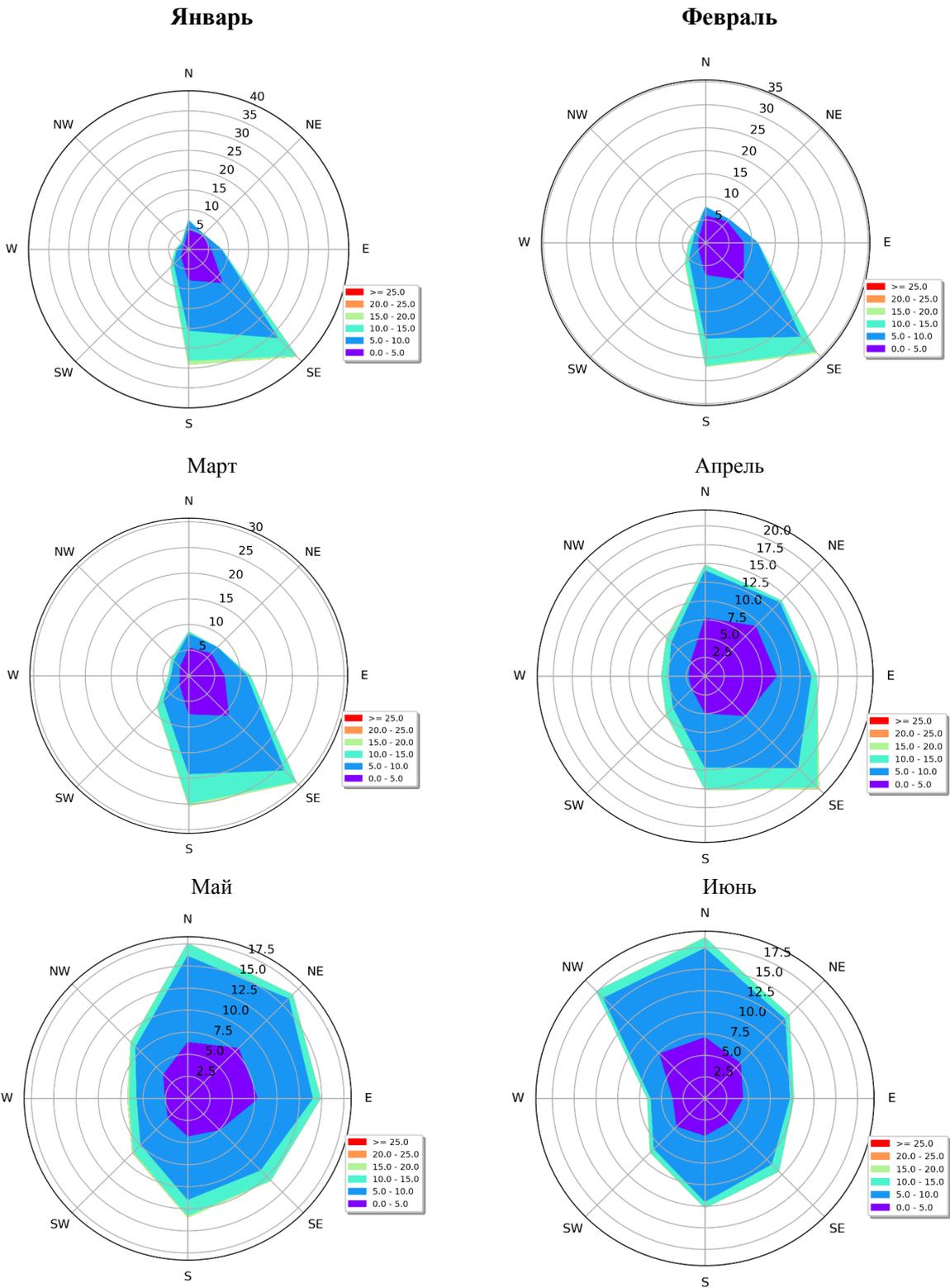


Рисунок 4.2.1 - Розы ветров (м/с) по месяцам и для года в целом по данным моделирования

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

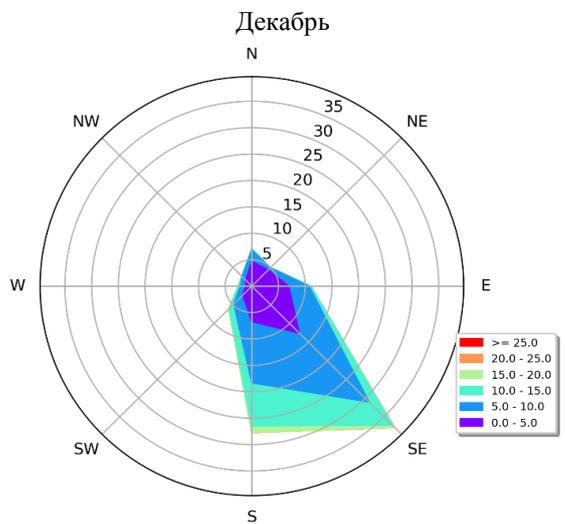
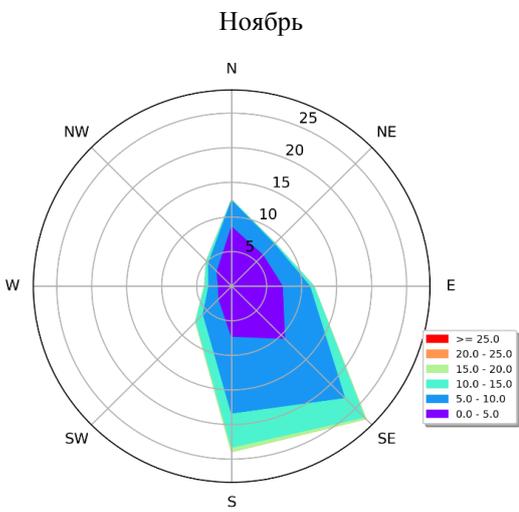
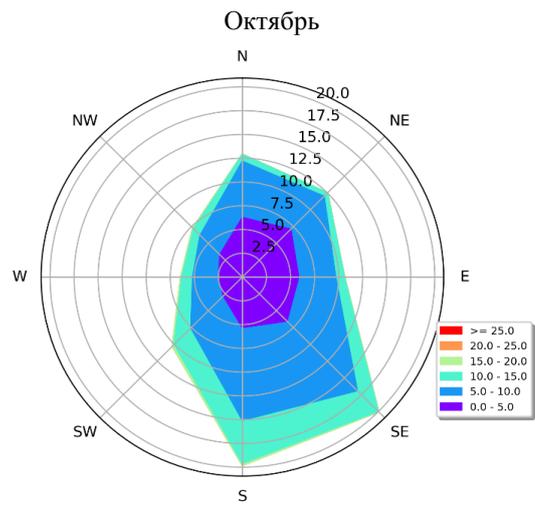
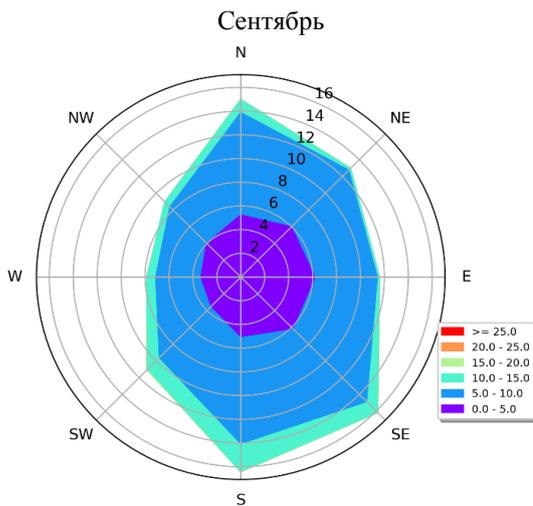
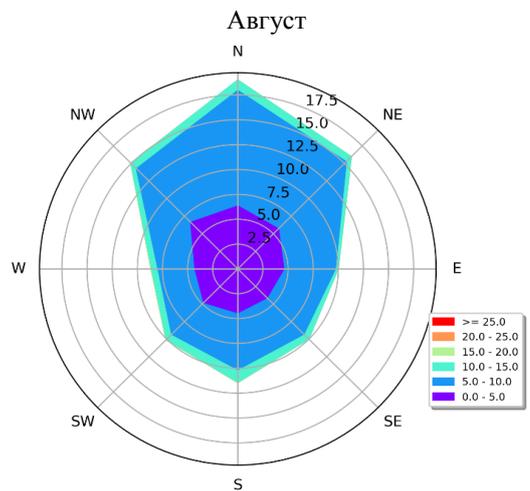
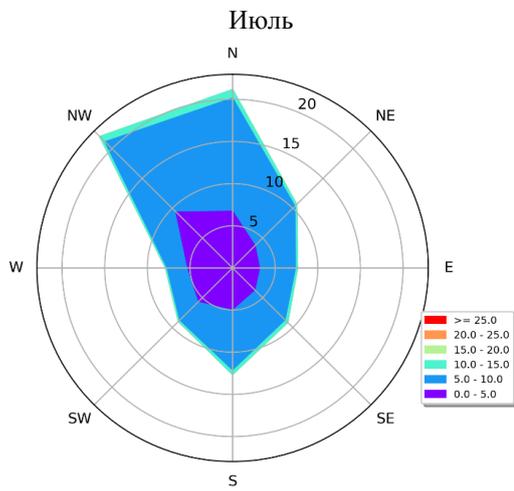


Рисунок 4.2.2 - Розы ветров (м/с) по месяцам и для года в целом по данным моделирования (продолжение)

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

49

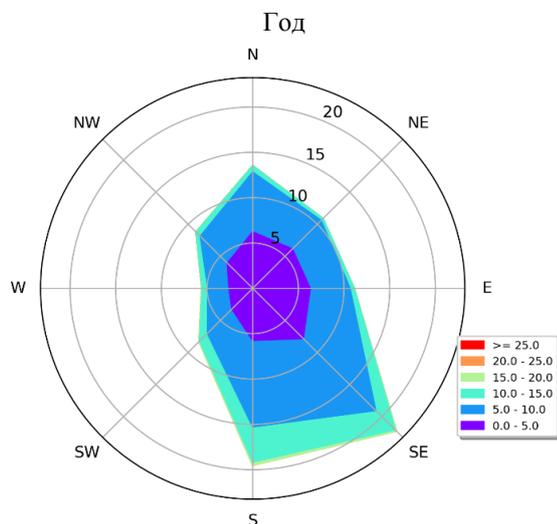


Рисунок 1.2.3 - Розы ветров (м/с) по месяцам и для года в целом по данным моделирования (окончание)

Таблица 4.2.6 - Повторяемость $f(V)$ (%) обеспеченность $F(V)$ (%) скоростей ветра V (м/с) по направлениям φ , повторяемость направлений ветра $f(\varphi)$ (%) по месяцам и за год в целом

Скорость ветра, м/с	Направление								f(V)	F
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
Январь										
0.0 - 5.0	4.81	4.77	5.51	11.85	7.66	2.51	1.37	1.30	39.78	100.00
5.0 - 10.0	2.27	0.48	2.55	19.64	12.75	2.57	1.41	0.69	42.36	60.22
10.0 - 15.0	0.21	0.00	0.15	6.40	7.64	1.07	0.39	0.32	16.18	17.86
15.0 - 20.0	0.03	0.00	0.00	0.31	1.01	0.11	0.09	0.10	1.65	1.68
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	7.32	5.25	8.21	38.23	29.06	6.26	3.26	2.41	100.00	
Февраль										
0.0 - 5.0	5.76	6.41	8.10	11.37	6.85	2.03	1.48	1.86	43.86	100.00
5.0 - 10.0	1.87	0.69	3.00	17.39	13.82	2.90	1.24	1.19	42.10	56.14
10.0 - 15.0	0.11	0.00	0.10	4.56	6.01	1.12	0.85	0.36	13.11	14.04
15.0 - 20.0	0.00	0.00	0.00	0.45	0.21	0.17	0.10	0.00	0.93	0.93
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	7.74	7.10	11.20	33.77	26.89	6.22	3.67	3.41	100.00	
Март										
0.0 - 5.0	5.37	6.04	6.79	10.83	7.40	2.39	1.58	2.31	42.71	100.00
5.0 - 10.0	2.69	1.73	4.33	15.12	11.68	4.43	1.73	1.70	43.41	57.29
10.0 - 15.0	0.44	0.00	0.66	3.17	5.80	1.69	0.57	0.60	12.93	13.88
15.0 - 20.0	0.05	0.00	0.04	0.21	0.47	0.12	0.00	0.06	0.95	0.95
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	8.55	7.77	11.82	29.33	25.35	8.63	3.88	4.67	100.00	
Апрель										
0.0 - 5.0	7.67	9.35	9.37	7.37	4.89	2.39	2.12	2.63	45.79	100.00
5.0 - 10.0	6.30	4.47	4.55	9.83	7.18	3.50	2.59	3.60	42.02	54.21
10.0 - 15.0	0.76	0.36	0.77	3.62	2.91	1.22	1.00	0.83	11.47	12.19
15.0 - 20.0	0.03	0.00	0.00	0.32	0.08	0.13	0.03	0.08	0.67	0.72

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Скорость ветра, м/с	Направление								f(V)	F
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.05	0.05
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	14.76	14.18	14.69	21.16	15.06	7.24	5.74	7.17	100.00	
Май										
0.0 - 5.0	6.31	7.99	7.79	4.99	4.23	3.06	2.50	3.78	40.65	100.00
5.0 - 10.0	9.75	7.93	6.16	6.47	7.18	4.32	3.15	4.42	49.38	59.35
10.0 - 15.0	1.42	0.65	0.85	1.62	1.82	1.17	0.86	0.70	9.09	9.97
15.0 - 20.0	0.07	0.02	0.05	0.06	0.22	0.12	0.21	0.10	0.85	0.88
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	17.55	16.59	14.85	13.14	13.45	8.70	6.72	9.00	100.00	
Июнь										
0.0 - 5.0	7.03	5.72	4.30	3.84	4.26	4.53	3.63	7.30	40.61	100.00
5.0 - 10.0	10.34	7.23	5.37	6.90	7.66	3.68	2.52	9.11	52.81	59.39
10.0 - 15.0	1.19	0.67	0.48	1.18	0.73	0.58	0.41	1.15	6.39	6.58
15.0 - 20.0	0.08	0.00	0.00	0.03	0.00	0.07	0.01	0.00	0.19	0.19
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	18.64	13.62	10.15	11.95	12.65	8.86	6.57	17.56	100.00	
Июль										
0.0 - 5.0	6.69	3.71	3.14	3.66	4.87	5.58	5.23	9.35	42.23	100.00
5.0 - 10.0	13.44	6.61	4.21	5.02	7.18	3.14	2.42	11.78	53.80	57.77
10.0 - 15.0	1.02	0.32	0.26	0.46	0.57	0.22	0.20	0.89	3.94	3.97
15.0 - 20.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.03
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	21.15	10.64	7.61	9.14	12.62	8.97	7.85	22.02	100.00	
Август										
0.0 - 5.0	6.30	5.68	4.56	4.08	4.39	4.76	4.24	6.60	40.61	100.00
5.0 - 10.0	11.62	9.55	5.13	5.19	5.72	4.52	3.68	7.64	53.05	59.39
10.0 - 15.0	1.06	0.71	0.28	0.69	1.27	0.75	0.64	0.78	6.18	6.34
15.0 - 20.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.06	0.01	0.16	0.16
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	18.98	15.94	9.97	9.96	11.42	10.08	8.62	15.03	100.00	
Сентябрь										
0.0 - 5.0	5.23	5.98	6.17	6.12	5.00	3.47	3.32	4.01	39.30	100.00
5.0 - 10.0	8.64	6.77	5.22	8.72	9.03	6.13	3.77	4.35	52.63	60.70
10.0 - 15.0	1.07	0.22	0.19	1.29	2.34	1.38	0.75	0.60	7.84	8.07
15.0 - 20.0	0.06	0.00	0.00	0.04	0.05	0.08	0.00	0.00	0.23	0.23
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	15.00	12.97	11.58	16.17	16.42	11.06	7.84	8.96	100.00	
Октябрь										
0.0 - 5.0	6.26	7.11	5.85	6.53	5.29	2.79	2.42	3.31	39.56	100.00
5.0 - 10.0	5.91	4.90	3.85	10.35	9.76	4.76	2.74	2.89	45.16	60.44
10.0 - 15.0	0.72	0.51	0.91	3.07	4.54	2.48	1.13	0.98	14.34	15.28
15.0 - 20.0	0.04	0.02	0.04	0.10	0.22	0.28	0.12	0.12	0.94	0.94
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

51

Скорость ветра, м/с	Направление								f(V)	F
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ		
f(φ)	12.93	12.54	10.65	20.05	19.81	10.31	6.41	7.30	100.00	
Ноябрь										
0.0 - 5.0	8.49	6.27	7.19	10.62	7.21	2.56	1.84	2.91	47.09	100.00
5.0 - 10.0	3.81	2.29	3.91	12.12	11.09	3.14	1.38	1.72	39.46	52.91
10.0 - 15.0	0.11	0.17	0.60	4.01	4.95	1.45	0.58	0.41	12.28	13.45
15.0 - 20.0	0.00	0.00	0.00	0.33	0.64	0.11	0.05	0.04	1.17	1.17
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	12.41	8.73	11.70	27.08	23.89	7.26	3.85	5.08	100.00	
Декабрь										
0.0 - 5.0	4.68	4.29	6.85	12.52	6.69	2.36	1.11	1.57	40.07	100.00
5.0 - 10.0	2.14	0.61	3.83	18.46	11.59	2.39	1.00	0.95	40.97	59.93
10.0 - 15.0	0.23	0.05	0.37	6.21	8.16	1.19	0.38	0.15	16.74	18.96
15.0 - 20.0	0.06	0.00	0.00	0.64	1.29	0.16	0.07	0.00	2.22	2.22
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	7.11	4.95	11.05	37.83	27.73	6.10	2.56	2.67	100.00	
Год										
0.0 - 5.0	6.21	6.10	6.28	7.79	5.72	3.21	2.58	3.92	41.81	100.00
5.0 - 10.0	6.60	4.46	4.35	11.24	9.53	3.80	2.31	4.19	46.48	58.19
10.0 - 15.0	0.70	0.31	0.47	3.02	3.89	1.19	0.64	0.65	10.87	11.71
15.0 - 20.0	0.04	0.00	0.01	0.21	0.36	0.12	0.06	0.04	0.84	0.84
20.0 - 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 25.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(φ)	13.55	10.87	11.11	22.26	19.50	8.32	5.59	8.80	100.00	

Анализ результатов расчетов показывает, что для акватории размещения РПК можно выделить два периода:

- период с октября по апрель;
- период с мая по сентябрь.

В период с октября по апрель преобладают ветра юго-восточного и южного направлений. Повторяемость ветров юго-восточного направления изменяется от 20.05 % до 38.23 % от месяца к месяцу, а повторяемость ветров южного направления от 15.06 % до 29.06 %. Наибольшая повторяемость наблюдается в декабре (37.83% для юго-восточных ветров и 27.73% для южных) и январе (38.23% для юго-восточных ветров и 29.06% для южных). В указанный период роза ветров имеет ярко-выраженный узконаправленный характер и преобладание ветров южных направлений, характерных для зимнего периода. Повторяемости других направлений, как правило, не превышают 10 – 15 %.

В период с мая по сентябрь увеличивается повторяемость ветров других румбов. Так, в мае повторяемость ветров юго-восточного и южного направлений уменьшается до 13 – 14 %, а наибольшая повторяемость наблюдается для ветров северного (17.55 %),

Изм. № подл.	
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							52

северо-восточного (16.59 %) и восточного направлений (14.85 %). В июне и июле преобладают ветра северного (18.64 % в июне и 21.15 % в июле) и северо-западного направлений (17.56 % в июне и 22.02 % в июле). В августе преобладают ветра северо-западного (15.03 %), северного (18.98 %) и северо-восточного (15.94 %) направлений. В сентябре наблюдается смена ветрового режима с летнего на зимний, и роза ветров незначительно вытянута в направлении север-юг. Повторяемость ветров юго-восточного направления составляет 16.17 %, южного – 16.42 %, северного – 15.0 % и северо-восточного – 12.97 %. При этом повторяемости ветров остальных румбов составляют от 8 до 11 %.

В таблице 4.4.2.7 представлено по данным моделирования (точка М) среднее число дней со скоростями ветра менее 4, 8, 10, 15, 20 и 25 м/с. Расчеты проводились на основе данных с дискретностью 1 час. При этом день относился к определенной градации, если в течение суток хотя бы за 1 срок скорость ветра была в выбранной градации. Результаты расчетов показывают, что в среднем за год ветра со скоростью менее 4 м/с наблюдаются 192.5 дня в год, менее 8 м/с – 321.9 день в год, менее 10 м/с – в течение 347.1 дней. При больших значениях скорости ветра среднее число дней, при которых в течение дня скорость ветра могла находиться в пределах указанных значений, составляет почти целый год. Анализ результатов показывает, что в зимний период (с декабря по февраль) наблюдается уменьшение числа дней со скоростью ветра менее 4 м/с и 8 м/с, то есть наблюдается интенсификация и усиление скорости ветра. Наибольшее число дней со скоростью ветра менее 4 м/с и 8 м/с наблюдается в июле и составляет 19.7 суток и 29.8 суток соответственно.

Таблица 4.2.7 - Среднее число дней со скоростями ветра менее 4, 8, 10, 15, 20 и 25 м/с по месяцам и для года в целом

Скорость ветра, м/с	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
4	12.9	13.7	15.5	17.5	16.6	16.8	19.7	17.9	16.1	16.0	15.8	13.9	192.5
8	24.7	23.5	26.6	27.3	28.7	27.9	29.8	29.0	27.5	26.9	25.5	24.5	321.9
10	27.7	26.2	29.1	29.1	30.3	29.7	30.8	30.4	29.2	29.2	27.9	27.7	347.1
15	30.6	28.2	30.9	30.0	30.9	30.0	31.0	31.0	30.0	30.9	29.8	30.6	363.9
20	30.8	28.3	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.0
25	30.8	28.3	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	31.0	30.0	31.0	30.0	31.0	365.0

В таблице 4.2.8 представлено по данным моделирования (точка М) среднее число дней со скоростями ветра более 4, 8, 10, 15, 20 и 25 м/с. Результаты расчетов показывают, что при росте скорости ветра среднее число дней со скоростью ветра, превышающей указанную градацию, в течение года достаточно резко уменьшается. Ветра со скоростью

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

более 4 м/с возможны в течение 348.7 суток, более 8 м/с – в течение 218.4 суток, более 10 м/с – в течение 138.4 суток, а более 15 м/с – в течение 26.6 суток. Число дней со скоростью ветра более 20 м/с в среднем составляет 1.7 суток. Ветра со скоростью более 25 м/с возможны в среднем в течение 3 часов. Наибольшие скорости ветра более 15 м/с характерны для периода с октября по май: число дней в указанный период превышает 2-е суток в среднем и достигает максимального значения в декабре (3.9 суток).

Таблица 4.2.8 - Среднее число дней со скоростями ветра более 4, 8, 10, 15, 20 и 25 м/с по месяцам и для года в целом

Скорость ветра, м/с	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
4	28.7	25.2	29.0	28.9	30.0	29.4	30.6	30.6	29.8	30.1	27.8	28.8	348.7
8	18.1	15.8	17.7	16.3	18.3	19.4	19.4	19.4	19.2	20.3	15.8	18.7	218.4
10	12.9	10.9	12.7	11.7	11.6	10.6	9.4	10.1	10.2	13.3	11.3	13.7	138.4
15	3.6	2.3	3.2	2.3	2.1	0.7	0.4	1.1	1.3	2.9	2.9	3.9	26.6
20	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	1.7
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1

В таблице 4.2.9 - представлены по данным моделирования (точка М) средняя и максимальная продолжительности ветровых ситуаций по интервалам скоростей.

Таблица 4.2.9 - Средняя и максимальная продолжительность ветровых ситуаций по интервалам скоростей 0 – 4, 6 – 8, 8 – 12, 12 – 16, 16 – 20, 20 – 30 м/с, сутки

Интервал скоростей, м/с		Месяц												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
0 - 4	Средн.	1.12	1.24	1.00	0.84	0.60	0.61	0.53	0.52	0.54	0.67	1.08	1.16	0.76
	Макс.	10.38	12.00	13.62	18.21	6.50	6.79	4.42	6.79	7.88	11.42	8.67	7.62	18.75
6 - 8	Средн.	0.26	0.24	0.21	0.18	0.18	0.17	0.16	0.17	0.17	0.17	0.22	0.25	0.19
	Макс.	1.71	2.25	1.79	1.46	1.83	1.71	1.50	1.50	1.54	1.54	1.67	1.96	2.62
8 - 12	Средн.	0.45	0.45	0.40	0.33	0.30	0.33	0.32	0.30	0.30	0.31	0.41	0.45	0.35
	Макс.	3.96	4.54	3.04	2.25	2.42	2.71	2.79	2.79	3.50	2.67	3.42	3.46	4.54
12 - 16	Средн.	0.46	0.40	0.33	0.30	0.23	0.25	0.18	0.22	0.26	0.31	0.34	0.43	0.32
	Макс.	3.50	3.79	2.12	1.58	1.12	1.17	1.54	2.25	2.46	1.79	2.50	2.58	3.79
16 - 20	Средн.	0.36	0.26	0.23	0.22	0.23	0.20	0.12	0.09	0.17	0.25	0.32	0.41	0.28
	Макс.	1.75	0.96	1.04	0.62	0.67	0.58	0.25	0.21	0.71	1.17	2.04	1.50	2.04
20 - 30	Средн.	0.35	0.29	0.33	0.28	0.23	0.54	0.00	0.27	0.00	0.06	0.32	0.18	0.25
	Макс.	0.71	0.71	0.92	0.54	0.75	0.54	0.00	0.50	0.00	0.12	0.54	0.50	0.92

Результаты расчетов показывают, что средняя продолжительность ветровых ситуаций постепенно уменьшается с ростом средней скорости ветра в выбранном интервале. Для интервала 0 – 4 м/с средняя продолжительность за год составляет 18 часов, а для интервала 20 – 30 м/с уменьшается до 6 часов. Максимальная продолжительность

Изм. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

также уменьшается. За год для интервала 0 – 4 м/с она может составлять до 18 суток, а для интервала 20 – 30 м/с не превышает 1 день. По месяцам продолжительность меняется неравномерно. Можно отметить, что для интервалов с высокими значениями скорости ветра максимальная продолжительность наблюдается в зимне-весенний период (0.92 суток в марте для скорости ветра в интервале 20 – 30 м/с). Для интервалов с минимальной скоростью ветра средняя продолжительность также максимальная в период с октября по март (1.24 суток в феврале). Для интервалов промежуточных скоростей (8 – 12 м/с, 12 – 16 м/с) как для средних, так и для максимальных продолжительностей характерно увеличение их продолжительности в период с сентября-октября и по апрель-май. В летний период ветровой режим менее устойчив и наблюдается более частый переход скорости ветра из одного интервала в другой.

В таблице 4.2.10 представлены по данным моделирования (точка М) длительности штормов и окон погоды, рассчитанные по месяцам и за год.

Таблица 4.2.10 - Длительность (сутки) штормов J и окон погоды W для скорости ветра по градациям (средние значения X_{cp} , среднеквадратические $Sigm[X]$ и максимальные $Max[X]$ значения)

Скорость ветра, м/с	Шторма			Окна погоды		
	J_{cp}	$Sigm[J]$	$Max[J]$	W_{cp}	$Sigm[W]$	$Max[W]$
Январь						
5	1.64	2.29	16.25	1.09	1.45	10.29
10	0.73	0.94	4.96	3.06	4.66	31
15	0.44	0.46	1.62	14	11.77	31
20	0.19	0.15	0.33	28.84	6.27	31
25	-	-	-	30.78	1.19	31
Февраль						
5	1.27	1.68	11.83	0.95	1.49	13.42
10	0.5	0.62	4.38	2.86	4.85	29.08
15	0.24	0.29	1.54	14.17	12.07	31
20	0.04	0	0.04	30	5.3	31
25	-	-	-	31	0	31
Март						
5	1.27	1.68	11.83	0.95	1.49	13.42
10	0.5	0.62	4.38	2.86	4.85	29.08
15	0.24	0.29	1.54	14.17	12.07	31
20	0.04	0	0.04	30	5.3	31
25	-	-	-	31	0	31
Апрель						
5	0.88	1.14	8.62	0.74	1.23	17.71
10	0.42	0.43	2.54	2.73	4.14	30
15	0.25	0.23	0.92	15.67	11.32	30
20	0.21	0.04	0.25	28.11	5.66	30
25	-	-	-	30	0	30

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

55

Скорость ветра, м/с	Шторма			Окна погоды		
	Jcp	Sigm[J]	Max[J]	Wcp	Sigm[W]	Max[W]
Май						
5	0.77	0.98	5.5	0.53	0.75	6.46
10	0.39	0.42	2.5	3.22	4.47	25.42
15	0.3	0.36	1.62	16.42	12.02	31
20	0.29	0	0.29	29.99	4.04	31
25	-	-	-	31	0	31
Июнь						
5	0.78	1.05	10.5	0.54	0.76	6.71
10	0.3	0.33	2.12	3.79	4.98	30
15	0.19	0.2	0.71	22.45	10.72	30
20	-	-	-	30	0	30
25	-	-	-	30	0	30
Июль						
5	0.68	0.91	8.17	0.5	0.57	4.33
10	0.23	0.28	1.83	4.71	5.77	31
15	0.06	0.02	0.08	28.25	7.63	31
20	-	-	-	31	0	31
25	-	-	-	31	0	31
Август						
5	0.7	0.95	7.67	0.48	0.62	6.79
10	0.28	0.36	2.38	3.71	5.55	30.12
15	0.12	0.18	0.71	22.66	11.83	31
20	-	-	-	31	0	31
25	-	-	-	31	0	31
Сентябрь						
5	0.76	1.09	8.38	0.49	0.72	6.88
10	0.35	0.42	2.54	3.53	5.29	29.54
15	0.19	0.15	0.58	21.38	11.11	30
20	-	-	-	30	0	30
25	-	-	-	30	0	30
Октябрь						
5	0.96	1.28	7.46	0.63	0.88	8.5
10	0.48	0.58	3	2.44	3.66	19.96
15	0.22	0.18	0.67	12.79	11.58	31
20	-	-	-	31	0	31
25	-	-	-	31	0	31
Ноябрь						
5	1.13	1.53	11.21	1.01	1.4	8.62
10	0.58	0.71	4	3.35	4.13	21.54
15	0.32	0.32	1.38	13.89	10.73	30
20	-	-	-	30	0	30
25	-	-	-	30	0	30
Декабрь						
5	1.56	1.94	14.83	1.06	1.3	7.58
10	0.74	0.85	5.54	2.93	3.82	23.33
15	0.4	0.41	1.88	10.95	10.1	31
20	-	-	-	31	0	31
25	-	-	-	31	0	31
Год						
5	0.98	1.43	19.04	0.7	1.1	17.71

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

56

Скорость ветра, м/с	Шторма			Окна погоды		
	Jcp	Sigm[J]	Max[J]	Wcp	Sigm[W]	Max[W]
10	0.48	0.63	5.54	3.59	5.64	41.38
15	0.3	0.34	1.88	31.99	51.54	365
20	0.19	0.11	0.33	304.17	107	366
25	-	-	-	365.05	1.31	366

Расчеты показывают, что для штормов со скоростью ветра более 5 м/с их средняя продолжительность меняется от 0.68 (июль) до 1.64 суток (январь), а в среднем составляет 0.98 суток. Для штормов со скоростью ветра более 10 м/с средняя продолжительность меняется от 0.23 (июль) до 0.73 суток (январь), а в среднем за год составляет 0.48 суток. Для штормов со скоростью ветра более 15 м/с средняя продолжительность меняется от 0.06 (июль) до 0.44 суток (январь), а в среднем составляет 0.3 суток. Для штормов более 20 м/с средняя продолжительность составляет 0.19 суток.

Максимальная продолжительность штормов наблюдается для штормов со скоростью ветра более 5 м/с и составляет в январе 16.25 суток, а за год может достигать 19.04 суток. При увеличении скорости ветра в штормах их максимальная продолжительность падает почти в 4 раза для скорости ветра выше 10 м/с (5.54 суток), в 8 раз для скорости ветра более 15 м/с (1.88 суток) и в 60 раз для скорости ветра более 20 м/с (0.33 суток). Средняя продолжительность окон погоды увеличивается с ростом скорости ветра. В среднем за год для скорости ветра 5 м/с продолжительность окон погоды составляет 0.7 суток, для скорости ветра 10 м/с – 3.59 суток, для скорости ветра 15 м/с – 31.99 суток, для скорости ветра более 20 м/с – 304.17 суток, а для скорости ветра более 25 м/с – целый год.

4.2.3 Влажность воздуха, атмосферные осадки и облачность

Влажность. Относительная влажность воздуха, характеризующая степень насыщения воздуха водяным паром, над Карским морем велика в течение всего года, но наибольшие значения достигаются в летнее время и составляют 85–95%.

Согласно данным за многолетний период на ГМО-1 «Диксон» в течение года средняя месячная относительная влажность меняла свои значения в пределах 83-91% (максимум – в июне, минимум – в январе). Средняя месячная относительная влажность за весь год составила 87%.

В таблице 4.2.11 представлены средняя и максимальная влажность воздуха по месяцам и за год по данным моделирования. В среднем за год относительная влажность

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

							Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 57
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

составляет 84%. Минимальная средняя влажность воздуха наблюдается в зимний период и опускается в январе до 77%. Максимальная среднемесячная влажность воздуха наблюдается в осенний период и достигает 92% в сентябре. Максимальное значение относительной влажности воздуха может достигать 100% в течение года.

Таблица 4.2.11- Средняя и максимальная относительная влажность воздуха (%) по месяцам и за год

Название станции	Месяц												Год
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
ГМС «Диксон»													
Среднее	83	83	85	85	87	91	90	90	89	87	86	84	87
Моделирование (точка М)													
Среднее	77	78	82	84	87	88	85	88	92	91	83	79	84
Максимум	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

В среднем влажность воздуха в период полевых работ 2023 г. составляла 80%.

4.2.4 Осадки и снежный покров

Годовая сумма осадков составляет 380 - 410 мм. Средняя продолжительность осадков в день летом равна 6-7 час, зимой 9-14 час. Максимум осадков отмечается летом. Устойчивое образование снежного покрова на побережье происходит 3-10 октября. Разрушение устойчивого снежного покрова начинается в начале июня.

По данным ГМС «Диксон» в рассматриваемом районе наблюдается недостаточное увлажнение: среднее многолетнее месячное количество осадков не превышает 57 мм (сентябрь). Минимум (20 мм) зафиксирован в апреле. Наибольшее количество осадков выпадает в период с июля по октябрь (43-57 мм). Среднегодовое многолетнее количество осадков – 404 мм.

В таблице 4.2.12 представлено распределение осадков по месяцам и за год по данным моделирования. Расчеты показывают, что в среднем за год на акватории изысканий выпадает до 491 мм осадков, при этом в максимуме достигает 605 мм. Наибольшие осадки по месяцам наблюдаются в летне-осенний период и в среднем достигают максимума в августе (57 мм), а максимальное количество осадков составляет 135 мм и наблюдается в июле.

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Таблица 1.2.12 - Месячное и годовое количество осадков (мм)

Параметры	Месяц												Год
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
ГМС «Диксон»													
Среднее	28	21	23	20	25	35	43	50	57	44	28	27	404
Моделирование (точка М)													
Среднее	30	29	34	29	34	40	52	57	54	55	36	40	491
Максимум	70	62	67	60	61	86	135	114	96	94	73	84	605

4.2.5 Облачность

Условия облачности характеризуются хорошо выраженными годовыми колебаниями с максимальными значениями в летний период и минимальными – в зимний. Средняя облачность в январе составляет 50–60%, а с июня по октябрь возрастает до 80–90%. С декабря по март в районе работ наблюдается, в среднем, 3–5 дней. В летний период в среднем за месяц наблюдается всего 1–3 ясных дня. Повторяемость пасмурного неба в навигационный период достигает 80–90%.

Согласно данным за многолетний период на ГМС «Диксон» в течение года нижняя облачность может быть, как незначительной (2,5-3,3 балла декабре-апреле), так и значительной (6-7,6 баллов в мае-октябре). Общая облачность в целом имеет более высокие значения – от 5,9 баллов в январе-феврале до 9,1 баллов в сентябре. Общий ход изменения в течение года нижней и общей облачности совпадает. Среднегодовое количество нижней облачности составляет 5 баллов, общей – 7,4 (таблица 4.2.13).

Таблица 4.2.13 - Среднее месячное и годовое количество общей (О) и нижней (Н) облачности (баллы)

Облачность	Месяц												Год
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
Н	2.7	2.5	2.6	3.3	6.7	7.2	6.0	6.9	7.6	6.5	4.1	3.3	5.0
О	5.9	5.9	6.1	6.6	8.5	8.8	8.1	8.7	9.1	8.3	6.7	6.1	7.4

4.2.6 Туманы и атмосферная видимость

Согласно данным, за многолетний период, на ГМС «Диксон», больше всего туманных дней было зафиксировано в летние месяцы (июнь-август), меньше всего – в зимние (декабрь-февраль). Увеличение числа дней с туманом происходит с марта по июль, достигает максимума и далее постепенно идет на уменьшение. Среднее многолетнее число

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

дней с туманом составляет 63,92. Средняя продолжительность туманов варьируется от 4 часов в феврале до 121 в июле (таблица 4.2.14).

Таблица 4.2.14 - Среднее многолетнее число дней с туманом, средняя продолжительность туманов

	Месяц												Год
	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	
Число дней с туманом	0.36	0.43	0.65	1.88	3.65	12.75	17.06	13.43	7.63	3.96	1.48	0.76	63.92
Средняя продолжительность туманов (часы)	10.4	4.0	6.8	11.1	19.1	83.6	121.4	96.8	43.0	22.1	9.5	6.4	396.7

В таблице 4.2.15 представлены значения повторяемости ограниченной видимости по данным моделирования. Расчет параметров ограниченной видимости проводился для двух градаций: менее 1 км и 2 км. В среднем за год повторяемость ограниченной видимости менее 2 км составляет 7.2%, а менее 1 км – 2%. Максимальная повторяемость ограниченной видимости за год составляет 13.2% для видимости менее 2 км и 4.7% для видимости менее 1 км. Наибольшая повторяемость ограниченной видимости достигается в сентябре. В среднем она составляет 21.1% для видимости менее 2 км и 5.9% для видимости менее 1 км. Максимальные значения ограниченной видимости по месяцам достигают 46.7% для видимости менее 2 км и 23.3% для видимости менее 1 км.

Таблица 4.2.15 - Повторяемость ограниченной видимости (по месяцам), %

Дальность	Тип	Месяц												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Менее 2-х км	Средн.	2.9	0.9	2.5	3.8	8.1	9.7	5.0	7.7	21.1	16.9	5.8	2.4	7.2
	Макс.	19.4	10.7	12.9	26.7	22.6	46.7	22.6	22.6	46.7	38.7	23.3	12.9	13.2
Менее 1-го км	Средн.	0.9	0.0	1.0	0.5	2.3	3.2	1.3	1.9	5.9	4.0	1.9	1.1	2.0
	Макс.	9.7	0.0	6.5	3.3	12.9	16.7	9.7	16.1	23.3	16.1	16.7	6.5	4.7

В таблице 4.2.16 представлена продолжительность ограниченной видимости по данным моделирования. Расчет параметров ограниченной видимости проводился для двух градаций: менее 1 км и 2 км. В среднем за год продолжительность ограниченной видимости менее 2 км составляет 8 часов, а менее 1 км – 6 часов.

Таблица 4.2.16 - Непрерывная продолжительность ограниченной видимости (по месяцам), сутки

Дальность	Параметр	Месяц												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Менее 2 км	Среднее	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
	Максимум	2.8	1.1	1.4	1.4	4.5	4.2	2.5	3.5	5.0	3.8	3.5	2.3	5.0

Изн. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

Дальность	Параметр	Месяц												Год
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Менее 1 км	Среднее	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2
	Максимум	2.6	0.8	1.1	1.1	3.6	3.3	2.2	2.1	3.4	2.7	1.9	1.6	3.6

Наибольшая продолжительность ограниченной видимости менее 2 км может достигать 5 суток, а менее 1 км – 3.6 суток. Средняя продолжительность ограниченной видимости менее 2 км и менее 1 км незначительно меняется в пределах месяца и составляет 6 – 8 часов. При этом максимальная продолжительность ограниченной видимости может изменяться в 5 раз для видимости менее 2 км и 4.5 раза для видимости менее 1 км от месяца к месяцу. Наибольшая продолжительность ограниченной видимости наблюдается в сентябре и составляет 5 суток для видимости менее 2 км и 3.4 суток для видимости менее 1 км. Согласно данным ГМС «Диксон», среднегодовая метеорологическая дальности видимости соответствует 7 баллам (10—20 км), для данного района коэффициент прозрачности атмосферы с повторяемостью не менее 65% равен 0.750.

4.2.7 Обледенение

В таблицах 4.2.17 – 4.2.18 представлены повторяемости брызгового обледенения по месяцам и за год с учетом наличия ледового покрова и в предположении его отсутствия. Расчет проводился по часовым данным. Максимальная повторяемость медленного и быстрого обледенения будет достигаться в октябре и составлять 59.17% для медленного обледенения и 8.09% для быстрого. Для очень быстрого обледенения повторяемость достигает максимума в ноябре и в среднем составляет 20.19%. В целом за год повторяемость медленного брызгового обледенения будет составлять 12.48%, быстрого – 0.91%, а очень быстрого – 4.13%. Суммарная повторяемость брызгового обледенения за год составляет 17.52%.

Таблица 4.2.17 - Повторяемость (%) брызгового обледенения по месяцам и за год с учетом ледового покрова

Месяц	Медленное	Быстрое	Очень быстрое	Всего
Январь	1.34	-	1.18	2.52
Февраль	2.74	-	0.75	3.49
Март	1.11	-	0.10	1.21
Апрель	-	-	-	0.00
Май	6.38	1.22	0.45	8.05
Июнь	3.72	0.10	-	3.82
Июль	0.26	-	-	0.26

Изм. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

Месяц	Медленное	Быстрое	Очень быстрое	Всего
Август	0.19	-	-	0.19
Сентябрь	9.61	0.21	0.13	9.94
Октябрь	59.17	8.09	13.43	80.69
Ноябрь	46.40	0.69	20.19	67.29
Декабрь	13.45	-	12.12	25.58
Год	12.48	0.91	4.13	17.52

Если предполагать, что акватория может быть полностью очищена ото льда, что может быть вызвано, например, требованием обеспечения навигации, то максимальная повторяемость брызгового обледенения будет наблюдаться в зимний период. В период с декабря по март повторяемость брызгового обледенения будет составлять 100%. Для медленного обледенения максимум будет наблюдаться в ноябре и составлять 69.78%, для быстрого – в мае и составлять 12.22%, а для очень быстрого – в январе и составлять 42.83%. В среднем за год брызговое обледенение будет наблюдаться в 62.84% случаев.

Таблица 4.2.18 - Повторяемость (%) брызгового обледенения по месяцам и за год в предположении отсутствии ледового покрова

Месяц	Медленное	Быстрое	Очень быстрое	Всего
Январь	56.63	0.54	42.83	100.00
Февраль	62.16	0.59	37.25	100.00
Март	59.30	4.06	36.54	99.91
Апрель	67.24	5.69	23.23	96.16
Май	58.87	12.22	9.98	81.06
Июнь	7.44	0.24	-	7.68
Июль	0.26	-	-	0.26
Август	0.19	-	-	0.19
Сентябрь	9.61	0.21	0.13	9.94
Октябрь	59.17	8.09	13.43	80.69
Ноябрь	69.78	1.22	28.82	99.82
Декабрь	59.73	1.03	39.24	100.00
Год	41.47	2.79	18.58	62.84

В таблице 4.2.19 представлены значения массы льда по вертикали, когда достигается максимальная масса льда у поверхности. Результаты расчетов показывают, что высота, до которой происходит образование обледенения, составляет 6 м, а масса льда изменяется от 62 кг/м² у поверхности до 8.53 кг/м² на высоте 6 м.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

62

Таблица 4.2.19 - Масса льда по вертикали (по максимальной массе льда у поверхности) (кг/м²)

Параметр	Высота, м						
	0.2	1	2	3	4	5	6
Масса льда, кг/м ²	62	60.39	55.11	52.18	41.18	18.46	8.53

В таблице 4.2.20 представлены значения массы льда по вертикали, когда достигается максимальная высота брызгового обледенения. Результаты расчетов показывают, что высота, до которой происходит образование обледенения, равна 9 м, а масса льда изменяется от 61.8 кг/м² на поверхности до 4.9 кг/м² на высоте 9 м.

Таблица 4.2.20 - Масса льда по вертикали (по максимальной массе воды) (кг/м²)

Параметр	Высота, м									
	0.2	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Масса льда, кг/м ²	61.8	60.8	60.6	57.1	52.4	47.1	28.3	12.9	5.8	4.9

4.3 ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МОРСКИХ ВОД

Оценка современного состояния морских вод выполнена с использованием материалов инженерных изысканий

- Рейдовый перегрузочный комплекс. Инженерные изыскания. Технический отчет по результатам инженерно-гидрометеорологических изысканий. Книга 1. Текстовая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИГМИ-1. ООО «Инженерная Геология». Москва, 2024 г.;
- Рейдовый перегрузочный комплекс. Инженерные изыскания. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Книга 1. Текстовая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИЭИ-1. ООО «Инженерная Геология». Москва, 2024 г.

4.3.1 Гидрологический режим

4.3.1.1 Волнение

Частые и сильные ветры развивают значительное волнение в Карском море. Поскольку размеры волн ограничены ледовитостью моря, наиболее сильное волнение наблюдается в малоледовитые годы в конце лета – начале осени.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							63

Самую большую повторяемость имеют волны высотой 1,5–2 м, реже наблюдаются волны 3 м и более (не превышает 10% в августе и 14–19% в сентябре–октябре), максимальная высота волны составляет около 8 м (длина волны при этом достигает 150–160 м, период – 10 с). Район работ находится в зоне частого развития сильного волнения.

В таблице 4.3.1 приведены численные значения повторяемости градаций высоты и направления волнения в течение года согласно данным, за многолетний период, на ГМС «Диксон». Пункт наблюдения за волнением находится в п. Диксон и соответствует следующим условиям:

- район наблюдений открыт со стороны моря для ветров господствующих направлений и не отделен от открытого моря островами, мелководными банками, рифами и другими препятствиями;
- глубины моря в районе наблюдений наибольшие для данного прибрежного участка, но при этом располагается как можно ближе к берегу.

Таблица 4.3.1 - Повторяемость градации высоты (м) и направлений волнения за год на ГМС о.Диксон

Месяц	Градации	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	СУММА
7	0.0-0.5	19.8	21.6	6.9	1.8	19.2	9.0	10.8	6.3	95.5
	0.6-1.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0	1.2
	0.0-1.0	19.8	22.2	6.9	1.8	19.2	9.3	11.1	6.3	96.7
8	0.0-0.5	14.2	27.6	9.5	3.5	11.7	8.7	7.8	5.0	87.9
	0.6-1.0	0.0	1.1	0.4	0.0	1.1	0.7	0.5	0.1	4.0
	1.1-1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1
	0.0-1.5	14.2	28.7	9.8	3.5	12.9	9.5	8.3	5.1	92.0
9	0.0-0.5	12.1	12.7	13.0	5.8	18.5	12.2	10.5	4.6	89.3
	0.6-1.0	0.0	0.4	0.1	0.4	1.5	1.1	0.7	0.0	4.2
	1.1-1.5	0.1	0.0	0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	0.8
	0.0-1.5	12.2	13.1	13.1	6.3	20.2	13.4	11.3	4.6	94.2
10	0.0-0.5	11.2	12.2	10.7	9.3	13.7	12.7	9.8	7.8	87.3
	0.6-1.0	1.0	0.5	0.0	1.5	2.4	2.0	1.5	1.0	9.8
	0.0-1.0	12.2	12.7	10.7	10.7	16.1	14.6	11.2	8.8	97.1
ГОД	0.0-0.5	14.0	19.8	10.4	4.6	15.5	10.4	9.4	5.3	89.6
	0.6-1.0	0.1	0.7	0.2	0.3	1.2	0.9	0.6	0.1	4.2
	1.1-1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.3
	0.0-1.5	14.2	20.5	10.6	4.9	16.9	11.4	10.1	5.5	94.1

На рисунке 4.3.1 представлены розы волнения, рассчитанные за год для точек Н1 – Н5.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							64

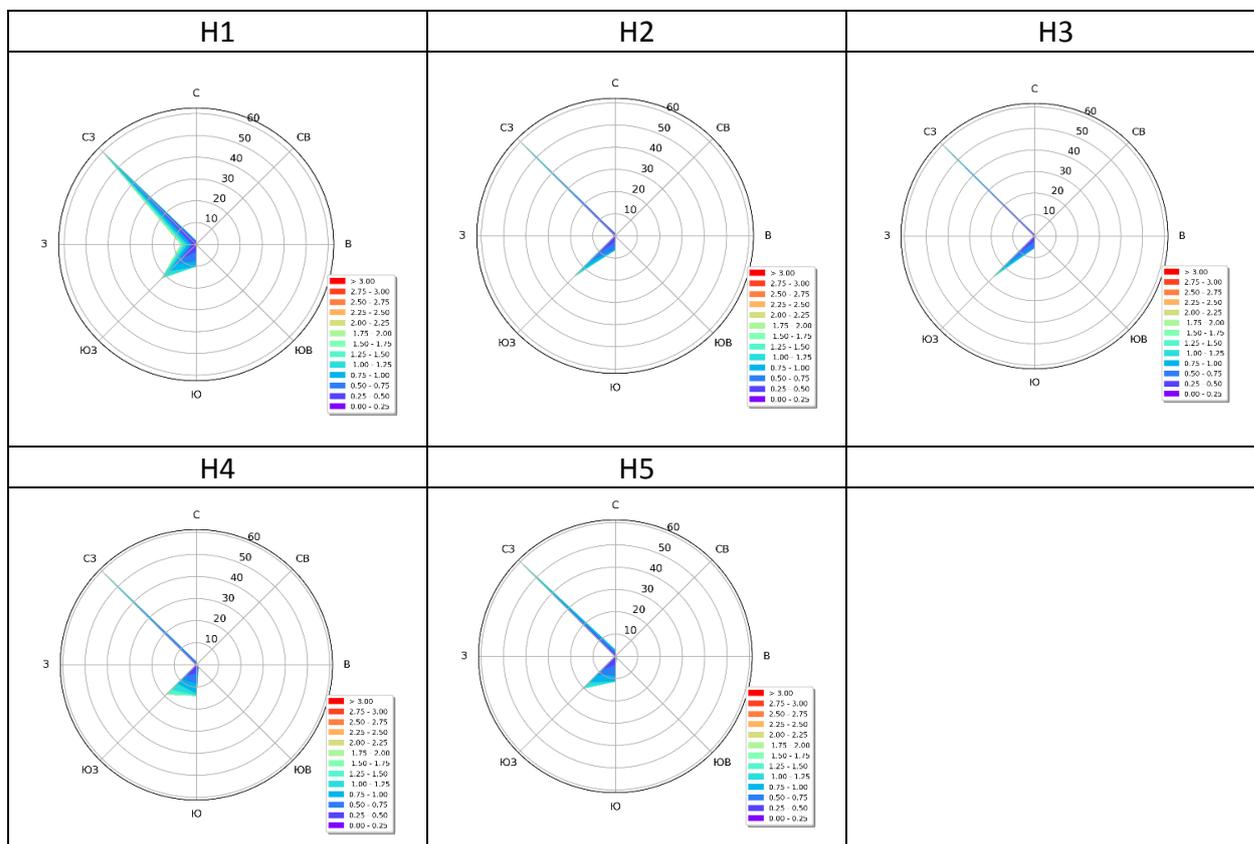


Рисунок 4.3.1 - Розы волнения, рассчитанные для точек Н1 – Н5

Выполненные в материалах ИГДМИ расчеты свидетельствуют о том, что для акватории в месте размещения РПК

- наибольшая повторяемость наблюдается для волн северо-западного направления. Их повторяемость за год составляет 59.59%, 59.12%, 58.79%, 58.26% и 58.28% в точках Н1 – Н5 соответственно;
- повторяемость волнения юго-западного направления составляет 21.72%, 25.47%, 26.58%, 18.81% и 20.38% в точках Н1 – Н5;
- повторяемость волнения южного направления составляет 9.93%, 6.26%, 5.38%, 13.88% и 11.14%.

В летний период повторяемость волн северо-западного направления увеличивается и может достигать 74 – 77 % в июле. В осенний период повторяемость волнения северо-западного направления уменьшается и становится ниже среднегодовых значений. В то же время возрастает повторяемость волнения южного и юго-западного направлений. Повторяемость волнения юго-западного направления может достигать 40.42% (точка Н3, ноябрь), а южного – 21.92% (Н4, ноябрь).

Наибольшая повторяемость по градациям наблюдается для высот волн от 0.25 до 0.5 м и от 0.5 до 0.75 м. Их повторяемость за год составляет 29.69% и 26.09% в точке Н1, 33.26% и 27.82% в точке Н2, 35.22% и 27.17% в точке Н3, 30.4% и 25.14% в точке Н4 и 29.86% и 26.4% в точке Н5.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

4.3.1.2 Течения

Наиболее подробно исследованными являются постоянные поверхностные течения, в то время как закономерности общей циркуляции вод изучены плохо. Район работ расположен в зоне действия Ямальского течения, которое, участвуя в круговороте поверхностных вод в юго- западной части моря, следует вдоль склона западного берега Ямала и способствует северо-западному переносу распресненных вод.

В Енисейской устьевой области волна половодья (расход до 80000 м³/с), двигаясь вниз по течению последовательно и без существенных задержек разрушает свой ледовый покров, достигая м. Сопочная Карга и внедряясь в вершину Енисейского залива и освобождает его ото льда в конце июня-начале июля. Активное движение вод на север обусловлено течением основного потока Енисея, в это время скорости достигают 100-120 см/с. Постепенно уровень воды падает к началу августа (до 20000 м³/с), половодье заканчивается. Скорости течения также становятся ниже почти в два раза, около 40-50 см/с.

В районе исследования берут начало два течения: Обь-Енисейское, которое дальше идет к берегам Новой Земли и Западно-Таймырское течение, воды которого преимущественно выносятся в пролив Вилькицкого, а частично распространяются вдоль западного побережья Северной Земли к северу.

Течения с наибольшими скоростями (22.0 см/с) наблюдаются на горизонте 3 метра и имеют северное направление. Наибольшая повторяемость на поверхностном горизонте наблюдается у течений южных направлений (С, и Ю) и составила 55%. 69% всех скоростей течений попадают в диапазон от 0 до 5 см/с, причем 24% всех течений имеют скорость от 5 до 10 см/с.

Розы течений на поверхностном, промежуточном и придонном горизонтах представлен на рисунке 4.3.2. Изменение скоростей суммарного течения проходило синхронно на 3-х горизонтах. Максимальные скорости (до 22 см/с) наблюдались на поверхностном горизонте, минимальные (порядка 0,1 см/с) – на придонном.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							66
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

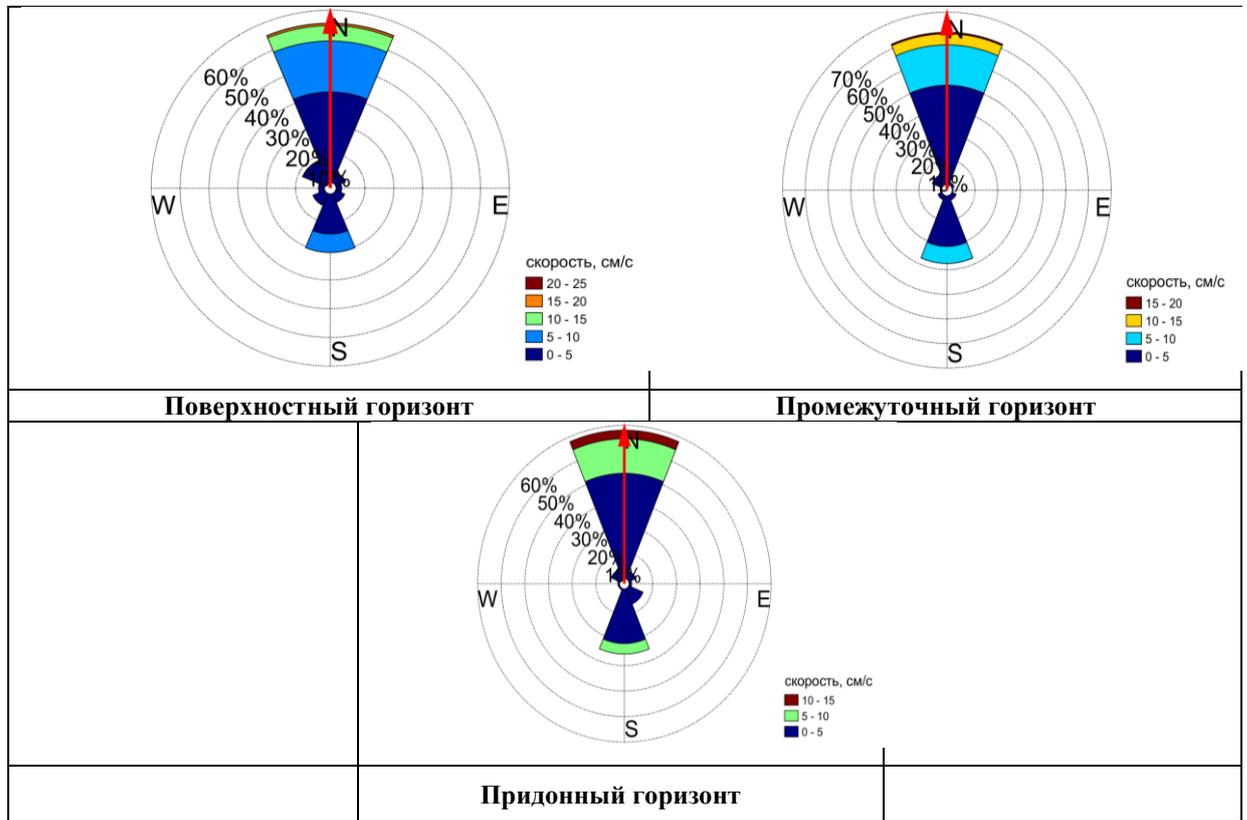


Рисунок 4.3.2 - Роза направлений и скоростей суммарного течения (см/с)

4.3.1.3 Уровень моря

Приливы в районе исследований главным образом обусловлены влиянием приливной волны, распространяющейся с запада через Карские ворота, порождая при этом цуги интенсивных внутренних волн. Приливы в Карском море имеют преимущественно полусуточный характер. Максимальные приливы наступают через 2–3 суток после новолуния или полнолуния.

Средняя величина сизигийного прилива колеблется от 0,2 до 0,7 м. Средняя величина квадратурного прилива в 2–2,5 раза меньше сизигийного. Приливные колебания в Карском море в среднем имеют амплитуду от 50 до 80 см.

Приливные течения имеют амплитуду 20–30 см/с. В связи с тем, что скорость квазистационарных течений в Карском море невелика, приливные течения должны вносить существенный вклад в вертикальное и горизонтальное перемешивание вод на внутреннем шельфе и склоне, где происходит трансформация и разрушение приливной волны.

В таблице 4.3.2 и на рисунке 4.3.3 представлены значения сезонного хода уровня моря.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 4.3.2 - Сезонные колебания уровня моря, м БС

Точка	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Н1	-0.68	-0.71	-0.74	-0.79	-0.70	-0.47	-0.61	-0.66	-0.66	-0.59	-0.57	-0.65
Н2	-0.69	-0.71	-0.74	-0.79	-0.70	-0.47	-0.61	-0.66	-0.66	-0.59	-0.57	-0.65
Н3	-0.68	-0.71	-0.74	-0.79	-0.70	-0.47	-0.61	-0.66	-0.66	-0.59	-0.57	-0.65
Н4	-0.68	-0.71	-0.74	-0.79	-0.70	-0.47	-0.61	-0.66	-0.66	-0.59	-0.57	-0.65
Н5	-0.69	-0.71	-0.74	-0.78	-0.70	-0.47	-0.61	-0.66	-0.66	-0.59	-0.57	-0.65

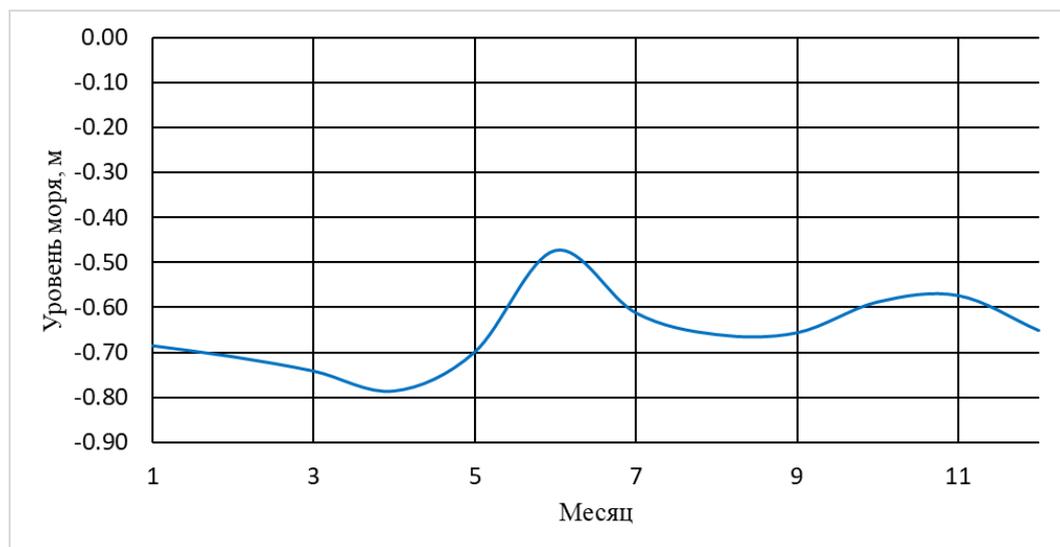


Рисунок 4.3.3 - Сезонные колебания уровня моря, м БС

Расчеты, выполненные в отчете по ИГМИ показывают, что:

- ход среднемесячного уровня моря одинаков для всей рассматриваемой акватории;
- минимальные значения уровня моря наблюдаются в апреле и опускаются до - 0.79 м;
- максимальный среднемесячный уровень моря наблюдаются в июне и связан с половодьем р. Енисей;
- среднемесячное значение уровня моря повышается до -0.47 м. Разница от точки к точке на рассматриваемой акватории не превышает 1 см.

4.3.1.4 Температура

В зимний период температура воды Карского моря близка к температуре замерзания (около -1,8°C). Вода в мелководных районах от поверхности до дна имеет почти одинаковую температуру. Поверхностные воды летом сильно распреснены речным стоком и таянием льдов.

В течение всего лета температура воды в зоне дрейфующих льдов лишь немного выше точки замерзания. Освободившиеся от льда воды Карского моря в юго-западной

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Мористее припая располагается зона чистой воды или молодых льдов. Это район заприпайных полыней, образующихся под действием сгонного ветра с материка в зимний период. В юго-западной части моря располагаются Амдерминская и Ямальская полыньи. На юго-западе располагается Новоземельский ледяной массив, который в 80% случаев в течение лета растаивает на месте. В начале летнего периода Новоземельский массив часто блокирует Карские ворота.

К концу июля половина юго-западной части моря очищается ото льда, а в конце августа - начале сентября в 80% случаев этот район освобождается полностью. В прибрежных районах таяние льда происходит более интенсивно, чем в мористых районах.

В зависимости от особенностей нарастания толщины ледяного покрова зимой, распределения и изменения сплоченности льдов летом, а также своеобразия ледового, метеорологического и географического режима акватория юго-западной части Карского моря разделена на три района: а) Ямало-Югорский (между Ямалом и южным о-вом Новой Земли), б) Обь-Енисейский (на взморье Оби и Енисея), в) Новоземельский (у северного о-ва Новой Земли). О. Диксон относится к Обь-Енисейскому району ледообразования (рисунок 4.3.4).

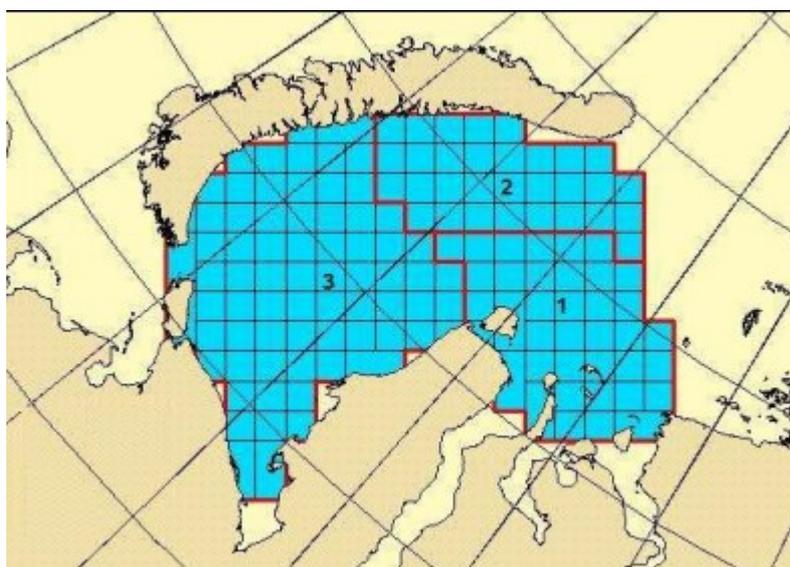


Рисунок 4.3.4 - Однородные районы юго-западной части Карского моря (1 – Обь-Енисейский, 2 – Новоземельский, 3 – Ямало-Югорский)

Процессы ледообразования в юго-западной части Карского моря в среднем начинаются в первой декаде октября, когда «волна» ледообразования из северо-восточной части моря достигает района распресненных вод Обь-Енисейского района. Вследствие большого теплозапаса вод и адвекции теплых вод из Баренцева моря ледообразование в

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

юго-западной части моря происходит значительно медленнее, чем в других арктических морях.

Первая подвижка льда в устьевой области Енисея происходит в среднем во второй декаде на морском участке. Начало ледохода на морском участке происходит 13-27 июня. Очищение ото льда начинается в конце июня.

По данным отчета ИГМИ ледообразование в районе работ начинается во второй декаде октября, очищение ото льда акватории в среднем происходит во второй декаде июля.

Таким образом ледовый период составляет 270 дней. Разброс относительно экстремумов небольшой — от недели до двух.

Таяние ледяного покрова в районе работ начинается в среднем в конце мая, начинается постепенное разрушение неподвижного льда. По данным приведенной выборки взлом припая и распадение его на большие дрейфующие поля в среднем отмечается в конце июня (экстремумы приходятся на 12 июня и 10 июля). В дальнейшем под воздействием тепловых и динамических процессов происходит вынос, дрейфующий полей в сторону моря. В среднем период между взломом припая и полным очищением района ото льда составляет 16 дней.

В районах юго-западной части Карского моря, в которых ледообразование происходит в октябре, к концу ноября формируется зона однолетних тонких льдов толщиной в пределах 30-70 см. Южнее этой зоны наблюдается зональное распределение молодых льдов серо-белых, серых и ниласов толщиной от 15-30 см до 5 см и менее вблизи пролива Карские Ворота.

Наибольшая толщина льда наблюдается в апреле – мае и достигает максимальных значений в 1.84 м в апреле в точке Н4, то есть в районе северного отвала. На акватории изысканий максимальная толщина в рассматриваемых точках достигает до 1.64 м. Минимальные толщины льда наблюдаются в июне, когда наблюдается активное его таяние, а также в период ледообразования: октябрь – декабрь. В августе и сентябре акватория полностью очищена ото льда за исключением наиболее холодных лет.

Дрейфующий лед. Основу ледяного покрова юго-западной части Карского моря составляют дрейфующие льды, которые находятся в постоянном движении под влиянием динамических факторов, основными из которых являются ветер, а также течения. В зимний период, в феврале-апреле, в юго-западной части Карского моря преобладают обширные

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							71

ледяные поля ровного льда, а также поля сморозей размерами в среднем 3-5 км и до 10 км. С конца апреля-в мае усиливаются подвижки льдов, увеличивается их раздробленность, уменьшаются размеры ледяных полей, в ледяном покрове начинают преобладать ледяные поля размерами 500-2000 м. Толщина ледяных полей ровного однолетнего льда в марте-апреле в среднем достигает 1,4-1,6 м.

При постоянных подвижках ледяных полей на их стыках происходит торшение льда. Наибольшая торосистость наблюдается в апреле-мае и составляет на большей части акватории юго-западной части Карского моря 2 балла, а в южном районе моря — 3 балла, что соответствует 30 и 50% покрытия площади акватории соответственно. Средняя высота торосов составляет 1,2–1,5 м, максимальная — 2,0–2,5 м.

Наибольшая сплоченность наблюдается с декабря по апрель и составляет 10 баллов. В июле она уменьшается до 3 – 4 баллов и достигает 0 в августе и сентябре, то есть лед отсутствует на акватории.

4.3.1.7 Литодинамический режим

Общая характеристики рельефа морского дна на в районе размещения РПК – умеренно пологий рельеф, образованный выходами скальных пород с обломками коренных пород на прибрежной полосе.

Деформации дна на акватории за безледный период. Главным итогом литодинамических процессов, связанных с перемещением донных наносов под влиянием волн и течений, являются деформации дна. Орбитальные движения воды в волнах приводят к отрыву наносов от дна и внедрению их в водный поток. Далее донный материал переносится в том или ином направлении прибрежными течениями, т.е. создаются потоки наносов. Эти потоки весьма неоднородны, их градиенты вызывают аккумуляцию материала на одних участках и размыв на других и тем самым обуславливают деформации дна.

В южной части Енисейского залива деформации, как правило, не превышают 5 см/год. Вероятной причиной этому является тот факт, что восточный берег залива относительно прикрит от волнения Карского моря мысами Ефремов Камень и Бражникова. Для этой акватории характерно чередование зон накопления и размыва, которые в целом вытянуты в меридиональном направлении.

В районе размещения РПК значительных деформаций не наблюдается и их среднегодовые значения, как правило, не превышают 1 – 2 см в год.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

Интенсивность размыва морского дна и/или осадконакопления. В районе размещения РПК амплитуды деформаций не превышают 0,3 см в год.

Транспорт взвешенных наносов. В районе размещения РПК интегральный меридиональный перенос направлен на север и составляет 11906.8 кг/м²/м.

Экзарация дна. Достоверные данные предшествующих наблюдений о характеристиках борозд экзарации на дне в пределах района работ отсутствуют. Полученные при ИГМИ данные свидетельствуют о том, что в грунте отмечались борозды в среднем глубиной 0,1 м (минимальная – 0,02 м, максимальная – 0,3 м). Ширина борозд в среднем составляла 17м, длина – от 83 до 652 м.

4.3.2 Опасные гидрометеорологические явления (ОЯ)

Региональные перечни и критерии опасных явлений (ОЯ) разработаны в соответствии с приказом ФГБУ «Северное УГМС» от 30.04.2014 №244.

В таблице 4.3.3 представлен перечень и критерии опасных природных (гидрометеорологических) явлений на территории северной части Таймырского Долгано-Ненецкого района Красноярского края (ФГБУ северное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды), относящиеся к району проектирования.

Таблица 4.3.3 - Вероятность возникновения опасных гидрометеорологических явлений

Название ОЯ	Описание опасного явления	Вероятность возникновения
Очень сильный ветер	Скорость ветра (включая порывы) на побережьях арктических морей 35 м/с и более	Ветер южных румбов 1 раз в 25 лет
Очень сильный снег	Количество осадков не менее 20 мм за период не более 12 час	1 раз в 25 лет
Сильная метель	Общая или низовая метель при средней скорости ветра не менее 20 м/с и видимости менее 500 м продолжительностью не менее 12 часов	1 раз в год
Сильный мороз	Минимальная температура приземного воздуха не менее минус 40 градусов в течение более 3-х суток	1 раз в 25 лет
Сильное волнение	Высота волн в прибрежных районах 6 м	1 раз в 10 лет (отвал грунта)
Комплексные явления (мороз, ветер)	Минимальная температура воздуха минус 30 градусов и ниже, максимальная скорость ветра в порыве не менее 20 м/с	1 раз в 100 лет
Обледенение судов	Быстрое и очень быстрое обледенение	1 раз в год

Согласно справке СУГМС в районе размещения РПК имеются следующие опасные гидрометеорологические явления, наблюдаемые на ГМС «Диксон» за период 2004-2023 г. таблицы (таблицы 4.3.4 – 4.3.10) (Отчет ИГМИ, Приложение Ж).

Изм. № подл. Подп. и дата Взам. инв. №

Очень сильный ветер (средняя скорость ветра не менее 30 м/с или максимальная скорость ветра (порыв) не менее 35 м/с) не наблюдался.

При анализе ОЯ за период 2004-2023 г. были выбраны близкие к критерию ОЯ случаи с сильным ветром.

Таблица 4.3.4 - Близкие к критерию ОЯ случаи с сильным ветром

Дата	Максимальная скорость ветра (порыв), м/с
25.04.2010	34
12.12.2010	33

Сильная метель (средняя скорость ветра не менее 20 м/с при метеорологической дальности видимости не более 500 м продолжительностью не менее 12 ч).

Таблица 4.3.5 - Экстремальные характеристики ветра

Число	Месяц	Год	Продолжительность		Максимальная скорость ветра, м/с	Максимальный порыв, м/с
			ч	мин		
16-17	02	2004	24	00	20-23	29
11-12	01	2009	12	00	21-24	29
25	04	2010	12	00	23-28	34
02	12	2010	12	00	20-21	27
12-13	12	2010	24	00	22-26	33
13	02	2017	16	25	20	28

Сильное гололедно-изморозевое отложение (диаметр не менее: 20 мм для гололеда; 35 мм для сложного отложения или мокрого снега, 50 мм для изморози) не наблюдалось.

Сильный мороз (минимальная температура воздуха -50°C и ниже в течение 3 суток и более) не наблюдался.

Сильный туман (метеорологическая дальность видимости не более 50 м продолжительностью не менее 12 ч) не наблюдался.

Сильный ливень (количество жидких осадков не менее 30,0 мм за период времени не более 1 ч), очень сильный дождь (количество осадков не менее 50,0 мм за период времени не более 12 ч) и очень сильный снег (количество осадков не менее 20,0 мм за период времени не более 12 ч) не наблюдались.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							74

Таблица 4.3.6 - Экстремальные характеристики гололедных образований

Гололедно-изморозевое отложение	Дата	Диаметр, мм
Кристаллическая изморозь	11.1985	56
Кристаллическая изморозь	11.1986	65
Кристаллическая изморозь	10.2001	53

Таблица 4.3.7 - Экстремальные характеристики ветра, зафиксированные на ОГМС «Диксон»

Дата	Максимальная скорость ветра (порыв), м/с
26.09.1985	35

Таблица 4.3.8 - Экстремальные характеристики морозов, зафиксированные на ОГМС «Диксон»

Дата	Температура, °С
07.02.1979	-48,1

Таблица 4.3.9 - Экстремальные характеристики туманов

Дата	Продолжительность	Метеорологическая дальность видимости, м
08-09.06-1977	26 ч 45 мин	100
08.07.1986	21 ч 20 мин	100
20.06.2002	12 ч 00 мин	100
05.07.2002	15 ч 40 мин	100

Таблица 4.3.10 - Экстремальные характеристики метелей, зафиксированные на ОГМС «Диксон»

Дата	Средняя скорость ветра, м/с	Максимальный порыв, м/с
23-24.12-1976	20-28	34
18-19.02-1977	21-23	30
22-23.03-1977	23-25	30
18.01.1981	21-23	28
26.01.1981	20-22	28
11.01.1982	20-25	31
29-30.01.1989	20-25	33
16-17.12.1990	21-23	28
30.01.1995	22-23	29
27-28.02.1997	20-23	29
23.01.1998	20-25	31

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

75

Дата	Средняя скорость ветра, м/с	Максимальный порыв, м/с
21.05.1998	20-22	29
28.02-01.03.2003	20-24	32
16-17.02.2004	20-23	29
11-12.01.2009	21-24	29
25.04.2010	23-28	34
02.12.2010	20-21	27
12-13.12.2010	22-26	33

4.3.3 Оценка гидрохимического состояния морских вод

4.3.3.1 Критерии оценки состояния морских вод

Уровень загрязненности морских вод характеризуется концентрацией отдельного химического соединения или ингредиента в принятых для него единицах измерения, а также значением, кратным предельно допустимой концентрации (ПДК) этого загрязнителя в морской воде.

Оценка уровня загрязнения водного объекта выполнена согласно требованиям для:

- водоемов рыбохозяйственного значения: Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 13.12.2016 №552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения»;
- водоемов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения: Санитарные правила и нормы СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Так как Енисейский залив относится к водоемам рыбохозяйственного значения при оценке состояния морских вод в качестве норматива используются предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов, а при их отсутствии (для отдельных загрязнителей) - ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 76
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

При этом согласно РД 52.24.643-2002 «Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям» используются наиболее жесткие (минимальные) значения из совмещенных списков, рекомендуемых для подготовки документов по качеству поверхностных вод. Для веществ, на которые нормативными документами предусмотрено их полное отсутствие в воде водных объектов, в качестве ПДК условно принимается 0,01 мкг/дм³.

Для оценки состояния морских вод по комплексу показателей использован индекс загрязнения воды (ИЗВ), представляющий собой среднюю долю превышения ПДК по определенному числу индивидуальных ингредиентов.

Расчет ИЗВ для поверхностных вод суши и морских вод проводят по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \sum_{i=1}^N \frac{C_i/\text{ПДК}_i}{N},$$

Где:

C_i - концентрация компонента (в ряде случаев - значение параметра);

N - число показателей, используемых для расчета индекса;

ПДК - предельно допустимая концентрация i -го загрязняющего вещества.

В зависимости от значения ИЗВ участки морской акватории подразделяют на классы. Классы качества морских вод в зависимости от значения ИЗВ представлены в таблице 4.3.11.

Таблица 4.3.11 - Классы качества морских вод в зависимости от значения ИЗВ

Воды	Диапазон значений ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	Менее 0,25	I
Чистые	0,25-0,75	II
Умеренно загрязненные	0,75-1,25	III
Загрязненные	1,25-1,75	IV
Грязные	1,75-3,00	V
Очень грязные	3,00-5,00	VI
Чрезвычайно грязные	Более 5,00	VII

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

77

4.3.3.2 Оценка качества морских вод

Оценка качества морских вод в Енисейском заливе в районе размещения РПК выполнена по результатам инженерно-экологических изысканий для подготовки документации «Рейдовый перегрузочный комплекс», выполненных в 2024 г:

- Рейдовый перегрузочный комплекс. Инженерные изыскания. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Книга 1. Текстовая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИЭИ-1. ООО «Инженерная Геология». Москва, 2024 г.

Точки отбора проб морских вод и донных отложений при ИЭИ показаны на рисунке 4.3.5, координаты точек отбора проб - в таблице 4.3.12, протоколы лабораторных измерений образцов морской воды приведены в Приложении 4.3.

Таблица 4.3.12 - Координаты и глубина отбора проб морской воды

Номер точки	Шифр пробы	Номер пробы	Глубина отбора, м	Координаты
1	07-070324-5036	1W-1-1	0,2 - 0,5	N 72°53'15.84", E 80°43'16.44"
	07-070324-5037	1W-1-2	21,8 - 22,1	
2	07-070324-5038	2W-1-1	0,2 - 0,5	N 72°52'48.91", E 80°42'41.83"
	07-070324-5039	2W-1-2	21,6 - 22,0	
3	07-070324-5040	3W-1-1	0,2 - 0,5	N 72°52'20.14", E 80°42'14.64"
	07-070324-5041	3W-1-2	20,7 - 21,1	
4	07-070324-5042	4W-1-1	0,2 - 0,5	N 72°51'47.35", E 80°41'43.74"

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							78

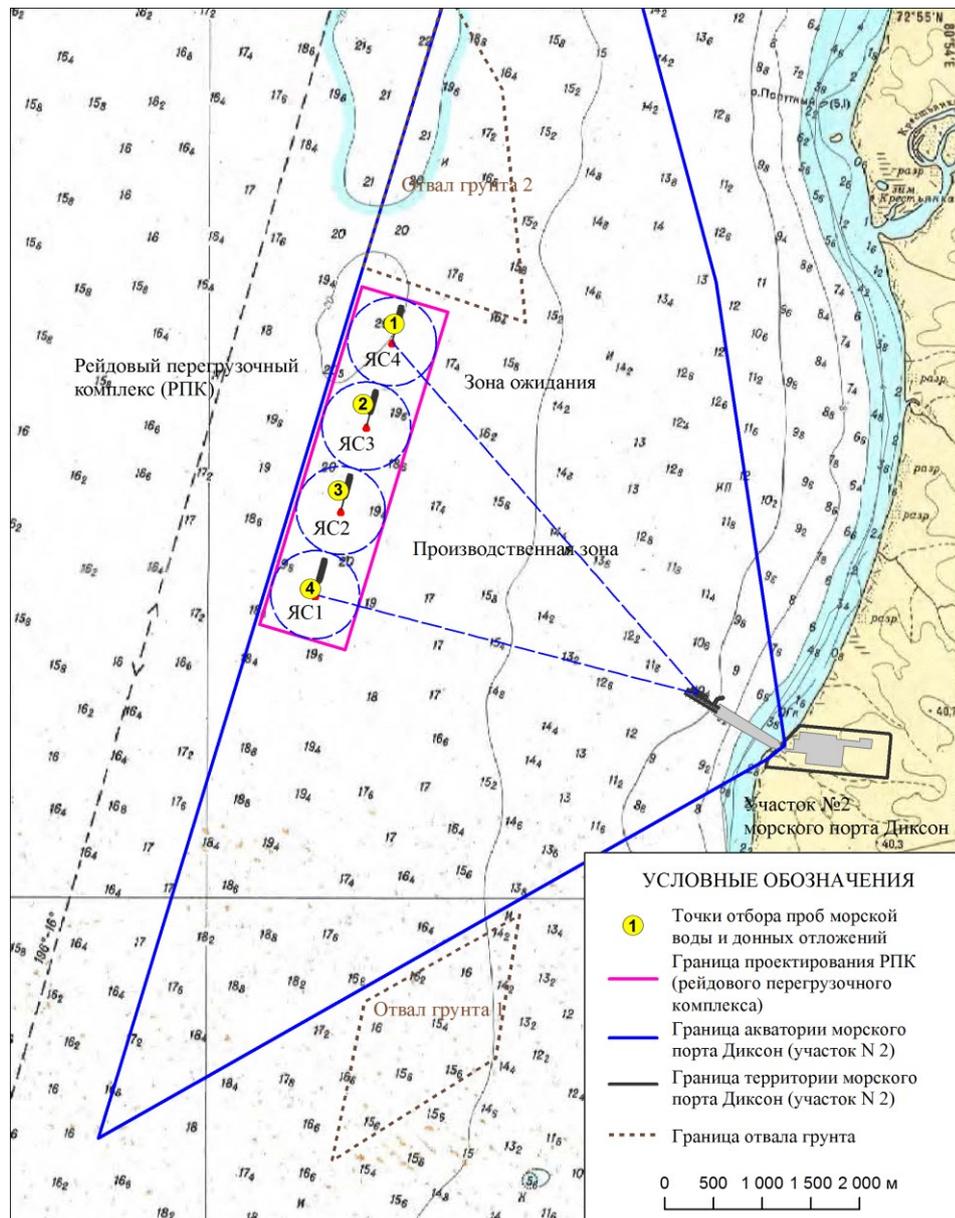


Рисунок 4.3.5 – Точки отбора проб морских вод и донных отложений при ИЭИ 2024 года

4.3.3.3 Оценка загрязненности Енисейского залива по органолептическим показателям

Результаты исследований поверхностных вод Енисейского залива в районе Размещения РПК по органолептическим показателям по данным исследований за 2024 года приведены в таблице 4.3.13. Протоколы гидрохимических исследований приведены в Приложении 4.3.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Таблица 4.3.13 – Оценка загрязненности поверхностных вод Енисейского залива по органолептическим показателям

Определяемый показатель	Ед. изм.	ПДКрх	Результаты измерений в точках															
			07-070324-5036		07-070324-5037		07-070324-5038		07-070324-5039		07-070324-5040		07-070324-5041		07-070324-5042		07-070324-5043	
			1W-1-1		1W-1-2		2W-1-1		2W-1-2		3W-1-1		3W-1-2		4W-1-1		4W-1-2	
			С	С/ПДКрх														
Цветность	Град. цветности	Не норм.	60	-	62	-	57	-	61	-	59	-	63	-	61	-	64	-
Интенсивность запаха при 20°C	Балл	Не норм.	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Интенсивность запаха при 20°C / Вид (характер) запаха	Описание	Не норм.	Очень слабая / неопределенный	-														
Интенсивность запаха при 60°C	Балл	Не норм.	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Интенсивность запаха при 60°C / Вид (характер) запаха	Описание	Не норм.	Очень слабая / неопределенный	-														

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Цветность. Цветность характеризует наличие в воде некоторых органических и неорганических растворенных веществ и является косвенным показателем количества их содержания в воде. Цветность природных вод обусловлена главным образом присутствием гумусовых веществ и соединений трехвалентного железа, колеблется от единиц до тысяч градусов. Повышенная цветность воды может свидетельствовать о возможной загрязненности техногенного характера.

Для поверхностных природных вод нормативы по цветности не установлены.

Для измерения цветности воды пользуются специально разработанными шкалами, позволяющими имитировать природную цветность воды (таблица 4.3.14).

Таблица 4.3.14 – Характеристика вод по цветности

Цветность	Единицы измерения, градус
Очень малая	До 25
Малая	25 - 50
Средняя	50 - 80
Высокая	80 – 12-
Очень высокая	Более 120

Колебания по цветности в Енисейском заливе составляли от 57 до 64 градусов цветности. Полученные значения позволяют характеризовать воду Енисейского залива как имеющую «среднюю» цветность.

Запах. Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, поступающие в воду в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при биохимическом разложении органических веществ, при химическом взаимодействии содержащихся в воде компонентов, а также с промышленными, сельскохозяйственными и хозяйственно-бытовыми сточными водами.

Запах воды характеризуется интенсивностью, которую измеряют в баллах. Характеристика вод по интенсивности запаха приведена в таблице 4.3.15.

Таблица 4.3.15 – Характеристика вод по интенсивности запаха

Интенсивность запаха, баллы	Характеристика	Описательные определения
0	Запаха нет	Отсутствие осязаемого запаха
1	Очень слабый	Запах, не замечаемый потребителем, но обнаруживаемый опытным исследователем

Изм. Колуч Лист № док. Подп. Дата

Инв. № подл.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

81

Таблица 4.3.16 – Оценка загрязненности поверхностных вод Енисейского залива по общим химическим показателям

Определяемый показатель	Ед. изм.	ПДК _{рх}	Результаты измерений в точках															
			07-070324-5036		07-070324-5037		07-070324-5038		07-070324-5039		07-070324-5040		07-070324-5041		07-070324-5042		07-070324-5043	
			1W-1-1		1W-1-2		2W-1-1		2W-1-2		3W-1-1		3W-1-2		4W-1-1		4W-1-2	
			С	С/ПДК _{рх}	С	С/ПДК _{рх}	С	С/ПДК _{рх}	С	С/ПДК _{рх}	С	С/ПДК _{рх}	С	С/ПДК _{рх}	С	С/ПДК _{рх}	С	С/ПДК _{рх}
Взвешенные вещества	мг/дм ³	Фон+0, 25	256	-	263	-	248	-	259	-	264	-	270	-	257	-	262	-
Растворенный кислород	мг/дм ³	≥6	10,2	-	11,4	-	10,5	-	11,3	-	10,6	-	11,2	-	10,3	-	11,4	-
Биохимическое потребление кислорода БПК ₅	мг/дм ³	2,1	1,3	0,6	1,2	0,6	1,1	0,5	1,0	0,5	1,2	0,6	1,1	0,5	1,3	0,6	1,0	0,5
Бихроматная окисляемость/химическое потребление кислорода/ХПК	мгО/дм ³	Не норм.	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
Окисляемость перманганатная/перманганатный индекс	мгО/дм ³	Не норм.	7,4	-	7,9	-	8,2	-	7,5	-	8,3	-	7,6	-	8,0	-	8,1	-

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Концентрации взвешенных веществ в Енисейском заливе по данным исследований 2024 года колебались от 248 до 270,0 мг/дм³.

Растворенный кислород. В поверхностных водах содержание растворенного кислорода варьируется в широких пределах – от 0 до 14 мг/л и подвержено сезонным и суточным колебаниям. Суточные колебания зависят от интенсивности процессов его продуцирования и потребления и могут достигать 2,5 мг/л растворенного кислорода. В зимний и летний количество кислорода в воде различается. Дефицит кислорода чаще наблюдается в водных объектах с высокими концентрациями загрязняющих органических веществ и в водоемах, содержащих большое количество биогенных и гумусовых веществ.

Уровни загрязненности воды и класс качества по кислороду представлены в таблице 4.3.17.

Таблица 4.3.17 – Уровень загрязненности воды и класс качества по кислороду

Уровень загрязненности воды и класс качества	Растворенный кислород, мг/дм ³		
	Лето	Зима	% насыщения
Очень чистые, I	9	14-13	95
Чистые, II	8	12-11	80
Умеренно загрязненные, III	7-6	10-9	70
Загрязненные, IV	5-4	5-4	60
Грязные, V	3-2	5-1	30
Очень грязные, VI	0	0	0

Концентрации кислорода в Енисейском заливе в период исследований составляли 10,2 – 11,4 мг/дм³, что соответствует рыбохозяйственному нормативу и свидетельствует о хороших условиях циркуляции поверхностных вод.

Данные концентрации кислорода позволяют отнести воды Енисейского залива к категориям «умеренно загрязненные» (III) и «чистые» (II).

Биохимическая потребность в кислороде (БПК₅). В поверхностных водах величины БПК₅ изменяются обычно в пределах 0,5-4 мг O₂/дм³ и подвержены сезонным и суточным колебаниям. Определение БПК₅ в природных водах используется с целью оценки содержания биохимически окисляемых органических веществ, условий обитания гидробионтов и в качестве интегрального показателя загрязненности воды (таблица 4.3.18).

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

Таблица 4.3.18 – Величины БПК₅ в водоемах с различной степенью загрязненности

Степень загрязнения (классы водоемов)	БПК ₅ , мг О ₂ /дм ³
Очень чистые	0,5 – 1,0
Чистые	1,1 – 1,9
Умеренно загрязненные	2,0 – 2,9
Загрязненные	3,0 - 3,9
Грязные	4,0 - 10,0
Очень грязные	10,0

По данным трех замеров значения БПК₅ в поверхностных водах р. Енисейского залива составляли 1,0 – 1,3 мг/дм³ (0,5 – 0,6 ед. ПДК_{рх}), что не превышало рыбохозяйственный норматив.

По величине БПК₅ воды Енисейского залива относятся к категории «чистые».

Окисляемость: перманганатная и бихроматная (ХПК). Окисляемость подвержена закономерным сезонным колебаниям. Их характер определяется, с одной стороны, гидрологическим режимом и зависящим от него поступлением органических веществ с водосбора и, с другой, гидробиологическим режимом. В водоемах и водотоках, подверженных сильному воздействию хозяйственной деятельности человека, изменение окисляемости выступает как характеристика, отражающая режим поступления сточных вод.

Содержание ХПК в поверхностных водах Енисейского залива было ниже области определения метода.

Значения перманганатной окисляемости Енисейского залива по данным исследований изменялись в пределах от 7,4 до 8,3 мгО/дм³.

Основные выводы:

Оценка загрязненности вод Енисейского залива по общим и суммарным показателям по результатам исследований за 2024 год позволяет сделать следующие выводы:

- концентрации кислорода соответствует рыбохозяйственному нормативу. По содержанию **растворенного кислорода** воды Енисейского залива относятся к категории «умеренно загрязненные» (III) и «чистые» (II);

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

- значения БПК₅ в водах р. Енисейского залива превышали рыбохозяйственный норматив;
- значения перманганатная и бихроматная (ХПК) окисляемости

4.3.3.5 Оценка загрязненности воды Енисейского залива неорганическими соединениями (за исключением тяжелых металлов)

Результаты исследований поверхностных вод Енисейского залива в районе Размещения РПК по неорганическим соединениям по данным исследований за 2024 года приведены в таблице 4.3.19.

Аммоний-ион (NH₄⁺, по азоту). Катионы аммония являются продуктом микробиологического разложения белков животного и растительного происхождения. Содержание ионов аммония в природных водах варьирует в интервале от 10 до 200 мкг/дм³ в пересчете на азот. Основными источниками поступления ионов аммония в водные объекты являются животноводческие фермы, хозяйственно-бытовые сточные воды, поверхностный сток с сельхозугодий в случае использования аммонийных удобрений, а также сточные воды предприятий пищевой, коксохимической, лесохимической и химической промышленности. Повышение концентрации ионов аммония и нитритов обычно указывает на свежее загрязнение.

Согласно данным исследований 2024 года в поверхностных водах Енисейского залива концентрации аммоний-иона были ниже области определения метода, что свидетельствует об отсутствии техногенного загрязнения.

Нитраты. Присутствие нитратных ионов в природных водах связано с

- внутриводоемными процессами нитрификации аммонийных ионов в присутствии кислорода под действием нитрифицирующих бактерий;
- атмосферными осадками, которые поглощают образующиеся при атмосферных электрических разрядах оксиды азота (концентрация нитратов в атмосферных осадках достигает 0,9 - 1 мг/дм³);
- промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами, особенно после биологической очистки;
- стоком с сельскохозяйственных угодий и со сбросными водами с орошаемых полей, на которых применяются азотные удобрения.

Результаты исследований 2024 года в поверхностных водах Енисейского залива свидетельствуют о том, что концентрации нитратов были ниже области определения метода, что говорит об отсутствии техногенного загрязнения.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							86

Таблица 4.3.19 – Оценка загрязненности поверхностных вод Енисейского залива неорганическими веществами

Определяемый показатель	Ед. изм.	ПДК _{кр}	Результаты измерений в точках															
			07-070324-5036		07-070324-5037		07-070324-5038		07-070324-5039		07-070324-5040		07-070324-5041		07-070324-5042		07-070324-5043	
			1W-1-1		1W-1-2		2W-1-1		2W-1-2		3W-1-1		3W-1-2		4W-1-1		4W-1-2	
			С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх
Азот аммонийный	мкг/дм ³	500 (для морской воды - 2900 при 13-34%)	<20,0	-	<20,0	-	<20,0	-	<20,0	-	<20,0	-	<20,0	-	<20,0	-	<20,0	-
Нитраты	мкг/дм ³	40000 (9000,0 в пересчете на азот нитратов)	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-	<5,00	-
Нитриты	мкг/дм ³	80,0 (20,0 в пересчете на азот нитритов)	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-	<0,5	-
Сульфаты	мг/дм ³	3500	570	0,2	620	0,2	560	0,2	590	0,2	550	0,2	580	0,2	600	0,2	630	0,2
Хлориды	мг/дм ³	11900	1290	0,1	1310	0,1	1280	0,1	1340	0,1	1300	0,1	1350	0,1	1270	0,1	1290	0,1
Фосфаты	мкг/дм ³	50 (по Р) - олиготрофные 150 (по Р) - мезотрофные	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-	<5,0	-
Сероводород	см ³ /дм ³	Не норм.	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-	<2,0	-

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист
87

Нитриты являются промежуточными продуктами биологического разложения азотсодержащих органических соединений. Повышенное содержание нитритов указывает на усиление процессов разложения органических веществ в условиях более медленного окисления NO₂- в NO₃-, что указывает на загрязнение водного объекта, т.е. является важным гигиеническим показателем.

Концентрации нитритов в водах Енисейского залива в период наблюдений в 2024 году были ниже области определения метода и существенно ниже рыбохозяйственного норматива.

Сульфат-ион, хлорид-ион. Сульфаты и хлориды присутствуют практически во всех поверхностных водах и являются одними из важнейших анионов.

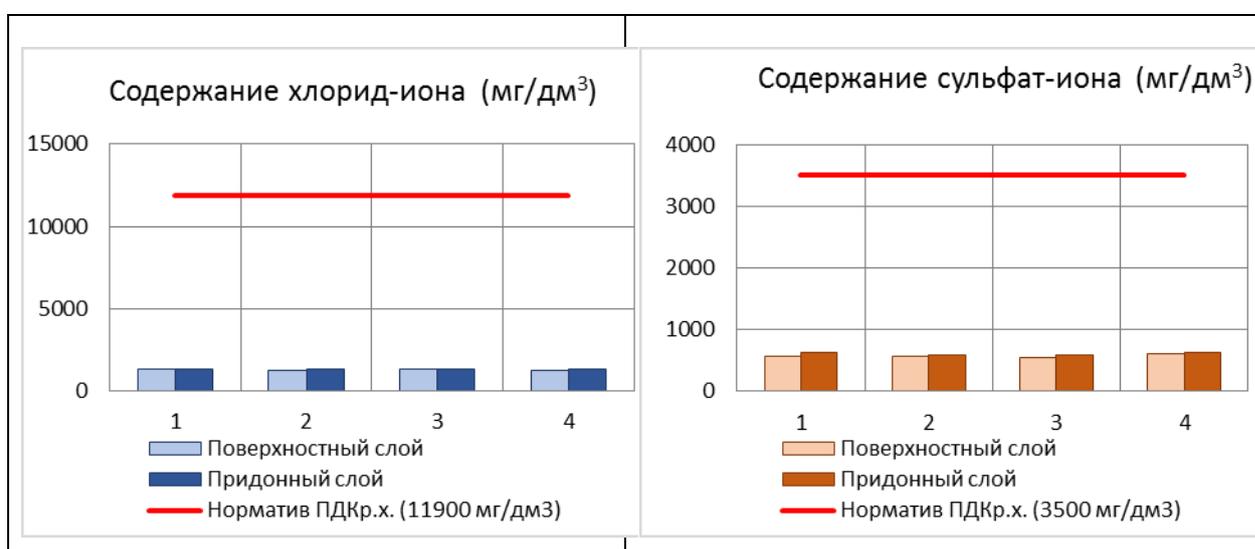


Рисунок 4.3.6 -

Содержание сульфатов в морских водах составляли 55- - 630 мг/дм³, хлоридов от 1270 до 1350 мг/дм³ (рисунок 4.36), что существенно ниже рыбохозяйственных нормативов.

Достаточно низкое содержание хлоридов и сульфатов свидетельствует о высокой степени опреснения морских вод Енисейского залива речными водами р. Енисей.

Фосфаты. Большая часть фосфатов поступает в поверхностные воды от сельскохозяйственной деятельности, из промышленных стоков, от эрозии грунтов и регенерации донных минеральных отложений.

По данным исследований за 2024 год содержание фосфатов в водах Енисейского залива было ниже области определения метода, что свидетельствует об отсутствии источников загрязнения в данном районе.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

Сероводород. Главным источником сероводорода в поверхностных водах являются восстановительные процессы, протекающие при бактериальном разложении и биохимическом окислении органических веществ естественного происхождения, и веществ, поступающих в водоем со сточными водами (хозяйственно-бытовыми, предприятий пищевой, металлургической, химической промышленности, производства сульфатной целлюлозы и др.).

Причиной ограничения концентраций в воде является высокая токсичность сероводорода, а также неприятный запах, который резко ухудшает органолептические свойства воды, делая ее непригодной для питьевого водоснабжения и других технических и хозяйственных целей. Появление сероводорода в придонных слоях служит признаком острого дефицита кислорода и развития заморных явлений.

Содержание сероводорода в воде Енисейского залива было ниже области определения метода.

Основные выводы:

Оценка данных аналитических исследований содержания неорганических соединений (за исключением металлов) за 2024 год в Енисейском заливе, позволяет сделать следующие выводы:

- концентрации амоний-иона, нитратов, нитритов, фосфатов, сероводорода, были крайне низкими и не превышали области определения метода;
- хлорид-иона и сульфат-иона, были ниже достаточно низкими, что свидетельствует о высокой степени опреснения морских вод.

4.3.3.6 Оценка загрязненности вод Енисейского залива тяжелыми металлами

Результаты аналитических исследований поверхностных вод по тяжелым металлам в Енисейском заливе по данным исследований за 2024 год приведены в таблице 4.3.20.

Железо общее. Главными источниками соединений железа в поверхностных водах являются процессы химического выветривания горных пород, сопровождающиеся их механическим разрушением и растворением. В процессе взаимодействия с содержащимися в природных водах минеральными и органическими веществами образуется сложный комплекс соединений железа, находящихся в воде в растворенном, коллоидном и взвешенном состояниях.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
-------------	--------------	------------

							Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата			89

Таблица 4.3.20 – Оценка загрязненности поверхностных вод Енисейского залива тяжелыми металлами

Определяемый показатель	Ед. изм.	ПДКрыбхоз.	Результаты измерений в точках															
			07-070324-5036		07-070324-5037		07-070324-5038		07-070324-5039		07-070324-5040		07-070324-5041		07-070324-5042		07-070324-5043	
			1W-1-1		1W-1-2		2W-1-1		2W-1-2		3W-1-1		3W-1-2		4W-1-1		4W-1-2	
			С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх	С	С/ПДК рх
Железо	мкг/дм ³	50	105	2,10	112	2,24	120	2,40	124	2,48	109	2,18	116	2,3	113	2,32	117	2,34
Марганец	мкг/дм ³	50	46	0,92	44	0,88	49	0,98	43	0,86	42	0,84	47	0,94	45	0,90	48	0,96
Медь	мкг/дм ³	5	4,8	0,96	5,1	1,02	4,6	0,92	5,5	1,10	4,8	0,96	4,3	0,86	5,2	1,04	5,7	1,14
Цинк	мкг/дм ³	50	48	0,96	56	1,12	47	0,94	58	1,16	45	0,90	49	0,98	48	0,96	52	1,04
Свинец	мкг/дм ³	10	2,9	0,29	3,0	0,30	2,8	0,28	3,1	0,31	2,7	0,27	3,2	0,32	2,9	0,29	3,3	0,33
Кадмий	мкг/дм ³	10	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-	<0,1	-
Никель	мкг/дм ³	10	<3	-	<3	-	<3	-	<3	-	<3	-	<3	-	<3	-	<3	-
Ртуть	мкг/дм ³	0,1	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-	<0,01	-
Хром	мкг/дм ³	20	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-
Мышьяк	мкг/дм ³	10	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-	<1	-

Изм. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

Изм. Колуч. Лист № док. Подп. Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Значительные количества железа поступают с подземным стоком и со сточными водами промышленных предприятий и с сельскохозяйственными стоками. Являясь биологически активным элементом, железо в определенной степени влияет на интенсивность развития фитопланктона и качественный состав микрофлоры в водоеме.

Содержание железа в воде выше 1-2 мг/дм³ значительно ухудшает органолептические свойства, придавая ей неприятный вяжущий вкус, и делает воду малоприспособленной для использования в технических целях.

Содержание железа общего в водах Енисейского залива в период наблюдений составляло от 105 мкг/дм³ до 124 мкг/дм³, что превышало рыбохозяйственный норматив в 2,10 – 2,48 раза (рисунок 4.3.7).

Марганец. В поверхностные воды значительные количества марганца поступают в процессе разложения водных животных и растительных организмов, особенно сине-зеленых, диатомовых водорослей и высших водных растений. Соединения марганца выносятся в водоемы со сточными водами промышленных предприятий. Концентрация марганца в поверхностных водах подвержена сезонным колебаниям. В морских водах содержание марганца составляет 2 мкг/дм³.

Концентрации марганца в водах Енисейского залива в районе размещения РПК изменялись от 42 мкг/дм³ до 49 мкг/дм³, что в долях ПДК рыбохоз. составляло 0,84 – 0,98 ед.

Медь. Медь - один из важнейших микроэлементов. Физиологическая активность меди связана главным образом с включением ее в состав активных центров окислительно-восстановительных ферментов. Недостаточное содержание меди в почвах отрицательно влияет на синтез белков, жиров и витаминов. Вместе с тем избыточные концентрации меди оказывают неблагоприятное воздействие на растительные и животные организмы.

Основным источником поступления меди в природные воды являются сточные воды промышленных и химических предприятий. Содержание меди в морских водах колеблется от 0,5 до 3,5 мкг/дм³.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 91
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

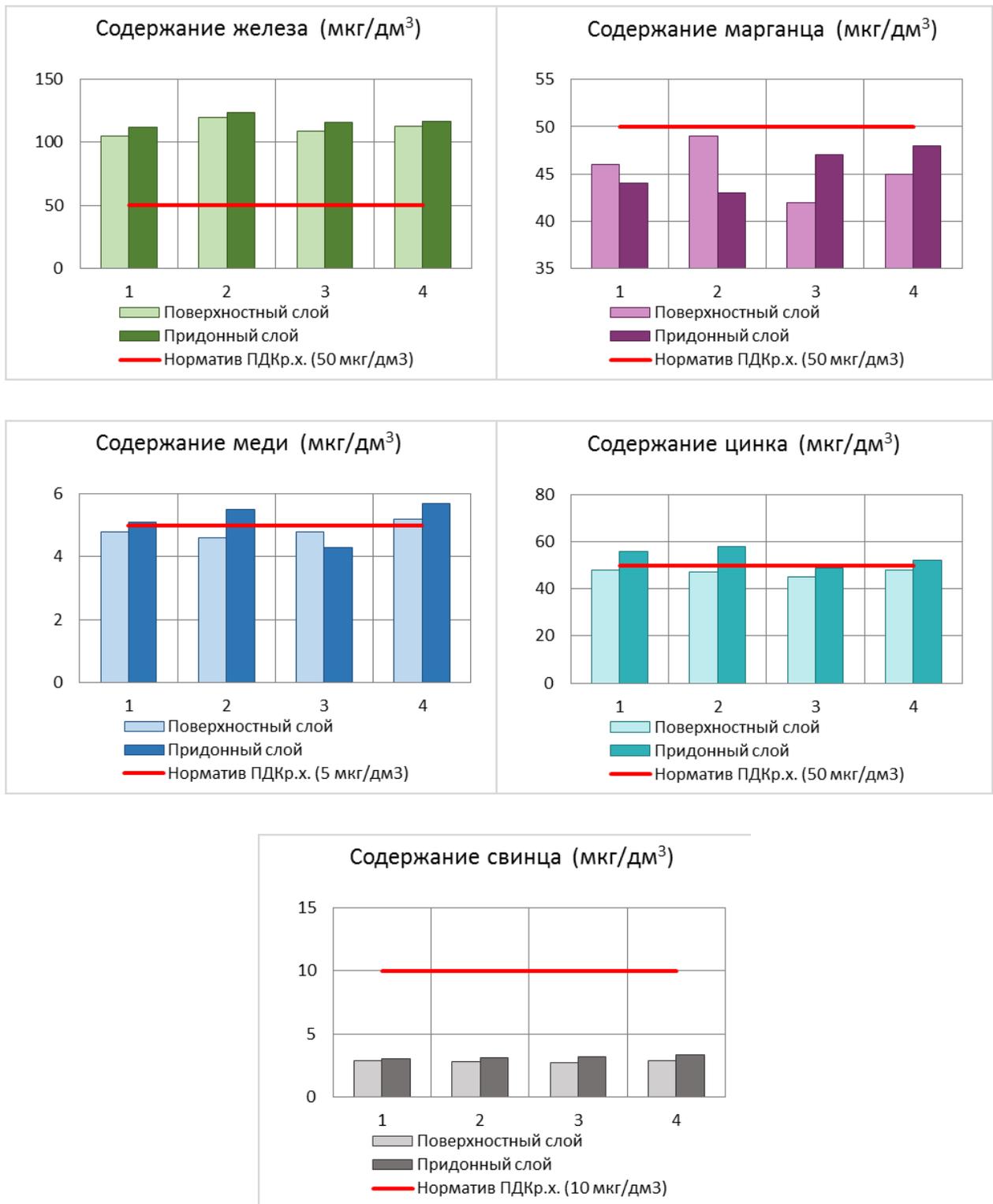


Рисунок 4.3.7 – Оценка содержания тяжелых металлов в водах Енисейского залива

Содержание меди в водах Енисейского залива колебалось от 4,3 до 5,7 мкг/дм³, и превышало рыбохозяйственные нормативы в отдельных пробах в 1,04 - 1,14 раза (рисунок 4.3.7).

Ивн.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Цинк. Цинк относится к числу активных микроэлементов, влияющих на рост и нормальное развитие организмов. В то же время многие соединения цинка токсичны, прежде всего его сульфат и хлорид. В морских водах концентрация цинка обычно колеблется от 1,5 до 10 мкг/дм³.

В водах Енисейского залива содержание цинка колебалось от 45 до 56 мкг/дм³. В отдельных пробах превышения ПДК рыбхоз составляли от 1,04 до 1,12 ПДК (рисунок 4.3.7).

Свинец - типичный рассеянный элемент, содержащийся во всех компонентах окружающей среды: в горных породах, почвах, природных водах, атмосфере, живых организмах. В процессе хозяйственной деятельности свинец поступает в окружающую среду с выбросами с промышленными и бытовыми стоками, со сжиганием углей, с выхлопными газами двигателей внутреннего сгорания. Миграционный поток свинца с континента в океан идет не только с речными стоками, но и через атмосферу.

Свинец находится в природных водах в растворенном и взвешенном (сорбированном) состоянии.

Содержания свинца в водах Енисейского залива колебались от 2,7 до 3,3 мкг/дм³ и не превышали рыбохозяйственный норматив (рисунок 4.3.7).

Содержание *кадмия, никеля, ртути, хрома и мышьяка* в водах Енисейского залива были ниже области определения метода.

Основные выводы:

Результаты аналитических исследований морских вод Енисейского залива за 2024 год свидетельствуют о загрязненности вод следующими металлами:

- **железом.** Превышения по ПДКрыбхоз. - в 2,10 – 2,48 раза;
- **медью.** Отмечались превышения ПДКрыбхоз. в 1,04 - 1,14 раза;
- **цинком.** Превышения ПДКрыбхоз. - 1,04 до 1,12 раза.

Содержание **свинца** не превышали рыбохозяйственный норматив.

Концентрации **кадмия, никеля, ртути, хрома и мышьяка** были ниже области определения метода.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							93
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

4.3.3.7 Оценка степени загрязненности вод Енисейского залива органическими веществами

Результаты аналитических исследований поверхностных вод по органическим веществам в районе размещения РПК за 2024 год приведены в таблице 4.3.21.

Полученные данные свидетельствуют о том, что в морских водах Енисейского залива крайне низкие содержания нефтепродуктов, фенольных соединений, бенз(а)пирена, пестицидов (групп ГХЦ И ДДТ) И ПХБ. Концентрации этих загрязняющих веществ во всех пробах были ниже области определения метода.

4.3.3.8 Оценка радиологических измерений

Сводные результаты радиологических исследований поверхностных вод Енисейского залива за 2024 год представлены в таблице 4.3.22.

Предельные уровни содержания радионуклидов в водах устанавливаются требованиями СанПиНа 2.1.3684-21 (таблица 3.12), в которых утверждены следующие показатели:

- удельная суммарная α -активность - не более 0,2 Бк/кг;
- β -активность - не выше 1,0 Бк/кг.

Результаты исследований поверхностных вод свидетельствуют о соответствии радиологических показателей гигиеническим нормативам.

4.3.3.9 Оценка санитарного состояния вод Енисейского залива

Результаты исследований санитарного состояния водного объекта за 2024 год представлены в таблице 4.3.23.

Загрязнение вод Енисейского залива по санитарно-микробиологическим и паразитологическим показателям не обнаружено.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		94

Таблица 4.3.21 – Оценка загрязненности поверхностных вод Енисейского залива органическими веществами

Определяемый показатель	Ед. изм.	ПДКрх	Результаты измерений в точках															
			07-070324-5036		07-070324-5037		07-070324-5038		07-070324-5039		07-070324-5040		07-070324-5041		07-070324-5042		07-070324-5043	
			1W-1-1		1W-1-2		2W-1-1		2W-1-2		3W-1-1		3W-1-2		4W-1-1		4W-1-2	
			С	С/ПДКрх	С	С/ПДКрх	С	С/ПДКрх	С	С/ПДКрх	С	С/ПДКрх	С	С/ПДКрх	С	С/ПДКрх	С	С/ПДКрх
Нефтепродукты	мг/дм ³	0,05	<0,0050	-	<0,0050	-	<0,0050	-	<0,0050	-	<0,0050	-	<0,0050	-	<0,0050	-	<0,0050	-
Фенолы	мг/дм ³	0,001	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-
Фенолы (в сумме)	мг/дм ³		<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-
П-этилфенол	мг/дм ³		<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-
Сумма изомеров этилфенола	мг/дм ³		<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-
2-изопропилфенол	мг/дм ³		<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-
2,3,5-триметилфенол	мг/дм ³		<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-
О-этилфенола	мг/дм ³		<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-	<0,0005	-
Бенз(а)пирен	мг/дм ³	Не норм.	<0,00050	-	<0,00050	-	<0,00050	-	<0,00050	-	<0,00050	-	<0,00050	-	<0,00050	-	<0,00050	-
2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота/ 2,4-Д	мг/дм ³	0,00001	<0,0001	-	<0,0001	-	<0,0001	-	<0,0001	-	<0,0001	-	<0,0001	-	<0,0001	-	<0,0001	-
Альфа-ГХЦГ	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
Бета-ГХЦГ	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
Гамма-ГХЦГ	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
Сумма изомеров ГХЦГ	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
4,4'-ДДЕ	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
4,4'-ДДД	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
4,4'-ДДТ	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
2,4'-ДДТ	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
Сумма ДДТ и его метаболитов,	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
ПХБ-28 (2,4,4'-трихлорбифенила)	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
ПХБ-52 (2,2',5,5'-тетрахлорбифенила)	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
ПХБ-101 (2,2',4,5,5'-пентахлорбифенила)	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
ПХБ-138 (2,2',3,4,4',5'-гексахлорбифенила)	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
ПХБ-153 (2,2',4,4',5,5'-гексахлорбифенила)	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
ПХБ-180 (2,2',3,4,4',5,5'-гептахлорбифенила)	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-
Сумма ПХБ	мг/дм ³	0,00001	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-	<0,00001	-

Инд. № подл. Подп. и дата. Взам. инв. №

4.3.3.10 Расчет ИЗВ и оценка класса качества поверхностных вод

При расчете ИЗВ для поверхностных вод использованы пять параметров:

- растворенный кислород, БПК5, железо общее, медь, цинк.

Расчет ИЗВ для поверхностных вод суши произведен по формуле:

$$\text{ИЗВ} = \sum_{i=1}^N \frac{C_i / \text{ПДК}_i}{N},$$

где:

C_i – концентрация компонента (в ряде случаев – значение параметра);

N – число показателей, используемых для расчета индекса;

ПДК_i – предельно допустимая концентрация i -го загрязняющего вещества для соответствующего типа водного объекта. ПДК для растворенного кислорода принят, согласно методике, в 6 мг/л, так как содержание растворенного кислорода в исследуемых пробах выше 6. Степень превышения концентрации растворенного кислорода над ПДК рассчитывается по формуле $\text{ПДК}/C_i$.

Оценка класса качества поверхностных вод в зависимости от значения ИЗВ проводится по таблице 4.3.22.

Таблица 4.3.22– Классы качества поверхностных вод суши в зависимости от значения ИЗВ

Воды	Диапазон значений ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	0,2	I
Чистые	0,2–1,0	II
Умеренно загрязненные	1,0–2,0	III
Загрязненные	2,0–4,0	IV
Грязные	4,0–6,0	V
Очень грязные	6,0–10,0	VI
Чрезвычайно грязные	Более 10,0	VII

Исходные данные по концентрации загрязняющих веществ для расчета ИЗВ приведены в таблицах 4.3.16 и 4.3.20.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

В соответствии критериями ИЗВ (таблица 4.3.23) воды в Енисейском заливе относятся:

- к III классу качества, к категории – «умеренно загрязненные».

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

Таблица 4.3.23– Расчет ИЗВ по результатам ИЭИ 2024 года

Наименование показателя	Ед. изм.	ПДК _{рх}	Концентрация в точках отбора проб															
			1W-1-1		1W-1-2		2W-1-1		2W-1-2		3W-1-1		3W-1-2		4W-1-1		4W-1-2	
			С	С/ПД К _{рх}														
Растворенный O ₂	см ³ /дм ³	≥6	10,2	0,6	11,4	0,5	10,5	0,6	11,3	0,5	10,6	0,6	11,2	0,5	10,3	0,6	11,4	0,5
БПК5	мг/ дм ³	2,1	1,3	0,6	1,2	0,6	1,1	0,5	1	0,5	1,2	0,6	1,1	0,5	1,3	0,6	1	0,5
Железо	мкг/дм ³	50	105	2,1	112	2,2	120	2,4	124	2,5	109	2,2	116	2,3	113	2,3	117	2,3
Марганец	мкг/дм ³	50	46	0,9	44	0,9	49	1,0	43	0,9	42	0,8	47	0,9	45	0,9	48	1,0
Медь	мкг/дм ³	5	4,8	1,0	5,1	1,0	4,6	0,9	5,5	1,1	4,8	1,0	4,3	0,9	5,2	1,0	5,7	1,1
Цинк	мкг/дм ³	50	48	1,0	56	1,1	47	0,9	58	1,2	45	0,9	49	1,0	48	1,0	52	1,0
ИЗВ				1,0		1,1		1,1		1,1		1,0		1,0		1,1		1,1
Класс качества вод			III (Умеренно загрязненные)		III (Умеренно загрязненные)		III (Умеренно загрязненные)		III (Умеренно загрязненные)		III (Умеренно загрязненные)		III (Умеренно загрязненные)		III (Умеренно загрязненные)		III (Умеренно загрязненные)	

Д-39-0019-23-ОВОС1

4.4 ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ БИОТЫ

Данный раздел составлен по материалам переданным Заказчиком ООО «Северная звезда»:

- Инженерные изыскания по объекту «Строительство морского угольного терминала на базе Сырадасайского угольного месторождения». Часть 2. Отчет по инженерно-экологическим изысканиям. Книга 3.1 Пояснительная записка. Шифр: 1800-4777-00-ИЭИ-2.3.1. Том 2.3.1. АО «ЛенморНИИпроект». 2020г.;
- «Отчет по результатам инженерно-экологических изысканий» для объекта «Строительство акватории грузового причала и канала морского угольного терминала на базе Сырадасайского месторождения», выполненного ООО МСЛ». Шифр: 39-0015-21-ИЭИ-1. Том 1. Текстовая часть. 2021 г.;
- Рейдовый перегрузочный комплекс. Инженерные изыскания. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Книга 1. Текстовая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИЭИ-1. ООО «Инженерная Геология». Москва, 2024 г.

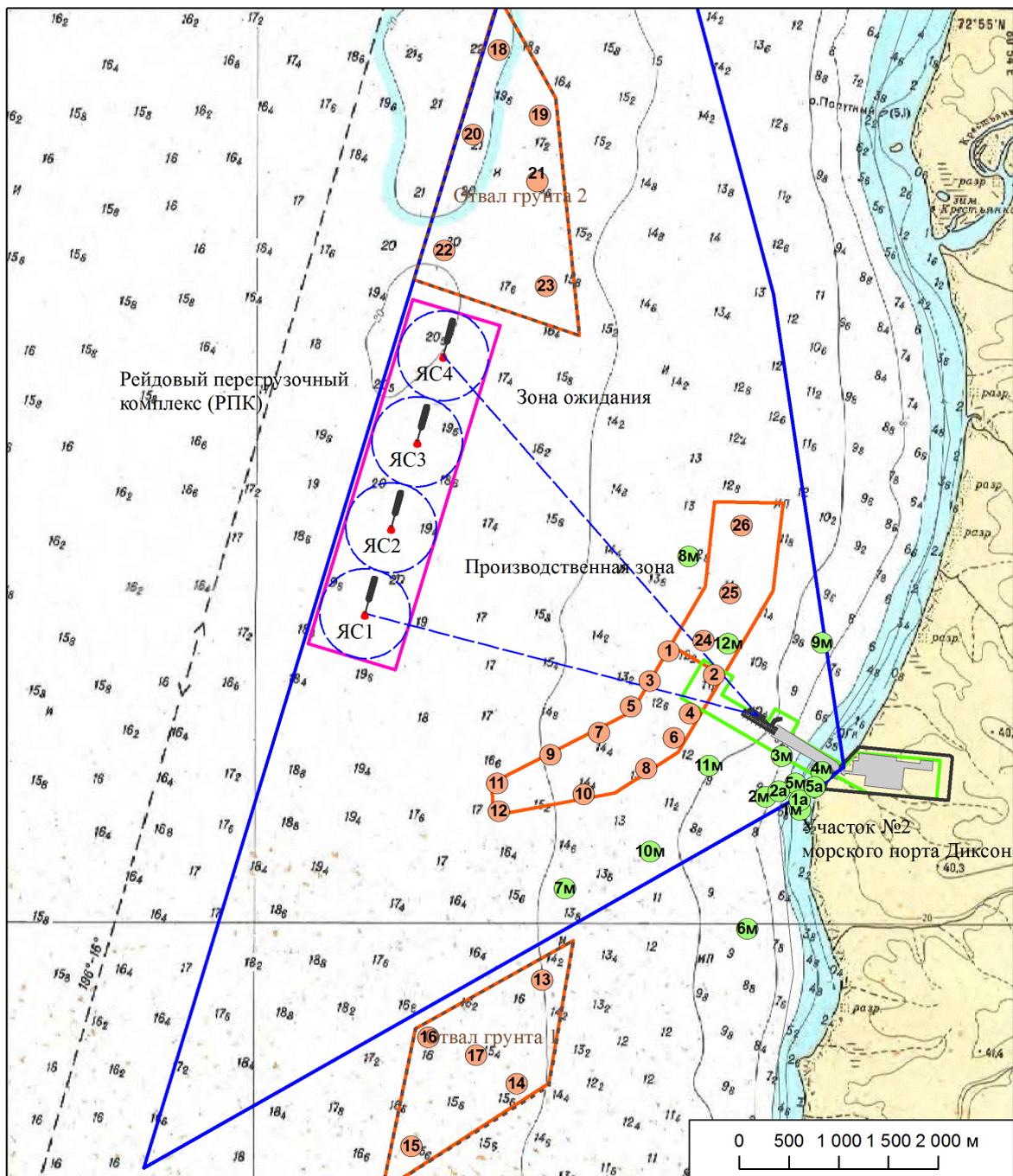
Районы исследований при ИЭИ в акватории Енисейского залива показаны на рисунке 4.4.1.

4.4.1 Бактериопланктон

4.4.1.1 Изученность акватории по исследуемым показателям и характеристика по фондовым данным

Начало исследованиям бактериопланктона в акватории Карского моря было положено Б.Л. Исаченко (Исаченко, 1951), а первая количественная оценка микробной биомассы в Карском море была сделана В.С. Буткевичем во время высокоширотной экспедиции в 1935 г. (Буткевич, 1958). Автором отмечено невысокое содержание клеток бактерий в воде северной части Карского моря на 80° с.ш. – 1.9 - 12.5 тыс. кл/мл, при этом биомасса бактериопланктона составляла 3.5 - 7.0 мкг/л. Позднее было показано (Saliot et al., 1996), что значения ОЧБ в Карском море были на порядок ниже, чем в других морях Арктического бассейна, в различные годы они составляли тысячи и десятки тысяч клеток в 1 мл.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- ① Станции отбора проб водной биоты (2021 г)*
- ① Станции отбора проб водной биоты (2020 г)**
- Граница проектирования РПК (рейдового перегрузочного комплекса)
- Граница отвала грунта
- Граница акватории морского порта Диксон (участок N 2)
- Граница участков инженерно-экологических изысканий (2021 г.)*
- Граница территории морского порта Диксон (участок N 2)
- Граница участков инженерно-экологических изысканий (2020 г.)**

* ИЭИ по объекту «Строительство морского угольного терминала на базе Сырадасайского угольного месторождения» (ООО «ЦМИ МГУ», 2020 г.)

** ИЭИ по объекту «Строительство акватории грузового причала и канала морского угольного терминала на базе Сырадасайского месторождения» (ООО «МСЛ», 2021 г.)

Рисунок 4.4.1 - Районы исследований при ИЭИ в акватории Енисейского залива

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Начиная с 1981 года, отдельные наблюдения за величинами ОЧБ в Карском море были выполнены сотрудниками Мурманского морского биологического института (ММБИ) АН СССР (ныне ММБИ РАН) вблизи северных границ бухты со стороны Карского моря (Теплинская, 1989, 1990) и в районе Байдарацкой губы (Байтаз, Байтаз, 1993). Здесь же был проведен учет численности гетеротрофных бактерий, способных к росту на питательных средах.

По данным Н.Г. Теплинской (1989), ОЧБ и биомасса бактериопланктона 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 тыс. клеток в 1 мл (Теплинская, 1990; Байтаз, Байтаз, 1993). Еще более низкие величины этого соотношения – от 10^{-6} до 10^{-4} – 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, в котором сотрудниками Института микробиологии РАН был получен большой массив данных по всей акватории Карского моря и по районам стока крупных рек – Енисея и Оби. Он включал сведения об ОЧБ и интенсивности микробных процессов циклов углерода и серы в водной толще и донных осадках (Мицкевич, Намсараев, 1994; Леин и др., 1996). В результате этих исследований было установлено, что в морской части акватории содержание бактерий в воде колебалось от 2 - 3 тыс. до 250 - 280 тыс. клеток в 1 мл.

В августе-сентябре 2001 г. немецкими исследователями Б. Меоном и Р. Амоном в ходе рейса НИС «Академик Борис Петров» был проведен учет ОЧБ, величина этого показателя в Карском море в целом не превысила 0.5×10^6 кл/мл, в эстуариях Оби - 1.93×10^6 кл/мл, а в эстуарии Енисея составила в среднем 1.51×10^6 кл/мл (Меон, Амон, 2004). Величина бактериальной продукции в акватории Карского моря составила, в среднем, $2,4 \text{ мкг С л}^{-1}$. В эстуарии Оби максимальные значения ОЧБ и продукции бактерий соответственно составили $1,93 \times 10^6$ кл/мл, продукции бактерий – $29,5 \text{ мкг С л}^{-1}$, в эстуарии Енисея ОЧБ – $1,51 \times 10^6$ кл/мл, продукция – $19,7 \text{ мкг С л}^{-1}$. 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.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		101

В период с 1999 по 2005 гг. в ходе морских зимне-весенних экспедиционных исследований ММБИ РАН (Матишов и др., 2005; Биология..., 2007), выполненных на борту атомных ледоколов, было установлено, что диапазон колебаний значений ОЧБ составил (9,6 - 935) тыс. кл/мл, биомассы бактериопланктона – 7,8 -1300 мг/м³, что в среднем равнялось 240 тыс. кл/мл и 205 мг/м³ соответственно. Повышенные значения этих показателей были приурочены к зонам смешения вод: Обь-Енисейскому приэстуарному району и к прикромочным полыньям Карского моря. Разнообразие и обилие морфологических форм зимнего сообщества бактериопланктона позволило авторам этого исследования сделать вывод о его важной роли в питании зоопланктона на протяжении большей части полярного года. Это подтверждалось также и высокими биомассами зоопланктона, обнаруженными в указанных районах зимой под сплошным покровом льда.

Разнообразие культивируемых на питательных средах микроорганизмов, выделенных из шельфовой зоны Карского моря и прилегающих к нему Енисейского и Гыданского заливов, было исследовано в работах сотрудников Лимнологического института СО РАН (Суслова и др., 2011). Показано, что микроорганизмы, выделенные из исследуемого района, представлены 4 филумами и 11 родами с доминированием бактерий двух филумов – Firmicutes и Actinobacteria.

Позднее на разрезе от пресных вод реки Оби до северной части Карского моря максимальные величины ОЧБ и биомассы бактерий были получены А.С. Саввичевым (2011) в эстуарии (2 - 3 млн кл./мл и 200 - 570 мкг/л соответственно). Относительно высокие значения этих показателей (700 тыс. кл./мл - 800 тыс. кл./мл) наблюдалась во всей зоне смешения морских и речных вод. Резкое снижение значений ОЧБ было отмечено в северных водных массах Карского моря (до 120 тыс. кл./мл – 250 тыс. кл./мл). Эти величины превышали таковые, полученные в 1993 году, что может быть связано не только с годовыми колебаниями, но и с применением более совершенного оборудования, позволяющего выявлять очень мелкие клетки, размеры которых находятся на пределе разрешающей способности оптического микроскопа. В водах эстуария р. Оби и акватории смешения речных и морских вод значения ОЧБ составили (700 - 3000) тыс. кл./мл, а биомасса - 100 - 570 мкг л⁻¹.

В ходе четырех экспедиций в район Карского моря, проведенных в 2007 и 2010 гг. сотрудниками Института океанологии РАН, был собран материал для определения ряда параметров бактериопланктона, в том числе его численности и биомассы (Романова, 2012; Сажин и др., 2010). Три из этих экспедиций охватывали область эстуария реки Оби. Было

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							102

установлено, что основным фактором, определяющим различия биотопов в области эстуария реки Оби и прилегающего шельфа, являлась соленость. Осенью (сентябрь) 2007 г. на разрезе условно можно было выделить три зоны: южную речную, где соленость воды была ниже 6 psu; шельфовую мористую с соленостью более 9 psu; а также область эстуарной фронтальной зоны, в которой наблюдался максимальный градиент солености и формировался пикноклин. Обилие бактерий на разрезе вдоль эстуария Оби на разных горизонтах варьировало от 187 тыс. кл./мл до 914 тыс. кл./мл. В речной части этот параметр колебался от 276 тыс. кл./мл до 789, а в области эстуарного фронта – от 197 тыс. кл./мл до 867 тыс. кл./мл. На шельфе значения численности составляли от 187 до 914 тыс. кл./мл. В каждой из выделенных областей концентрация бактериопланктона в столбе воды снижалась по направлению с юга на север. Максимальная пространственная изменчивость обилия микроорганизмов наблюдалась в верхнем перемешанном слое воды. Несмотря на большие колебания, средние значения численности бактерий в столбе воды для всех выделенных районов были практически одинаковы: 423 ± 242 , 426 ± 163 и 427 ± 89 тыс.кл./мл для области реки, эстуарной фронтальной зоны и шельфа соответственно (Романова, 2012; Сажин и др., 2010). Этот факт тем более интересен, что ни один другой компонент планктонного сообщества не показывает подобной стабильности в области смены речных сообществ морскими (Суханова и др., 2010; Флинт и др., 2010). Авторы предполагают, что бактериальное сообщество использовало легкодоступное органическое вещество, источником которого мог являться аллохтонный материал, образующийся при отмирании организмов на границе река- море.

На квазимеридиональном разрезе вдоль эстуария Оби, выполненном в августе 2010 г. (Романова, 2012), была выделена зона реки и эстуарная фронтальная зона с хорошо выраженным пикноклином. Разница в солености поверхностной речной воды и солоноватой морской, проникающей вдоль дна, составляла более 9 PSU. Распределение численности в летний период на разрезе было неравномерно и связано, по всей видимости, с локальной доступностью органического вещества. В речной зоне обилие бактериопланктона на разных горизонтах варьировало от 320 тыс. кл./мл до 2757 тыс. кл./мл, составляя в среднем (1441 ± 440) тыс. кл./мл. В эстуарной фронтальной зоне среднее значение численности бактерий было сходно с отмеченным в речной зоне и составляло 1213 ± 864 тыс. кл./мл. При этом концентрация микроорганизмов варьировала от 147 тыс. кл./мл до 3319 тыс. кл./мл в слое воды над пикноклином и снижалась по направлению к морю с 1423 тыс. кл./мл до 55 тыс. кл./мл в слое под ним. Средний размер клеток был чуть меньше в области эстуарного фронта, чем в речной зоне (0.025 и 0.03 мкм³

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		103

соответственно). По морфологическому составу в обеих частях разреза доминировали кокки. Тем не менее, доля палочковидных форм была также значительна и составляла 15 - 42% (в среднем - 27%), что оказалось более чем в два раза выше значений, отмеченных в 2007 г. Биомасса бактериопланктона на разных станциях варьировала в широких пределах: от 7,15 до 58,5 мг С/м³. Средние ее значения для области реки и эстуарной фронтальной зоны составляли 22 ± 11,2 и 17,5 ± 13,6 мг С/м³ соответственно. Максимальных значений, почти в два раза превышающих таковые на соседних станциях, этот показатель достигал на северной границе речной области.

В октябре 2010 г. на квазимеридиональном разрезе вдоль эстуария Оби (Романова, 2012), были выделены речная область («речная» вода соленостью до 4 PSU) и зона прилегающего морского шельфа («морская» вода с соленостью 6 - 27 PSU). Однако, при рассмотрении пространственного распределения численности бактерий, достаточно четко обособилась южная часть разреза, где показатели его обилия были на порядок ниже, чем в прилегающей речной зоне. Северная граница этой области совпала с южной границей влияния морских вод. В каждой из трех выделенных областей численность бактериопланктона была относительно стабильной. Средние значения обилия бактериопланктона для южной и северной частей речной области составляли 126 ± 38 тыс. кл./мл и 1423 ± 185 тыс. кл./мл соответственно. Мористее этот параметр был немного ниже, чем на прилежащих станциях: (1002 ± 81) тыс. кл./мл. Зависимости между распределением бактериальной численности и концентрацией хлорофилла «а» вдоль разреза выявлено не было. Максимальный размер бактериальных клеток, как и осенью 2007 г., был отмечен на самой южной станции разреза (среднее для столба воды значение их объема составило 0,05 мкм³). В речной и мористой частях разреза средний размер клеток бактерий различался мало, в среднем он составил 0,03 мкм³. Доля палочковидных форм в «морской» (более 6 PSU) воде была выше, чем в речной зоне – 35 и 24% соответственно. Изменения в распределении биомассы бактериопланктона вдоль разреза в целом повторяли изменения в его численности. В южной части речной области среднее значение биомассы было почти на порядок ниже, чем в северной: 2,6 ± 0,5 и 20,1 ± 8,3 мг С/м³ соответственно. Ее величины на разных горизонтах колебались от 1,6 до 5,5 мг С/м³ на юге и от 4,9 до 40,3 мг С/м³ - на севере. В мористой части разреза биомасса бактериопланктона была чуть ниже, чем на соседних «речных» станциях, составляя в среднем 16,6±5,1 мг С/м³ (от 5,6 до 56,3 мг С/м³).

Таким образом, анализ данных литературы по обилию бактериопланктона в верхнем слое воды эстуария реки Оби в летний и осенний сезоны (Романова, 2008, 2012; Сажин и др., 2010) показал, что летом численность бактериопланктона может превышать

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№					Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
								104
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

значения этого показателя в осенний период до двух раз (1419 тыс. кл./мл и 609 тыс. кл./мл соответственно). Межгодовая изменчивость ОЧБ иногда бывает выражена достаточно слабо. Только в 1993 г. обилие бактерий в осенний период достоверно отличалось от наблюдений, выполненных в другие годы, составив 206 тыс. кл./мл в речной зоне и 173 тыс. кл./мл - в области шельфа (Мицкевич, Намсараев, 1994). В последующие годы количество бактерий, обнаруженное в речной зоне, в среднем было в 2,5 раза выше, а над шельфом - в 5 раз (Романова, 2012). Таким образом, можно заключить, что в области эстуария реки Оби существует как хорошо выраженная сезонная, так и более слабо выраженная межгодовая изменчивость обилия бактериопланктона. Это может быть связано с изменениями как источника, так и состава и, как следствие, доступности аллохтонного органического вещества.

По результатам инженерно-экологических изысканий, выполненных ООО «ЦМИ МГУ» (Заказчик – АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ») по объекту «Строительство морского угольного терминала на базе Сырадасайского угольного месторождения», в октябре 2018 г. в акватории изысканий, расположенной в Енисейском заливе Карского моря, было обследовано 15 станций (Технический отчет..., 2020).

В поверхностных слоях воды численность бактериопланктона варьировала в пределах от 493 тыс. кл./мл до 1209 тыс. кл./мл, составляя в среднем 770 тыс. кл./мл. Суммарная численность коккоидных клеток колебалась от 484 до 1043 тыс. кл./мл (в среднем 653 тыс. кл./мл), палочковидных клеток в пределах 1,3-178 тыс. кл./мл (в среднем 107 тыс. кл./мл). Вибрионы и другие морфологические формы в некоторых пробах вообще отсутствовали, в других составляли не более 15,3 тыс. кл./мл, а в среднем 9 тыс. кл./мл. Интервал колебаний суммарной биомассы микроорганизмов составлял 9,32 – 37,79 мг С/м³, при среднем значении 21,81 мг С/м³.

Суммарная биомасса доминирующих коккоидных клеток колебалась от 5,72 до 26,60 мг С/м³ при среднем значении 14,16 мг С/м³, палочковидных клеток в пределах 2,69 – 16,19 мг С/м³ (в среднем 7,09 мг С/м³). Биомасса вибрионов и других морфологических форм составляла не более 1,77 мг С/м³, а в среднем всего 0,56 мг С/м³. В слое термоклина численность бактериопланктона варьировала в пределах от 155 тыс. кл./мл до 1008 тыс. кл./мл, составляя в среднем 510 тыс. кл./мл.

Суммарная численность кокков колебалась от 127 до 993 тыс. кл./мл (в среднем 440 тыс. кл./мл), палочковидных клеток в пределах 7,6-127 тыс. кл./мл (в среднем 65 тыс. кл./мл). Вибрионы и другие морфологические формы в некоторых пробах вообще

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							105

отсутствовали, в других составляли не более 15 тыс. кл./мл, а в среднем 5,5 тыс. кл./мл. Интервал колебаний суммарной биомассы микроорганизмов составлял 1,97-24,37 мг С/м³, при среднем значении 12,06 мг С/м³. Суммарная биомасса доминирующих коккоидных клеток колебалась от 1,00 до 2,98 мг С/м³ при среднем значении 8,34 мг С/м³, палочковидных клеток в пределах 0,69 – 7,69 мг С/м³ (в среднем 3,38 мг С/м³). Биомасса вибрионов и других морфологических форм составляла не более 0,91 мг С/м³, а в среднем всего 0,33 мг С/м³.

В придонном слое численность бактериопланктона составляла 170-724 тыс. кл./мл, составляя в среднем 370 тыс. кл./мл. Суммарная численность коккоидных клеток колебалась от 127 до 662 тыс. кл./мл (в среднем 292 тыс. кл./мл), палочковидных клеток в пределах 5-356 тыс. кл./мл (в среднем 74 тыс. кл./мл). Вибрионы и другие морфологические формы, как и в других слоях воды, были редки, в некоторых пробах вообще отсутствовали, в других составляли не более 17,8 тыс. кл./мл, а в среднем 4 тыс. кл./мл. Интервал колебаний суммарной биомассы микроорганизмов составлял 1.67-48.18 мг С/м³, при среднем значении 10,94 мг С/м³. Суммарная биомасса доминирующих коккоидных клеток колебалась от 0,98 до 18,76 мг С/м³ при среднем значении 5,2 мг С/м³, палочковидных клеток в пределах 0,45 – 74,77 мг С/м³ (в среднем 5,52 мг С/м³). Биомасса вибрионов и других морфологических форм составляла не более 0,83 мг С/м³, а в среднем всего 0,22 мг С/м³. На многих станциях вибрионы вообще не были обнаружены (Технический отчет..., 2020).

4.4.1.2 Результаты экспедиционных исследований 2021 г.

Результаты определений общей численности бактерий (ОЧБ), биомассы и морфологического состава бактерий на станциях акватории изысканий в августе 2021 г. представлены в таблице 4.4.1 и на рисунке 4.4.2.

Общая численность бактерий. Величины общей численности бактерий (ОЧБ) на станциях трех обследованных участков акватории изысканий во второй половине августа 2021 г., измеренные в поверхностных, средних и придонных горизонтах, изменялись по акватории от 0,449 млн до 4,196 млн кл/мл.

Диапазон средних величин для горизонтов составлял от 1,179 (в придонных горизонтах) до 2,172 млн кл/мл (на поверхности). Среднее значение ОЧБ для всех горизонтов станций составило 1,550 млн кл/мл.

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							106

Таблица 4.4.1 - Показатели общей численности бактериопланктона на станциях акватории изысканий, август 2021 г.

№ станции	Численность бактериопланктона (тыс. кл/мл)		
	Поверхностный горизонт	Средний горизонт	Придонный горизонт
Акватория проектируемого участка дноуглубительных работ			
1	3726	1585	1377
2	1683	1110	1865
3	3082	1514	1306
4	1763	1190	1945
5	2598	955	613
6	1181	848	737
7	2340	995	653
8	1221	537	1048
9	1106	768	746
10	1066	728	706
11	835	684	808
12	804	577	613
24	3033	693	622
25	2993	653	582
26	995	1084	1230
Среднее	1895	928	990
Min	804	537	582
Max	3726	1585	1945
Акватория северного подводного отвала грунта «Отвал грунта-2»			
13	2949	1310	2189
14	3575	3046	1514
15	1767	1550	1572
16	2864	2678	1941
17	2904	2718	1981
Среднее	2812	2260	1839
Min	1767	1310	1514
Max	3575	3046	2189
Акватория южного подводного отвала грунта «Отвал грунта-1»			
18	1341	742	542
19	2864	2678	1941
20	1301	702	533
21	1572	449	1203
22	2718	2376	1763
23	4196	1354	533
Среднее	2332	1383	1086
Min	1301	449	533
Max	4196	2678	1941
Общее среднее	2172	1289	1175
Min	804	449	533
Max	4196	3046	2189

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

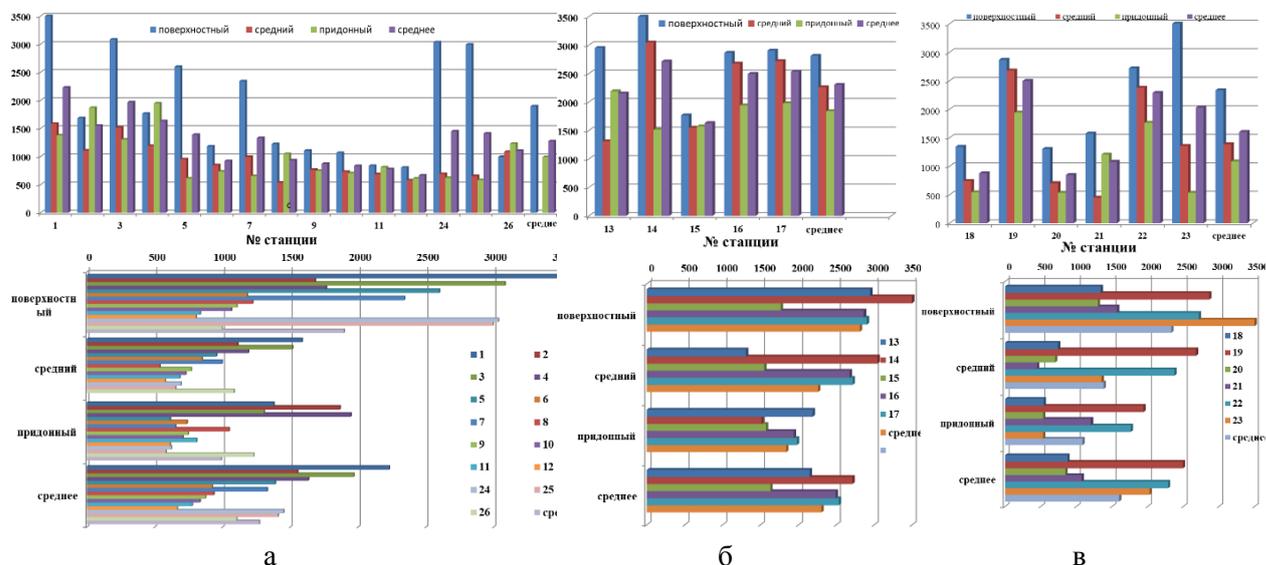


Рисунок 4.4.2 - Распределение ОЧБ по горизонтам (тыс. кл./мл) на станциях акватории изысканий, август 2021 г. (а – акватория проектируемого участка дноуглубительных работ; б – акватория северного подводного отвала грунта; в – акватория южного подводного отвала грунта)

При этом диапазон средних величин ОЧБ по горизонтам на станциях участка планируемых дноуглубительных работ составил от 928 до 1895 тыс. кл/мл, при общем среднем значении 1270 тыс. кл/мл. Для планируемого района северного подводного отвала грунта изменения средних величин по горизонтам были несколько большими, варьируя от 1840 до 2810 тыс. кл/мл, при средней величине 2300 тыс. кл/мл. Для планируемого района южного подводного отвала грунта средние величины ОЧБ по горизонтам изменялись от 1086 до 2332 тыс. кл/мл, при средней величине 1600 тыс. кл/мл.

В отличие от средних величин, прослеживается очень значительная гетерогенность дискретных значений ОЧБ на всех участках акватории изысканий, как между горизонтами одной станции, так и между станциями. Минимальные величины общей численности бактерий (449 тыс. кл/мл) отмечены в акватории южного отвала грунта (в среднем горизонте станции 21), максимальное обилие бактериопланктона (4,196 млн кл/мл) выявлено в поверхностном горизонте станции 23 на том же участке.

Разброс величин по численности был значительным на всех трех обследованных участках. При этом на станциях акватории дноуглубительных работ) среднее значение численности бактериопланктона поверхностных (1895 тыс. кл/мл) горизонтов было практически в 2 раза выше, чем в средних (928 тыс. кл/мл) и придонных (990 тыс. кл/мл). В районе северного отвала грунта среднее число обилия бактериопланктона придонных горизонтов (1839 тыс. кл/мл) было почти на 400 тыс. ниже, чем в средних (2260 тыс. кл/мл) и на 1 млн клеток ниже, чем на поверхности (2812 тыс. кл/мл). На станциях района южного

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
Изм.	Колуч	Лист
№ док	Подп.	Дата

отвала грунта среднее число обилия бактериопланктона придонных горизонтов (1086 тыс. кл/мл) было на 300 тыс. ниже, чем в средних (1383 тыс. кл/мл), а в средних горизонтах ОЧБ на 1 млн клеток ниже, чем на поверхности (2332 тыс. кл/мл). Тем не менее, как по средним величинам для всей акватории, так и для большинства станций исследованной акватории, прослеживается существенное уменьшение обилия бактериопланктона в придонном слое относительно поверхностного горизонта. В пространственном распределении обилия бактерий на станциях акватории изысканий просматривается тенденция существенного увеличения среднего числа бактериопланктона в водном столбе станций от открытой воды к берегу. Такое распределение может объясняться неоднородностью водных масс из-за особенностей гидрологического и гидробиологического режимов исследованной акватории.

Морфология и размер бактериальных клеток. Морфологический состав бактериопланктона в акватории изысканий трех участков был представлен, главным образом, палочками (34-59%) и вибрионами (35-64%), в меньшем количестве детектированы кокки (1-16%). По средним показателям, для всех горизонтов станций трех участков, доля палочек (43%) и вибрионов (52%) составляла близкие величины, доля кокков всего 5%. На каждой из станций детектированы незначительные вариации в пределах общих значений. (табл. 3.1-2). На некоторых станциях или отдельных горизонтах отмечены единичные полиморфные клетки, спирали или одиночные нити. Вклад этих морфологических форм в расчеты численности и биомассы бактериопланктона не учитывался.

В основном бактериопланктон был представлен мелкими формами, доля которых в каждой морфологической группе составляла подавляющее большинство: кокков 70%, палочек 81% и вибрионов 87%. Клетки средних размеров встречались в несколько раз реже: 17 и 10% приходилось на кокки и палочки, на долю средних вибрионов – всего 6%, от общего количества каждой из форм. Крупные формы (в среднем) встречались еще реже: среди палочек – 9% и вибрионов – 7%, на долю кокков приходилось 13%.

Несмотря на различие в численности бактериопланктона на разных станциях и горизонтах, средние соотношения морфологических форм были достаточно близки на всех исследованных станциях акватории изысканий, вне зависимости от обследованного участка. В целом, эта же закономерность распространялась и на распределение по морфологическому и размерному составу биомассы бактериопланктона. Основной вклад в биомассу на всех горизонтах исследованных станций вносили (внутри своей

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							109

морфологической группы) мелкие палочки (45%) и вибрионы (56%), а также, особенно, крупные (69%) кокки. Доли в биомассе средних кокков (28%), средних (29%) и крупных (26%) палочек, а также средних (20%) и крупных (24%) вибрионов от общего, внутри каждой морфологической формы, являлись сопоставимыми. Вклад в общую биомассу бактериопланктона мелких кокков (3%) являлся наименьшим из всех морфологических форм. (таблица 4.4.2). В среднем, объем бактериальных клеток варьировал незначительно – от 0,034 до 0,098 мкм³, при среднем значении 0.040 мкм³.

Таблица 4.4.2 - Морфологический состав бактериопланктона на станциях акватории изысканий, август 2021 г.

№ станции	Горизонт отбора проб	Численность %			Биомасса %		
		Кокки	Палочки	Вибрионы	Кокки	Палочки	Вибрионы
1	Поверхностный	5	44	51	12	47	41
	Средний	2	44	54	10	42	48
	Придонный	2	45	53	16	48	36
2	Поверхностный	3	35	62	10	40	50
	Средний	3	43	54	11	44	45
	Придонный	2	44	54	7	48	45
3	Поверхностный	5	48	47	8	52	40
	Средний	1	44	55	5	45	50
	Придонный	1	46	53	8	54	38
4	Поверхностный	5	35	60	20	36	44
	Средний	5	42	53	21	39	40
	Придонный	4	43	53	15	44	41
5	Поверхностный	5	38	57	18	36	46
	Средний	2	41	57	0	48	52
	Придонный	6	40	54	1	48	51
6	Поверхностный	5	34	61	16	35	49
	Средний	3	47	50	11	45	44
	Придонный	16	37	47	25	39	36
7	Поверхностный	6	41	53	22	35	43
	Средний	3	41	56	10	43	47
	Придонный	7	39	54	14	42	44
8	Поверхностный	5	34	61	21	33	46
	Средний	7	42	51	26	37	37
	Придонный	13	39	48	27	37	36
9	Поверхностный	6	39	55	18	39	43
	Средний	6	43	51	27	37	36
	Придонный	5	43	52	21	41	38
10	Поверхностный	5	39	56	11	43	46
	Средний	5	43	52	19	42	39
	Придонный	3	43	54	13	45	42
11	Поверхностный	9	45	46	43	30	27
	Средний	6	42	52	20	38	42

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

110

№ станции	Горизонт отбора проб	Численность %			Биомасса %		
		Кокки	Палочки	Вибрионы	Кокки	Палочки	Вибрионы
	Придонный	6	43	51	28	36	36
12	Поверхностный	6	34	60	29	27	44
	Средний	2	34	64	12	35	53
	Придонный	5	48	47	16	49	35
13	Поверхностный	3	42	55	5	42	53
	Средний	4	42	54	14	36	50
	Придонный	5	40	55	25	35	40
14	Поверхностный	5	39	56	12	41	47
	Средний	5	46	49	12	46	42
	Придонный	4	50	46	6	54	40
15	Поверхностный	4	40	56	11	36	53
	Средний	4	51	45	9	55	36
	Придонный	6	49	45	26	43	31
16	Поверхностный	6	42	52	11	39	50
	Средний	5	51	44	22	44	34
	Придонный	3	42	55	9	44	47
17	Поверхностный	7	41	52	14	38	48
	Средний	5	51	44	24	43	33
	Придонный	4	41	55	13	42	45
18	Поверхностный	3	39	58	19	37	44
	Средний	6	44	50	22	38	40
	Придонный	6	34	60	1	34	65
19	Поверхностный	6	41	53	11	39	50
	Средний	5	51	44	22	44	34
	Придонный	3	42	55	9	44	47
20	Поверхностный	2	39	59	15	38	47
	Средний	4	45	51	13	42	45
	Придонный	7	35	58	17	31	52
21	Поверхностный	5	46	49	16	41	43
	Средний	3	54	43	22	42	36
	Придонный	8	43	49	20	38	42
22	Поверхностный	3	47	50	18	39	43
	Средний	6	59	35	19	50	31
	Придонный	6	41	53	11	39	50
23	Поверхностный	6	42	52	22	39	39
	Средний	6	45	49	31	33	36
	Придонный	3	51	46	10	51	39
24	Поверхностный	5	46	49	5	52	43
	Средний	3	40	57	10	34	56
	Придонный	10	45	45	38	33	29
25	Поверхностный	5	46	49	2	54	44
	Средний	1	40	59	0	37	63
	Придонный	8	46	46	34	35	31
26	Поверхностный	2	41	57	10	41	49
	Средний	4	48	48	17	41	42

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

111

№ станции	Горизонт отбора проб	Численность %			Биомасса %		
		Кокки	Палочки	Вибрионы	Кокки	Палочки	Вибрионы
	Придонный	6	39	55	32	33	35
Среднее		5	43	52	16	41	43
Min		1	34	35	0	27	27
Max		16	59	64	43	55	65

Биомасса бактерий. Распределение величин биомассы бактерий в целом совпадало с распределением значений общей численности бактерий по горизонтам. Средние значения биомассы для всей акватории изысканий варьировали незначительно – от 57,9 до 90,0 мгС/м³, однако по станциям и горизонтам исследованной акватории наблюдался значительный разброс величин биомассы бактериопланктона (таблица 4.4.3, рисунок 4.4.3). Диапазон изменений составлял от 23,3 мгС/м³ в придонном горизонте, до 165,4 мгС/м³ на поверхности.

Таблица 4.4.3 - Показатели общей биомассы бактериопланктона на станциях акватории изысканий, август 2021 г.

№ станции	Биомасса бактериопланктона (мгС/м ³)		
	поверхностный горизонт	средний горизонт	придонный горизонт
Акватория проектируемого участка дноуглубительных работ			
1	165,4	89,5	68,8
2	65,4	60,5	82,2
3	138,3	80,3	57,4
4	78,9	74,1	95,7
5	95,7	37,4	25,1
6	55,8	31,8	48,8
7	95,3	44,1	31,8
8	62,6	30,1	62,0
9	49,8	36,5	41,3
10	43,0	29,7	34,5
11	47,8	27,6	43,2
12	48,4	28,5	39,8
24	130,3	42,9	48,6
25	123,6	36,2	41,8
26	57,1	68,4	72,7
Среднее	83,8	47,8	52,9
Min	43,0	27,6	25,1
Max	165,4	89,5	95,7
Акватория северного подводного отвала грунта «Отвал грунта-2»			
13	103,8	54,2	97,7
14	128,9	116,8	75,1
15	65,2	71,5	79,1
16	99,9	106,8	76,1
17	106,6	113,6	82,9

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

112

№ станции	Биомасса бактериопланктона (мгС/м ³)		
	поверхностный горизонт	средний горизонт	придонный горизонт
Среднее	100,9	92,6	82,2
Min	65,2	54,2	75,1
Max	128,9	116,8	97,7
Акватория южного подводного отвала грунта «Отвал грунта-1»			
18	73,9	40,1	23,3
19	99,9	106,8	76,1
20	67,2	33,3	26,9
21	78,4	29,2	41,2
22	95,9	96,4	80,8
23	163,9	78,2	52,5
Среднее	96,5	64,0	50,1
Min	67,2	29,2	23,3
Max	163,9	106,8	80,8
Общее среднее	90,0	60,2	57,9
Min	43,0	27,6	23,3
Max	165,4	116,8	97,7

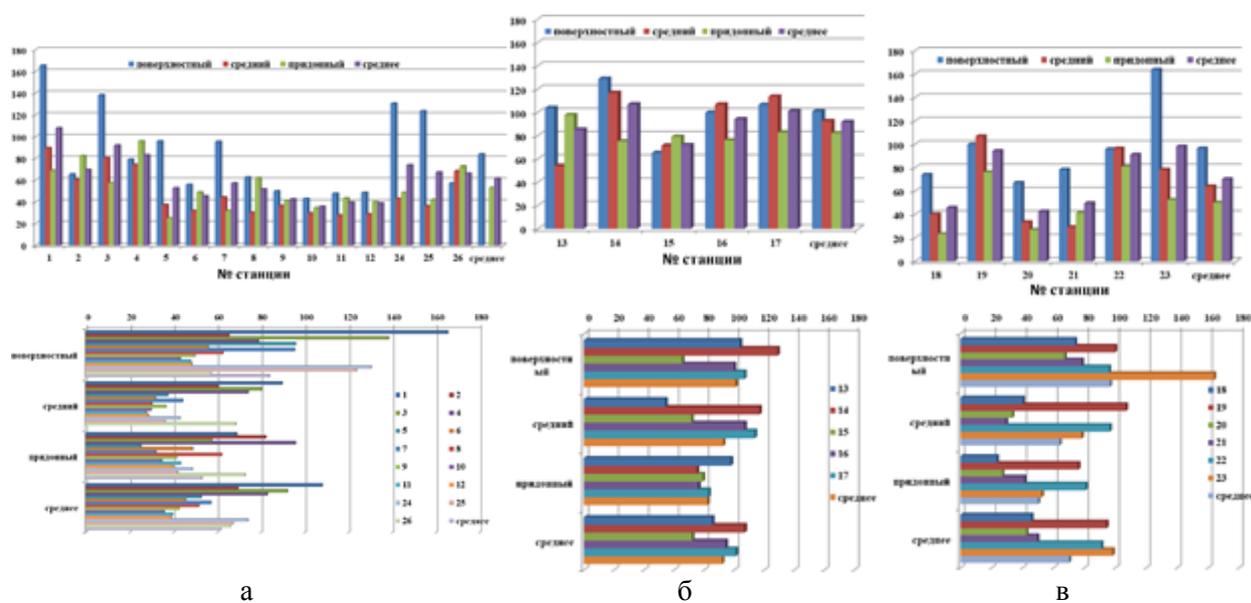


Рисунок 4.4.3 - Распределение значений биомассы бактериопланктона по горизонтам (мгС/м³) на станциях акватории изысканий, август 2021 г. (а – акватория проектируемого участка дноуглубительных работ; б – акватория северного подводного отвала грунта; в – акватория южного подводного отвала грунта)

Дискретные величины биомассы бактериопланктона практически с одинаковым диапазоном варьировали как в поверхностных, так и в придонных горизонтах. Основная численность и биомасса бактериопланктона была составлена мелкими клетками различных морфологических форм, что свидетельствовало об активных процессах размножения бактерий в исследуемый период.

Взам.инв.№
Подп. и дата
Инв.№ подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Из анализа полученных результатов выделяется общая закономерность. В исследованный сезон на всех станциях акватории изысканий детектированы достаточно высокие величины (как дискретные, так и средние) общей численности и биомассы бактерий. По количественным показателям бактериопланктона водные массы акватории изысканий следует охарактеризовать как соответствующие мезотрофно-эвтрофному уровню вод. Результаты исследований дают основание характеризовать состояние бактериопланктонного сообщества акватории изысканий как естественное.

Полученные величины сопоставимы с имеющимися фондовыми и литературными данными для устьев и эстуариев рек в летний период.

4.4.2 Фитопланктон и первичная продукция

4.4.2.1 Изученность акватории по исследуемым показателям и характеристика по фондовым данным

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, Кольцова, 1989; Макаревич и др., 2003; Макаревич).

В Карском море насчитывается 264 вида фитопланктона, которые относятся к 7 отделам водорослей: *Bacillariophyta* (148 видов), *Dinophyta* (89 видов), *Chrysophyta* (9 видов), *Cyanophyta* (9 видов), *Chlorophyta* (7 видов), *Xanthophyta* (1 вид) и *Haptophyta* (1 вид) (Kulakov et al., 2004). За последние годы исследования, проведенные в Карском море, несколько расширили этот список, но соотношение крупных таксонов не изменилось (Суханова и др., 2010; 2011; 2012; 2015б; Сергеева и др., 2016).

В фитопланктоне юго-западной части Карского моря в августе 2007 г. исследованной акватории было идентифицировано 130 видов водорослей. В составе

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		114

сообщества наибольшим числом видов были представлены диатомеи (*Bacillariophyta*) – 58 видов и динофитовые (*Dinophyta*) – 53 вида. Средние значения численности для столба воды варьировали больше, чем на порядок – от 15 до 240 тыс. орг./л. Существенные различия наблюдались и в биомассе фитопланктона. Биомасса изменялась от 0,02 до 0,64 г/м³; колебания средних значений в столбе воды достигали порядка величин – 0,03 и 0,23 г/м³ (Суханова и др., 2011).

Доминирующей группой фитопланктона являются диатомовые водоросли, среди которых наиболее разнообразно представлен род *Chaetoceros*. Среди динофитовых наиболее разнообразен в видовом отношении род *Protoperdinium*. По фитогеографической характеристике основу фитопланктона составляют космополитные (33%), арктобореальные (32%) и бореальные (22%) виды. Анализ биотопической принадлежности групп микрофитопланктонного сообщества показал, что более 90 % альгоценоза составляют истинно-планктонные водоросли, включающие массовые и часто встречающиеся формы, остальную часть составляют бентосные формы, случайно (временно) находящиеся в пелагиали. (Наземные и морские..., 2011). Фитопланктон прибрежной части Карского моря в основном представлен диатомовыми и динофитовыми водорослями арктобореального комплекса с преобладанием планктонных форм.

Соответственно стадиям сукцессионной системы продукционный цикл фитопланктона может быть подразделен на две крупные фазы - весеннюю, включающую период развития ледового цветения и первой сукцессионной стадии, и летнюю фазу, соответствующую второй сукцессионной стадии. Основной вклад в формирование годовой первичной продукции происходит во время летней фазы продукционного цикла.

Согласно схеме годового сукцессионного цикла фитопланктонных сообществ, фаза летнего сбалансированного развития в Карском море отмечается с июня по сентябрь. В этот период активно развиваются диатомовые и зеленые водоросли, в прибрежных районах также синезеленые водоросли. Их популяции развиваются синхронно, причем наблюдается колебательный режим изменения, как доминирующих форм (отделов) фитопланктона, так и количественных характеристик фитопланктона в целом, значения которых ниже максимальных весенних величин. На стадии сбалансированного развития в пелагиали наблюдается спад фотосинтетической активности и усиление роли гетеротрофной компоненты (в основном динофитовых водорослей). Таким образом, в ходе сезонной сукцессии трофическая структура меняется от преобладания диатомовых на начальных этапах сукцессионного цикла с переходом к доминированию жгутиковых (в основном

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							115

динофитовым) водорослям, т.е. от автотрофного сообщества к миксотрофному (Макаревич, 2007).

При анализе пространственного распределения фитопланктона на акватории Карского моря многие исследователи отмечают несколько отличающихся между собой районов. Их отличие обусловлено изменениями солености и концентрации биогенных элементов, что является следствием неравномерности влияния речного стока на районы в разной степени удаленные от эстуариев Оби и Енисея и находит свое отражение в изменениях сообщества фитопланктона (таксономический состав, количественные показатели, сезонные смены) (Усачев, 1968; Суханова и др., 2010; Демидов и др., 2015; Сергеева и др., 2016). К настоящему моменту принято выделять 5 крупных районов Карского моря: Юго-западный бессточный район (I), эстуарии Оби (II) и Енисея (III), Обь-Енисейский район речного выноса (IV) и районы восточного и западного отрогов желоба Св. Анны (V) (Демидов и др., 2015). Географическое положение выделенных зон не стационарно и смещается в течение вегетационного периода (май–сентябрь) в зависимости от интенсивности стока Оби и Енисея, ледовой обстановки, от сукцессионной фазы развития фитоценоза (Суханова и др., 2010). Характерной особенностью распределения биомассы фитопланктона Карского моря является периферийная концентрация биомассы в прибрежных районах. Эта тенденция хорошо прослеживается как по распределению биомассы и численности (Усачев, 1968), так и по концентрации хлорофилла и первичной продукции (Мошаров, 2010; Демидов, Мошаров, 2015; Пелевин и др., 2017, Технический отчет, 2020).

Пространственная изменчивость структуры фитопланктонного сообщества Карского моря зависит в основном от пресноводного стока Оби и Енисея, обеспечивающего прилегающий арктический шельф аллохтонными биогенными элементами и взвешенной органикой, которые включаются в местные продукционные циклы и способствуют увеличению численности и биомассы микроводорослей.

Вне области непосредственного влияния вод пресноводного стока (юго-запад Карского моря) весенней фазы сукцессии с максимальными значениями численности и биомассы как таковой не наблюдается. Ранневесенняя фаза развития фитопланктонного сообщества без притока биогенов переходит в летнюю. Однако вынос органики из области Обь-Енисейского мелководья может оказывать влияние на продуктивность фитопланктона, прилегающего карскоморского шельфа.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							116

4.4.2.2 Характеристика фитопланктона Обь-Енисейского мелководья

Исследуемый участок прибрежной акватории расположен в эстуарии Енисея, рядом с Обь-Енисейским мелководным районом речного выноса, характеризуется сложной и динамичной гидрологической обстановкой. Формирование водных масс происходит в результате взаимодействия мощного речного потока Енисея с водами Карского моря. Картина осложняется приливно-отливными и сгонно-нагонными течениями (Мошаров, 2010; Демидов и др., 2015). В распределении численности и биомассы планктонных микроводорослей этого района выявлена высокая пространственная и вертикальная неравномерность (Усачев, 1928; Ильяш, Кольцова, 1981; Сергеева и др., 2016). При этом сообщество фитопланктона часто характеризуется крайне низкими значениями биомассы – менее 0,05 мг/л (Макаревич, 2007, Технический отчет, 2020).

При подробных исследованиях этой области Карского шельфа в сентябре 2011 г. (Суханова и др., 2015а; Сергеева и др., 2016) были получены новые качественные и количественные характеристики фитопланктона. Было выявлено 229 видов водорослей, из них 90 видов диатомей, 58 видов динофлагеллят, 53 вида зеленых водорослей. Немногими видами были представлены *Chrysophyceae* (4 вида), *Dictyophyceae* (3 вида), *Prymnesiophyceae* (6 видов), *Cryptophyceae* (7 видов), *Prasinophyceae* (3 вида), *Cyanophyceae* (5 видов). По мере продвижения от эстуария Енисея вдоль побережья п-ова Таймыр к шельфовой зоне Карского моря выявлено два различающихся фитоценоза: пресноводный и морской. Фитопланктон зоны интенсивного взаимодействия и смешения речных и морских вод (зоны эстуарного фронта) не отличается специфическим набором видов и состоит из пресноводных и морских эвригаллиных видов, характерных для фитоценозов опресненной и морской зон, специфический солоноватоводный комплекс видов не выявлен (Технический отчет, 2020).

Фитоценоз в пресноводной части эстуария был сформирован исключительно пресноводными видами и отличался высокими количественными показателями (до 2×10^6 кл/л и 1.4 мг/л). Основу фитоценоза создавали диатомовые водоросли. Их вклад в общую численность и биомассу фитопланктона составлял от 80 до 97%. Среди диатомей доминировал род *Aulacoseira*. Род был представлен 9 видами, из которых наиболее многочисленными были *Aulacoseira islandica*, *A. granulata*, *A. subarctica*, *A. ambigua*. Виды рода *Aulacoseira* в этом районе вносили от 75 до 90% в общую численность диатомей. Следующими по числу клеток и биомассе были представители класса *Chlorophyceae* (зеленые водоросли). Среди которых наибольшим числом клеток характеризовались роды

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							117

Monoraphidium и *Dictyosphaerium*, представленные главным образом видами *M. arquatum*, *M. komarkovae*, *D. anomalum* и *D. granulatum*. В отдельных случаях отмечены сине-зеленые водоросли. Наблюдалось монотонное распределение по глубине температуры, солености, концентрации биогенных элементов, при этом количественные характеристики фитопланктона снижались с глубиной не более, чем в два раза. Пробы из придонного слоя показали существование плотных скоплений фитопланктона, значительную (>50%) часть которых составляли мертвые клетки (Технический отчет, 2020).

Морской фитоценоз в области Енисейского мелководья, состоял из морских неритических видов, среди которых по численности доминируют представители рода *Chaetoceros*. В общую биомассу морского фитоценоза наряду с видами рода *Chaetoceros* значительный вклад вносят виды рода *Thalassiosira*. В число доминирующих видов помимо *Chaetoceros compressus* и *Thalassiosira nordenskiöldii* входили *Leptocylindrus danicus*, *L. minimus*, *Thalassionema nitzschioides* и *Chaetoceros lacinosus*. Кроме того, в биомассе биотопа с относительно высокой соленостью существенную роль играют динофлагелляты, практически отсутствующие в пресноводной зоне эстуариев. В целом, морской фитоценоз этого района характеризовался более низкими величинами численности (0.2×10^6 кл/л) и биомассы (0.4 мг/л) (Технический отчет, 2020).

Для области интенсивного взаимодействия речных и морских вод – эстуарной фронтальной зоны был характерен резкий галоклин, разделяющий распресненные поверхностные воды и лежащие ниже соленые. Характерной чертой этих областей было резкое снижение всех количественных показателей фитопланктона. Выше галоклина доминировали пресноводные виды водорослей, под галоклином – морские виды.

Енисей, самая многоводная и протяженная река России, значительная часть водосбора которой охватывает Среднесибирское плоскогорье и другие участки Сибирской платформы, сложенные кристаллическими породами, устойчивыми к речной эрозии. Ее сток характеризуется низкими концентрациями взвеси 2.6–2.9 мг/л в опресненной части эстуария и 1.3–0.6 мг/л в эстуарной фронтальной зоне. Концентрации взвеси определяет прозрачность вод и соответственно толщину слоя фотосинтеза (Кравчишина и др., 2015; Мошарова и др., 2016; Пелевин и др., 2017).

В Енисейском эстуарии прозрачность вод в 2–3 раза выше, чем в Обском эстуарии. Верхняя граница пикногалоклина располагалась на глубине 5–7 м. Нижняя граница слоя фотосинтеза была на 8–15 м ниже. Ниша между галоклином и нижней границей фотосинтеза характеризовалась высокими концентрациями биогенных элементов, что вместе с

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							118

достаточной освещенностью определило массовое развитие морского фитопланктона и высокие величины первичной продукции (Суханова и др., 2015а). Подобные зависимости состава и обилия фитопланктона от структуры и динамики вод выявлены во многих морских экосистемах, включая шельфовые моря Арктики (Макаревич, 2007; Суханова и др., 2010; Технический отчет, 2020).

Сезонная динамика. Сезонные изменения характеристик фитопланктона Карского моря в значительной мере определяются происходящими в ходе годового гидрологического цикла структурными перестройками гидрологических параметров среды, такими как наличие или отсутствие ледового покрова, концентрация биогенных элементов, интенсивность солнечной инсоляции. Анализ сезонных изменений структуры фитопланктонного сообщества, полученный в ходе исследований южной и центральной частей Карского моря, позволил охарактеризовать годовой цикл развития фитоплана Обь-Енисейского мелководья (Макаревич, 2007, Макаревич, 2015) (рисунки 4.4.4 - 4.4.6). В схеме годового цикла выделяются четыре структурные фазы:

- I. Ранневесенняя фаза начинается в конце февраля – начале марта и характеризуется развитием автотрофной флоры с преобладанием диатомового комплекса, основу которого составляют *Amphiprora hyperborea*, *Nitzschia frigida*, *Thalassionema nitzschioides*, *Paralia sulcate*, представители рода *Thalassiosira*. Биомасса при этом составляет 35–103 мкг/л), численность – 4–40 тыс. кл./л.
- II. Весенняя сукцессионная фаза начинается в апреле и характеризуется высоким таксономическим разнообразием и обилием фитопланктона. Биомасса микроводорослей в это время может превышать 1,5 мг/л. В весенний сезон доминирует также диатомовое сообщество: *Thalassiosira antarctica*, *T. gravida*, *T. hyalina*, *Chaetoceros compressus*, *C. curvisetus*, *C. socialis*, а также присутствуют представители отделов *Dinophyta*, *Chrysophyta* и *Chlorophyta*. Весеннее развитие альгоценоза происходит на фоне существенной трансформации гидрологических характеристик: с увеличением солнечной инсоляции и началом таяния льда в это время устанавливается стратификация водной толщи.

Инв.№ подл.	Подп. и дата					Взам.инв.№
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	
Д-39-0019-23-ОВОС1						Лист
						119



ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ СЕЗОНЫ			
Весна	Лето	Осень	Зима
ГODOVOЙ СУКЦЕССИОННЫЙ ЦИКЛ			
Ранневесенняя фаза развития (цветение криофлоры)	Весенняя фаза развития (прикромочное цветение)	Летне-осенняя фаза (фаза смешанного синтеза)	Зимняя фаза (фаза покоя)

Рисунок 4.4.4 - Схема годового цикла развития пелагических микроводорослей Обь-Енисейского мелководья Карского моря (по Макаревичу, 2007)

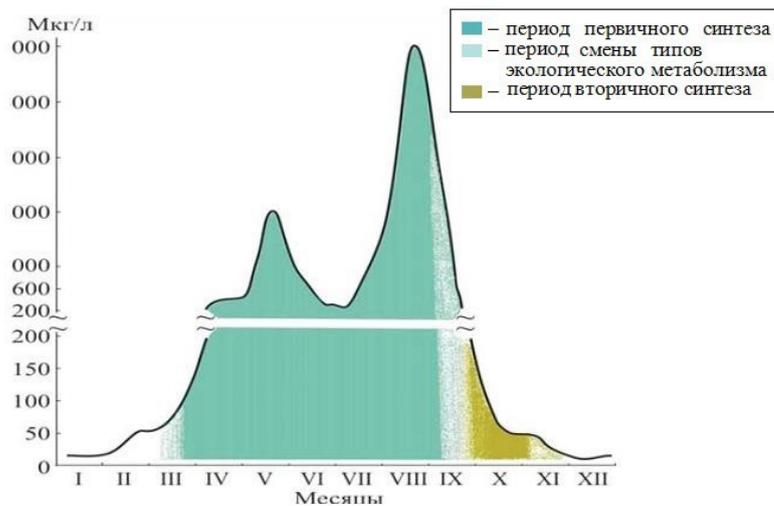


Рисунок 4.4.5 - Годовая динамика биомассы сообщества Обь-Енисейского мелководья Карского моря (по Макаревичу, 2007)

Инв.№ подл.	Взам.инв.№
Подл. и дата	
Изм.	Колуч
Лист	№ док
Подп.	Дата

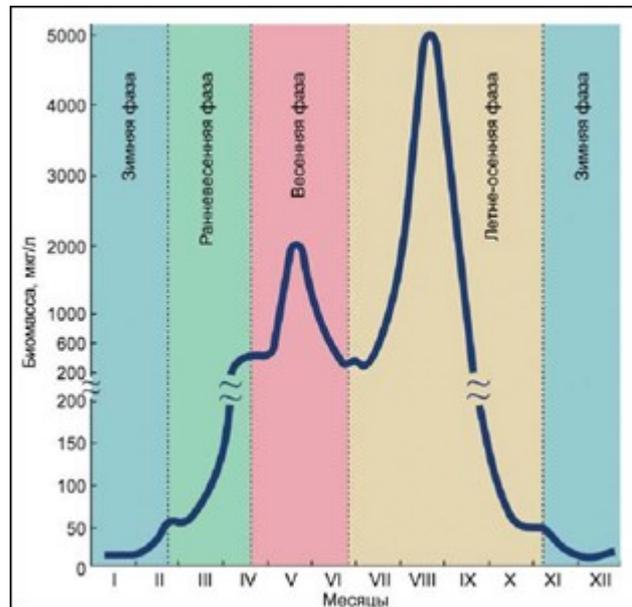


Рисунок 4.4.6 - Годовая динамика биомассы пелагических микроводорослей в прибрежье Карского моря (по Макаревичу, 2015)

- III. Летне-осенняя фаза приурочена к июлю. При прогреве воды и усилении пресноводного стока в это время основу сообщества составляют эвглобные диатомовые и динофитовые микроводоросли арктобореального и космополитного происхождения: виды рода *Aulacoseira*, *Thalassiosira antarctica* Comber, *T. cf. gravida* Cl., *Peridiniella catenata* (Lev.) Balech, *Protoperidinium granii* (Ostf.) Balech. Для этого периода характерны максимальные значения численности и биомассы фитопланктона – более 1 млн. кл/л и 5 г/м³, соответственно. В конце сентября – начале октября на фоне быстрого остывания воды начинается постепенный спад развития микроводорослей. К концу сезона численность фитопланктона падает до 8 тыс. кл./л, а биомасса до 50 мкг/л. В сообществе более заметную роль начинают играть гетеротрофные формы фитопланктона. Ее окончание соответствует завершению сезона вегетации.
- IV. Зимняя фаза (фаза покоя) в целом характеризуется абсолютным доминированием представителей отделов *Dinophyta* и *Cryptophyta* и мелких диатомей. В составе фитопланктонного сообщества – преимущественно формы с миксо- и гетеротрофным типом питания. Общая его численность не превышает нескольких сотен клеток на литр и колеблется в пределах 5–20 мкг/л.

4.4.2.3 Содержание хлорофилла «а» и показатели первичной продукции

Современные данные по концентрации основного фотосинтетического пигмента – хлорофилла «а» представлены в работе С.А. Мошарова с соавторами (Мошаров, 2010),

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

которые провели исследования в сентябре 2007 г. в трех районах Карского моря. Концентрации хлорофилла «а» в фотическом слое варьировали от 0,31 до 1,36 мкг/л, при среднем значении 0,70 мкг/л.

Подробные работы по изучению продукционных характеристик фитопланктона, и содержанию и распределению хлорофилла «а» в обследуемой акватории были проведены в рамках 49-го рейса НИС «Дмитрий Менделеев» (сентябрь-октябрь 1993 г.). Исследования эстуария р. Енисея в 49-м рейсе (Лисицын и Виноградов, 1994) охватывали область от внешнего края дельты до о. Диксон (около 800 км) и далее простирались на север до 76° с.ш. (рисунок 4.4.7). При анализе данных литературы особый интерес представляют значения показателей, полученные для станций 4402-4404, расположенных в районе проведения инженерно-экологических изысканий в октябре 2010 г. На станции 4402 концентрация хлорофилла «а» составляла от 1 до 2 мг/м³, на станциях 4403 и 4404 значения показателя были выше и укладывались в диапазон от 2 до 4 мг/м³. Согласно классификации трофности морских вод по содержанию хлорофилла, станции 4402- 4404 были охарактеризованы как эвтрофные (Antoine et al., 1996, Мордасова, 2014), если применить классификацию трофности вод, разработанную для распресненных вод Обско-Тазовской устьевой области (Гаевский и др., 2010), трофический статус вод соответствовал олиготрофному (от 3 до 6 мг/м³). На станциях 4202-4203 первичная продукция составляла около 30-50 мгС/м³ в сут. и около 130-170 мгС/м² в сут. в столбе воды в пределах фотосинтетического слоя, на станции 4404 показатели были выше и составляли около 90 мгС/м³ в сут. и 300 мгС/м² в сут. в столбе воды соответственно (Ведерников и др., 1994; Технический отчет, 2020).

Осредненное значение суточной первичной продукции фитопланктона в Карском море в июле-сентябре составляет 43 мг С/м² сут, что в пересчете на год заведомо ниже критерия, принятого для малопродуктивных бассейнов (менее 150 г С/м² год) (Наземные и морские..., 2011).

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

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							122



Рисунок 4.4.7 - Схема станций отбора проб на разрезе устье р. Енисей-Карское море (49 рейс НИС «Дмитрий Менделеев», по: Лисицын, Купцов, 2003) (Технический отчет, 2020)

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.

Первичная продукция определяется глубиной проникновения фотосинтетически активной радиации, от которой зависит толщина эвфотического слоя, и средними значениями продукции в пределах этого слоя. Величины продукции в свою очередь зависят от обеспеченности светом и биогенными элементами. В отличие от Обской губы, где высокое содержание взвеси в воде снижает толщину слоя фотосинтеза, в Енисейском заливе с его более прозрачными водами главным фактором, лимитирующим поступление биогенного органического углерода и поставки взвешенного вещества в донные осадки, является дефицит биогенов (Технический отчет, 2020).

По результатам инженерно-экологических изысканий, выполненных ООО «ЦМИ МГУ» (Заказчик – АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ») по объекту «Строительство морского угольного терминала на базе Сырадасайского угольного месторождения» в октябре 2018 г. в составе фитопланктона акватории изысканий, расположенной в Енисейском заливе Карского моря, было выявлено 58 таксонов фитопланктона из 41 рода.

Все отмеченные таксоны принадлежали к семи отделам: диатомовые водоросли – 34 вида (58% от общего числа видов), динофитовые – 12 видов (21%), сине-зеленые – 5

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							123

(9%), эвгленовые – 2, зеленые – 3, гаптофитовые – 1, церкозои – 1 вид. Количество выявляемых на станции видов в среднем составляло 23, меняясь от 17 до 31 вида на разных станциях. Выявленные виды водорослей являлись в большинстве планктонными формами, причем представлены как пресноводные (38 %), так и морские виды (62 %). Общая численность фитопланктона в зависимости от горизонта и исследуемой станции изменялась в диапазоне от 6,05 до 34,55 млн. кл/м³, а общая биомасса – в диапазоне 14,22 до 195,58 мг/м³. Основной вклад в численность и биомассу на всех станциях вносили диатомовые водоросли. Для всех исследованных проб было характерно присутствие как пресноводных, так и морских видов, причем и те, и другие входили в группы доминантов. Практически на всех станциях значительный вклад в численность вносили мелкие колониальные диатомовые водоросли, в частности, морской вид *Fragilariopsis cylindrus* и пресноводный *Aulacoseira granulata*. По биомассе на всех станциях (и на всех исследованных горизонтах) преобладала крупная морская центрическая диатомовая *Coscinodiscus subtilis*. Концентрации хлорофилла «а» в октябре 2018 г. варьировали от 0,174 мг/м³ до 2,586 мг/м³. В целом содержание хлорофилла было выше в поверхностном горизонте (в среднем 1,543 мг/м³) и минимально в придонном (в среднем 0,845 мг/м³). Доля феофитина закономерно возрастала с глубиной, что отражало снижение благоприятности световых условий (в поверхностном горизонте осредненное по медиане значение составляло 74,2%, в слое скачка – 80,4%, в придонном горизонте – 82,44%). Величины интегральной валовой первичной продукции (определенные при помощи кислородной модификации скляночного метода с последующим пересчетом на углеродные единицы), варьировали: интегральная валовая первичная продукция фитопланктона в столбе воды – от 71,8 мгС/м² в сут. до 258,2 мгС/м² в сут. (в среднем с 127,7 мгС/м² в сут. В целом распределение продукционных характеристик фитопланктона по акватории носило выраженный мозаичный характер, на близкорасположенных станциях значения показателя могли отличаться в разы (Технический отчет, 2020).

4.4.2.4 Результаты исследований 2021 г.

4.4.2.4.1 Количественные и качественные показатели

В период исследований (август 2021 г.) в пробах фитопланктона, отобранных в акватории изысканий, было обнаружено 85 таксонов, принадлежащих к семи систематическим отделам: *Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Cryptophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*, *Cercozoa*.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

По количеству видов ведущее положение занимали отделы диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*) – 44 вида (53% от общего числа) и динофитовых (*Dinophyta*) – 14 видов (16% от общего числа видов). Отдел криптофитовых (*Cryptophyta*) насчитывал 6 видов, отдел синезеленых (*Cyanophyta*) – 8 видов, зеленых (*Chlorophyta*) – 10 видов, евгленовых (*Euglenophyta*) – 2 вида водорослей и *Cercozoa* – 1 вид (рисунок 4.4.8; таблица 4.4.4).

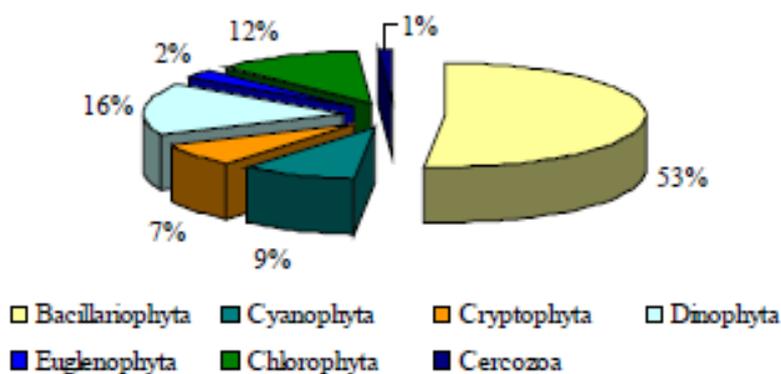


Рисунок 4.4.8 - Соотношение количества видов основных систематических групп фитопланктона акватории изысканий, август 2021 г.

Число видов в пробах в августе 2021 г. на разных горизонтах изменялось от 16 до 48. По обследованным участкам оно варьировало: от 55 на станциях в районе северного отвала грунта до 71 в районе дноуглубления. Наибольшим числом видов на всех станциях был представлен отдел диатомовых. Значительных различий видового состава и соотношения разных отделов водорослей между станциями района дноуглубления и станциями отвалов грунта на акватории исследуемых участков обнаружено не было. Число видов в пробе было наибольшим в районе южного отвала грунта за счет увеличения числа видов пресноводного комплекса. Наибольшее число видов отмечалось в поверхностном и среднем горизонтах. Наименьшее число видов отмечалось в придонном слое на всех исследуемых станциях (рисунок 4.4.9).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№					Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 125
			Изм.	Колуч	Лист	№ док		

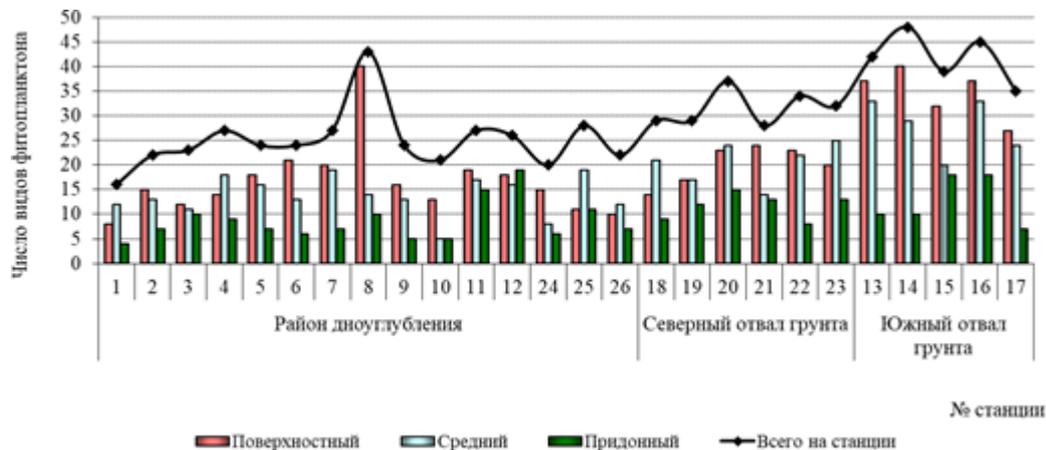


Рисунок 4.4.9 - Вертикальное распределение числа видов фитопланктона на станциях акватории изысканий, август 2021 г.

Наибольшей частотой встречаемости (60% встречаемости и более) характеризовались представители родов диатомовых: *Actinocyclus*, *Aulacoseira*, *Diatoma*, *Cyclotella*, *Thalassiosira*, *Nitzschia*, *Skeletonema*, *Fragilaria*; эвгленовых: *Eutreptiella*; криптофитовых: *Rhodomonas*. Такая структура фитопланктона в целом типична для фитопланктона эстуариев Карского моря и соотносится с данными по видовому составу, полученными в результате мониторинговых исследований его акватории и фондовыми данными (Дружков, Макаревич, 1996; Технический отчет, 2020).

Таблица 4.4.4 - Таксономическое разнообразие фитопланктона акватории изысканий, август 2021 г.

Таксон	Участки акватории изысканий, № станции																									
	Район дноуглубления												Северный отвал			Южный отвал										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	24	25	26	18	19	20	21	22	23	13	14	15	16	17
<i>Cyanophyta</i>																										
<i>Anabaena sp.</i>		+						+										+			+			+		
<i>Aphanizonimemon sp.</i>								+							+			+		+	+	+	+	+		
<i>Dolichospermum lemmermannii</i>																		+								
<i>Limnothrix redekei</i>																									+	+
<i>Nodularia sputigena</i>								+																		
<i>Oscillatoria sp.</i>							+													+						
<i>Planktolingbya limnetica</i>		+					+		+									+		+	+	+	+	+	+	+
<i>Planktothrix agardhii</i>		+			+	+		+										+		+	+	+	+			+
<i>Bacillariophyta</i>																										
<i>Acanthoceras zachariasii</i>								+																		
<i>Actinocyclus normanii</i>	+	+		+			+		+	+				+	+	+			+				+	+	+	+
<i>Actinocyclus octonaris</i>		++		+		+	+		+					+				+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Amphora ovalis</i>	+	++			+			+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Asterionella formosa</i>	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aulacoseira ambigua</i>	+			+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Таксон	Участки акватории изысканий, № станции																									
	Район дноуглубления											Северный отвал			Южный отвал											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	24	25	26	18	19	20	21	22	23	13	14	15	16	17
<i>Aulacoseira granulata</i>	+		+				+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Aulacoseira islandica</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aulacoseira subarctica</i>	+	+		+	+	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Caloneis sp.</i>				+																					+	
<i>Chaetoceros spp.</i>	+	+			+	+	+	+				+	+						+			+	+		+	+
<i>Cocconeis scutellum</i>				+																						
<i>Coscinodiscus sp.</i>		+		+	+			+				+	+					+	+	+	+	+			+	+
<i>Cyclotella choctawhatcheeana</i>	+																									
<i>Cyclotella meneghiniana</i>								+	+								+							+		
<i>Cyclotella sp.</i>		+	+	+			+					+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Diatoma elongata</i>							+	+				+				+	+			+	+	+	+	+	+	+
<i>Fragilaria capucina</i>			+												+											
<i>Fragilariforma virescens</i>														+		+							+	+		
<i>Fragillaria crotonensis</i>		+	+		+		+	+	+		+	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gyrosigma macrum</i>							+																			
<i>Gyrosigma sp.</i>			+										+													
<i>Lindavia bodanica</i>			+	+								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lindavia comta</i>				+	+	+		+	+		+	+					+	+					+	+		+
<i>Melosira arctica</i>																	+	+					+			
<i>Melosira varians</i>							+						+				+				+	+	+	+	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i>																		+	+				+	+		+
<i>Navicula pelagica</i>											+															
<i>Navicula septentrionalis</i>	+		+	+	+		+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Navicula sp.</i>		+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Nitzschia linearis</i>			+																							
<i>Nitzschia sp.</i>															+											
<i>Nitzschia spp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Paralia sulcata</i>	+		+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Skeletonema costatum</i>								+		+														+		
<i>Skeletonema subsalsum</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Stephanodiscus hantzschii</i>								+	+																	+
<i>Surirella librile</i>																									+	
<i>Surirella sp.</i>				+				+																+		
<i>Synedra sp.</i>			+																							
<i>Tabellaria fenestrata</i>								+																+		
<i>Thalassionema nitzschioides</i>																								+		
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Ulnaria acus</i>	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Cryptophyta</i>																										
<i>Cryptomonas sp.</i>										+	+												+	+	+	+
<i>Hemiselmis sp.</i>																								+		
<i>Hemiselmis virescens</i>				+		+	+	+	+			+			+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Komma caudata</i>											+	+							+							
<i>Leucocryptos marina</i>						+		+									+									
<i>Rhodomonas marina</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Таксон	Участки акватории изысканий, № станции																									
	Район дноуглубления											Северный отвал			Южный отвал											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	24	25	26	18	19	20	21	22	23	13	14	15	16	17
<i>Dinophyta</i>																										
<i>Amphidinium crassum</i>		+			+					+	+											+	++	+		
<i>Amphidinium sphenoides</i>								+												+						
<i>Dinophyta (циста)</i>				+										+												
<i>Gymnodinium arcticum</i>											+	+		+	+	+				+	+		+	++		
<i>Gymnodinium spp.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+		+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	++	++	
<i>Gyrodinium lacryma</i>				+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	++	++	
<i>Heterocapsa rotundata</i>														+			+	+				+	++		+	
<i>Peridiniella catenata</i>							+	+						+			+								+	
<i>Prorocentrum cordatum</i>								+									+		+		+	+	++	+		
<i>Protoperidinium brevipes</i>															+		+									
<i>Protoperidinium pellucidum</i>							+												+							
<i>Protoperidinium sp.</i>																			+							
<i>Scrippsiella acuminata</i>																		+	+		+					
<i>Scrippsiella sp.</i>				+	+	+	+		+	+					+	+		+					++	++		
<i>Eulenophyta</i>																										
<i>Eutreptiella gymnastica</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	+	++	+	+	+	+	+	+	+	++	++		
<i>Eutreptiella lanowii</i>																						+			+	
<i>Chlorophyta</i>																										
<i>Binuclearia lauterbornii</i>				+			+	+												+	+		+	+		
<i>Chlamydomonas sp.</i>							+	+			+						+					+	++	+		
<i>Dictyosphaerium ehrenbergianum</i>																							+			
<i>Koliella longiseta</i>								+															+	++	++	
<i>Koliella spiculiformis</i>								+										+	+		+	+	++	++		
<i>Lemmermannia triangularis</i>																							+			
<i>Monoraphidium contortum</i>		+		+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	++	+		+	+	+	+	+	+	+	++	
<i>Oocystis lacustris</i>								+																		
<i>Pediastrum duplex</i>																									+	
<i>Scenedesmus quadricauda</i>																	+	+	+	+	+	+	+	+	++	
<i>Cercozoa</i>																										
<i>Ebria tripartita</i>					+	+								+		++	+	+	+	+	+	+	+	++	++	

В акватории изысканий в августе 2021 г. величины суммарной численности фитопланктона на разных горизонтах значительно варьировали: в поверхностном горизонте – от 22 до 874 млн орг./м³, в среднем горизонте – от 22 до 705 млн орг./м³, в придонном горизонте – от 18 до 579 млн орг./м³ (рисунок 4.4.10). Показатели биомассы фитопланктона на разных горизонтах значительно варьировали: в поверхностном горизонте – от 48,9 до 858,7 мг/м³, в среднем горизонте – от 13,8 до 870,9 мг/м³, в придонном горизонте – от 9,2 до 494,9 мг/м³.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

128

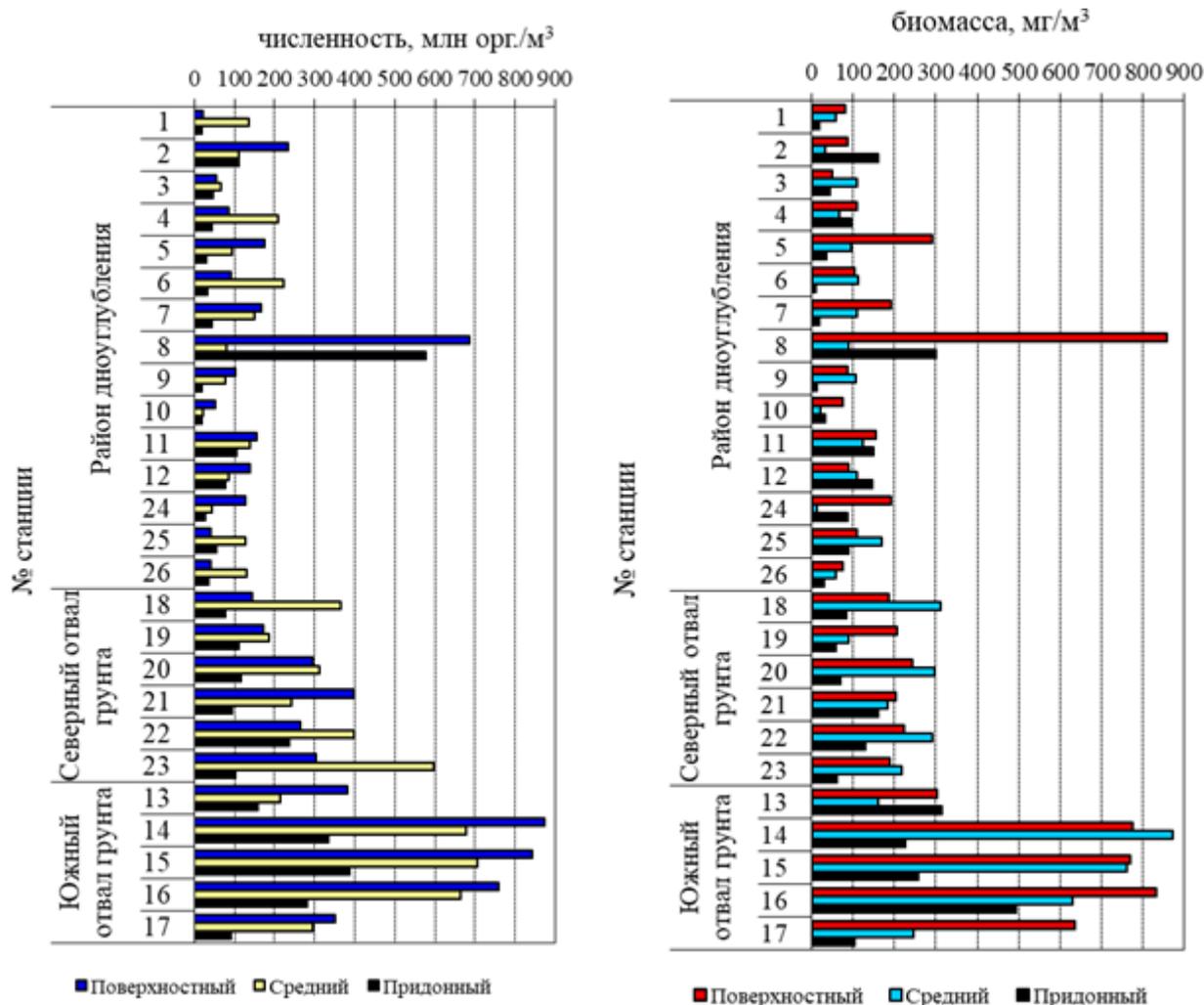


Рисунок 4.4.10 - Вертикальное распределение показателей суммарной численности (а) и биомассы (б) фитопланктона на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.

Распределение фитопланктона в пределах исследуемых участков акватории характеризовалось пространственной неоднородностью. Минимальная численность водорослей в поверхностном слое была отмечена на станции №1, максимальная в поверхностном на станции №14. Наибольший вклад в суммарную численность вносили эвгленовые и диатомовые водоросли.

Минимальные значения биомассы были зарегистрированы на станции №3, максимальные – на станции №8. Основной вклад в суммарную биомассу на всех станциях, как и по численности, вносили эвгленовые и диатомовые водоросли. Состав и распределение численности и биомассы фитопланктона на станциях акватории планируемого дноуглубления и станциях отвалов грунта отличались. Численность в районе дноуглубления в среднем была ниже, чем на станциях северного и южного отвалов грунта. Биомасса была выше на станциях южного отвала. Средняя численность фитопланктона в

Инва.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

районе исследований в поверхностном слое составила 268,0 млн орг./м³, средняя биомасса – 273,9 мг/м³ (рисунок 4.4.11, таблицы 4.4.5- 4.4.6).

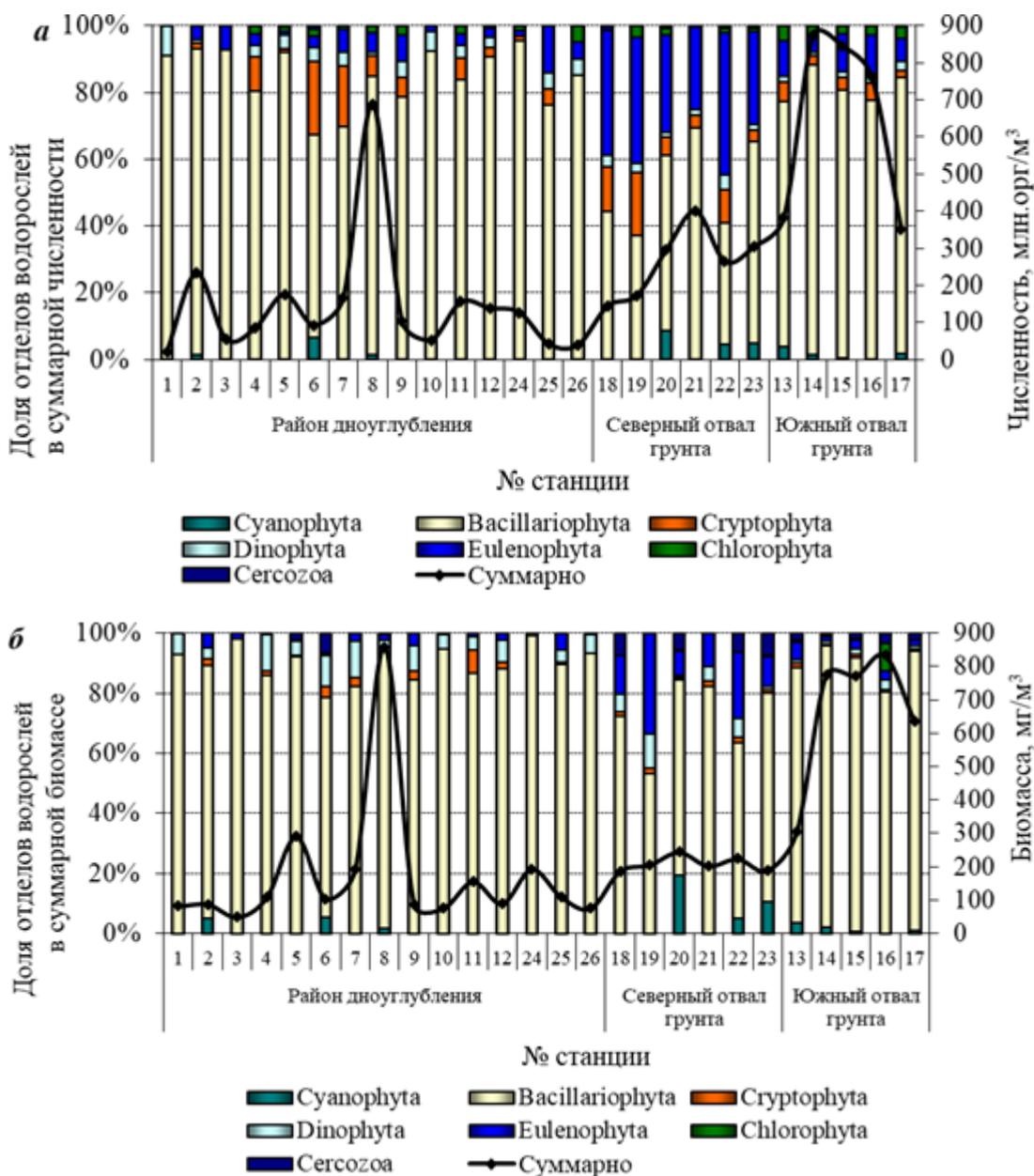


Рисунок 4.4.11 - Численность (а), биомасса (б) и соотношение разных систематических групп фитопланктона на станциях акватории изысканий в поверхностном горизонте, август 2021 г.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Таблица 4.4.5 - Показатели численности фитопланктона (млн орг./м³) на станциях акватории изысканий в поверхностном горизонте, август 2021 г.

Участок акватории изысканий	№ станции	Суано-phyta	Bacillario-phyta	Crypto-phyta	Dino-phyta	Euleno-phyta	Chloro-phyta	Cerco-zoa	Общий итог
Проектируемый участок дноуглубления	1	0	20,00	0	2,00	0	0	0	22,00
	2	3,00	214,00	4,00	2,00	10,00	0	0	233,00
	3	0	52,00	0	0	4,00	0	0	56,00
	4	0	68,00	8,67	3,00	3,00	2,00	0	84,67
	5	0	162,00	2,00	7,00	2,00	2,00	1,00	176,00
	6	6,00	56,00	20,33	4,00	3,00	2,00	1,00	92,33
	7	0	116,00	30,00	7,00	11,00	2,00	0	166,00
	8	10,00	573,00	41,33	7,00	40,00	15,00	0	686,33
	9	0	81,00	6,00	5,00	8,00	3,00	0	103,00
	10	0	49,00	0	3,00	1,00	0	0	53,00
	11	0	130,00	10,00	6,00	5,00	4,00	0	155,00
	12	0	126,00	4,00	4,00	4,00	1,00	0	139,00
	24	0	121,00	2,00	0	2,00	2,00	0	127,00
	25	0	32,00	2,00	2,00	6,00	0	0	42,00
26	0	34,00	0	2,00	2,00	2,00	0	40,00	
Северный отвал грунта «Отвал грунта- 2»	18	0	64,00	19,33	5,00	54,00	0	2,00	144,33
	19	0	64,00	32,67	5,00	65,00	6,00	0	172,67
	20	26,00	155,00	15,33	4,00	87,00	6,00	2,00	295,33
	21	0	277,00	16,00	7,00	98,00	2,00	0	400,00
	22	12,00	96,00	26,00	12,00	112,00	4,00	2,00	264,00
	23	15,00	184,00	10,67	5,00	84,00	4,00	2,00	304,67
Южный отвал грунта «Отвал грунта- 1»	13	14,00	281,00	21,67	7,00	40,00	17,00	1,00	381,67
	14	13,00	758,00	24,00	10,00	46,00	22,00	1,00	874,00
	15	4,00	677,00	32,00	13,00	98,00	18,00	2,00	844,00
	16	0	591,30	38,33	20,00	90,00	19,00	2,00	760,64
	17	6,00	290,55	8,00	9,00	24,00	12,00	2,00	351,55

Изм.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Таблица 4.4.6 - Показатели биомассы фитопланктона (мг/м³) на станциях акватории изысканий в поверхностном горизонте, август 2021 г.

Участок акватории изысканий	№ станции	Cyano-phyta	Bacillario-phyta	Crypto-phyta	Dino-phyta	Euleno-phyta	Chloro-phyta	Cerco-zoa	Общий итог
проектируемый участок дноуглубления	1	0	75,86	0	5,89	0	0	0	81,75
	2	4,33	73,63	2,06	2,94	4,42	0	0	87,37
	3	0	48,03	0	0	0,92	0	0	48,94
	4	0	93,74	1,31	13,25	0,69	0,00	0	108,99
	5	0	267,58	1,03	14,10	0,46	0,04	7,07	290,27
	6	5,45	75,01	3,80	10,38	0,69	0,04	7,07	102,44
	7	0	157,63	5,25	23,59	4,86	0,04	0	191,37
	8	15,22	801,12	4,79	17,25	17,66	2,68	0	858,73
	9	0	72,50	2,65	7,03	3,53	0,19	0	85,90
	10	0	71,47	0	3,67	0,23	0	0	75,37
	11	0	134,90	11,87	6,98	1,84	0,08	0	155,68
	12	0	78,86	2,06	6,61	1,77	0,24	0	89,53
	24	0	190,93	1,03	0	0,88	0,04	0	192,88
	25	0	98,08	1,03	4,16	6,28	0	0	109,54
26	0	70,35	0	4,65	0,46	0,04	0	75,49	
северный отвал грунта «Отвал грунта- 2»	18	0	135,23	2,92	10,71	23,84	0	14,13	186,84
	19	0	108,82	4,21	23,63	68,03	0,52	0	205,21
	20	47,38	158,54	1,59	1,42	19,92	0,48	14,13	243,46
	21	0	166,39	3,51	9,89	22,44	0,14	0	202,37
	22	11,16	130,95	3,93	13,67	49,46	0,39	14,13	223,68
	23	19,51	131,03	2,34	1,98	19,23	0,34	14,13	188,55
южный отвал грунта «Отвал грунта- 1»	13	10,39	258,70	4,39	3,09	17,66	2,66	7,07	303,96
	14	15,32	725,24	2,90	11,09	10,53	2,02	7,07	774,16
	15	4,76	703,13	7,02	14,94	22,44	3,63	14,13	770,04
	16	0	671,02	3,97	29,66	22,24	78,63	27,48	833,00
	17	6,02	591,63	5,92	7,33	10,60	1,36	14,13	636,99

В среднем горизонте минимальная численность была отмечена на станции №10, максимальная – на станции №15. Наибольший вклад в суммарную численность вносили диатомовые и эвгленовые водоросли. Минимальные значения биомассы были зарегистрированы на станции №24, а максимальные – на станции №14. Основной вклад в показатели суммарной биомассы на всех станциях вносили диатомовые и эвгленовые

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

водоросли. Состав и распределение численности и биомассы фитопланктона на станциях дноуглубления и станциях отвалов грунта на акватории мониторинга отличался, на станциях дноуглубления доля диатомовых была наибольшей, на станциях отвалов грунта доля эвгленовых была более заметной.

Численность и биомасса были наибольшими на станциях южного отвала грунта по сравнению с другими участками акватории. Средняя численность фитопланктона в районе исследований в среднем горизонте составляла 244,5 млн орг./м³, средняя биомасса – 205,3 мг/м³ (рисунок 4.12, таблицы 4.4.7 – 4.4.8)

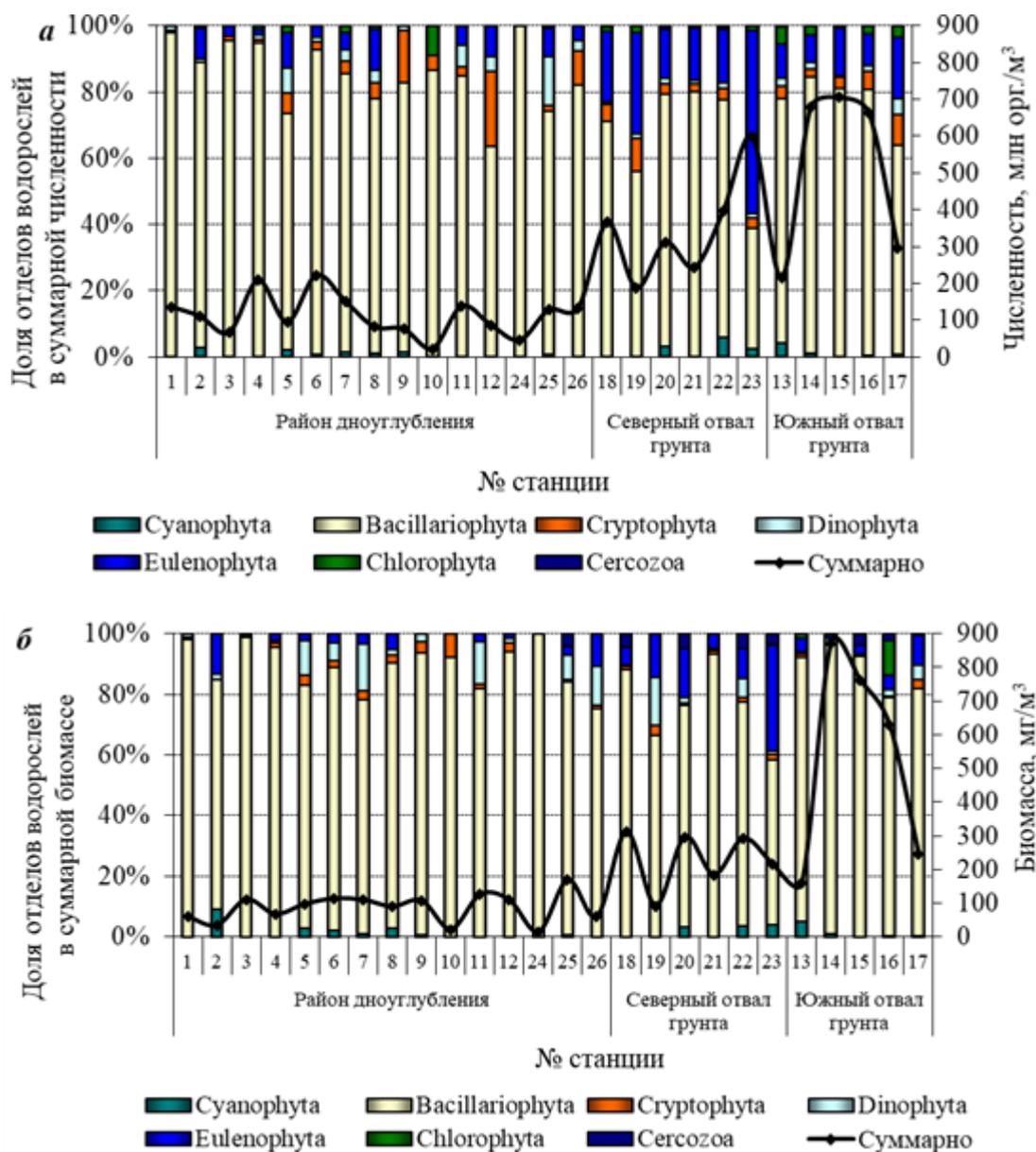


Рисунок 4.4.12 - Численность (а), биомасса (б) и соотношение разных систематических групп фитопланктона на станциях акватории изысканий в среднем горизонте, август 2021 г.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

Таблица 4.4.7 - Показатели численности фитопланктона (млн орг./м³) на станциях акватории изысканий в среднем горизонте, август 2021 г.

Участок акватории изысканий	№ станции	Cyano-phyta	Bacillario-phyta	Crypto-phyta	Dino-phyta	Euleno-phyta	Chloro-phyta	Cerco-zoa	Общий итог
Проектируемый участок дноуглубления	1	0	133,00	1,00	2,00	0	0	0	136,00
	2	3,00	95,00	0	1,00	10,00	1,00	0	110,00
	3	0	63,00	1,00	0	2,00	0	0	66,00
	4	0	197,00	2,00	3,00	4,00	2,00	0	208,00
	5	2,00	67,00	6,00	7,00	10,00	2,00	0	94,00
	6	2,00	204,00	5,00	3,00	8,00	0	0	222,00
	7	2,00	127,00	6,00	5,00	8,00	3,00	0	151,00
	8	1,00	62,00	4,00	3,00	10,00	1,00	0	81,00
	9	1,00	62,00	12,00	1,00	0	0	0	76,00
	10	0	19,00	1,00	0	0	2,00	0	22,00
	11	0	117,00	4,00	9,00	8,00	0	0	138,00
	12	0	55,00	19,33	4,00	8,00	0	0	86,33
	24	0	45,00	0	0	0	0	0	45,00
	25	1,00	94,00	2,00	19,00	11,00	0	1,00	128,00
26	0	108,00	13,33	4,00	6,00	0	0	131,33	
Северный отвал грунта «Отвал грунта- 2»	18	0	260,00	18,33	3,00	78,00	4,00	2,00	365,33
	19	0	105,00	18,33	3,00	57,00	4,00	0	187,33
	20	10,00	237,00	9,67	5,00	46,00	2,00	2,00	311,67
	21	0	194,00	6,00	3,00	38,00	2,00	0	243,00
	22	24,00	284,40	14,67	6,00	65,00	2,00	2,00	398,07
	23	14,00	218,00	19,33	8,00	330,00	8,00	1,00	598,33
Южный отвал грунта «Отвал грунта- 1»	13	9,00	159,00	8,33	5,00	22,00	11,00	1,00	215,33
	14	7,00	565,00	18,33	14,00	55,00	19,00	0	678,33
	15	0	571,00	25,00	1,00	102,00	4,00	2,00	705,00
	16	2,00	533,11	37,33	10,00	65,00	15,00	1,00	663,44
	17	2,00	187,00	28,00	14,00	55,00	10,00	0	296,00

Таблица 4.4.8 - Показатели биомассы фитопланктона (мг/м³) на станциях акватории изысканий в среднем горизонте, август 2021 г.

Участок акватории изысканий	№ станции	Cyano-phyta	Bacillar iophyta	Cryp to-phyta	Dino-phyta	Euleno-phyta	Chloro-phyta	Cerco-zoa	Общий итог
Проектируемый участок дноуглубления	1	0	57,40	0,44	0,65	0	0	0	58,50
	2	3,01	25,47	0	0,61	4,42	0,02	0	33,53
	3	0	108,86	0,52	0	0,88	0	0	110,25
	4	0	63,58	1,03	0,46	1,47	0,10	0	66,64
	5	2,52	77,54	3,09	10,86	2,29	0,04	0	96,34
	6	2,52	97,59	2,58	6,28	3,53	0	0	112,50
	7	0,98	84,36	3,09	16,98	3,53	0,24	0	109,18
	8	2,52	77,80	2,06	1,84	4,42	0,16	0	88,80
	9	0,49	99,48	3,69	2,94	0	0	0	106,60
	10	0	19,63	1,64	0	0	0,04	0	21,30
	11	0	102,09	2,06	17,15	3,53	0	0	124,83
	12	0	101,92	3,21	1,62	1,83	0	0	108,58

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

Участок акватории изысканий	№ станции	Cyano-phyta	Bacillar iophyta	Cryp tophyta	Dino-phyta	Euleno-phyta	Chloro-phyta	Cerco-zoa	Общий итог
	24	0	13,81	0	0	0	0	0	13,81
	25	1,26	140,20	1,03	13,79	4,86	0	7,07	168,21
	26	0	44,44	0,56	7,69	6,28	0	0	58,96
Северный отвал грунта «Отвал грунта-2»	18	0	275,32	3,13	1,30	17,86	0,30	14,13	312,04
	19	0	60,41	3,13	14,28	13,05	0,08	0	90,95
	20	9,35	217,43	1,82	5,52	48,15	0,04	14,13	296,44
	21	0	171,40	2,16	0,98	8,70	0,26	0	183,50
	22	9,89	215,95	4,40	18,95	28,70	0,04	14,13	292,06
Южный отвал грунта «Отвал грунта-1»	23	8,15	118,46	3,65	2,55	75,56	1,13	7,07	216,56
	13	8,05	138,93	1,70	1,45	6,67	2,21	0,33	159,33
	14	8,57	830,68	3,13	13,65	12,59	2,31	0	870,94
	15	0	704,62	4,53	0,61	23,35	0,65	27,48	761,25
	16	1,47	495,94	3,16	13,55	28,70	73,68	13,74	630,24
	17	0,98	201,59	7,20	11,43	24,48	1,23	0	246,91

В придонном горизонте минимальная численность была отмечена на станции №8, а максимальная – на станции №9. Наибольший вклад в суммарную численность вносили диатомовые водоросли. Минимальные значения биомассы были зарегистрированы на станции №6, максимальные – на станции №16.

Основной вклад в суммарную биомассу практически на всех станциях вносили диатомовые водоросли. Состав и распределение численности и биомассы фитопланктона на станциях района дноуглубления и станциях отвалов грунта отличался. Увеличение численности и биомассы отмечалось в районе южного отвала. Средняя численность фитопланктона в придонном слое составляла 124,6 млн орг./м³, средняя биомасса – 122,7 мг/м³ (рисунок 4.4.13; таблицы 4.4.9 - 4.4.10).

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
Изм.	Колуч	Лист
	№ док	Подп.
	Дата	

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

135

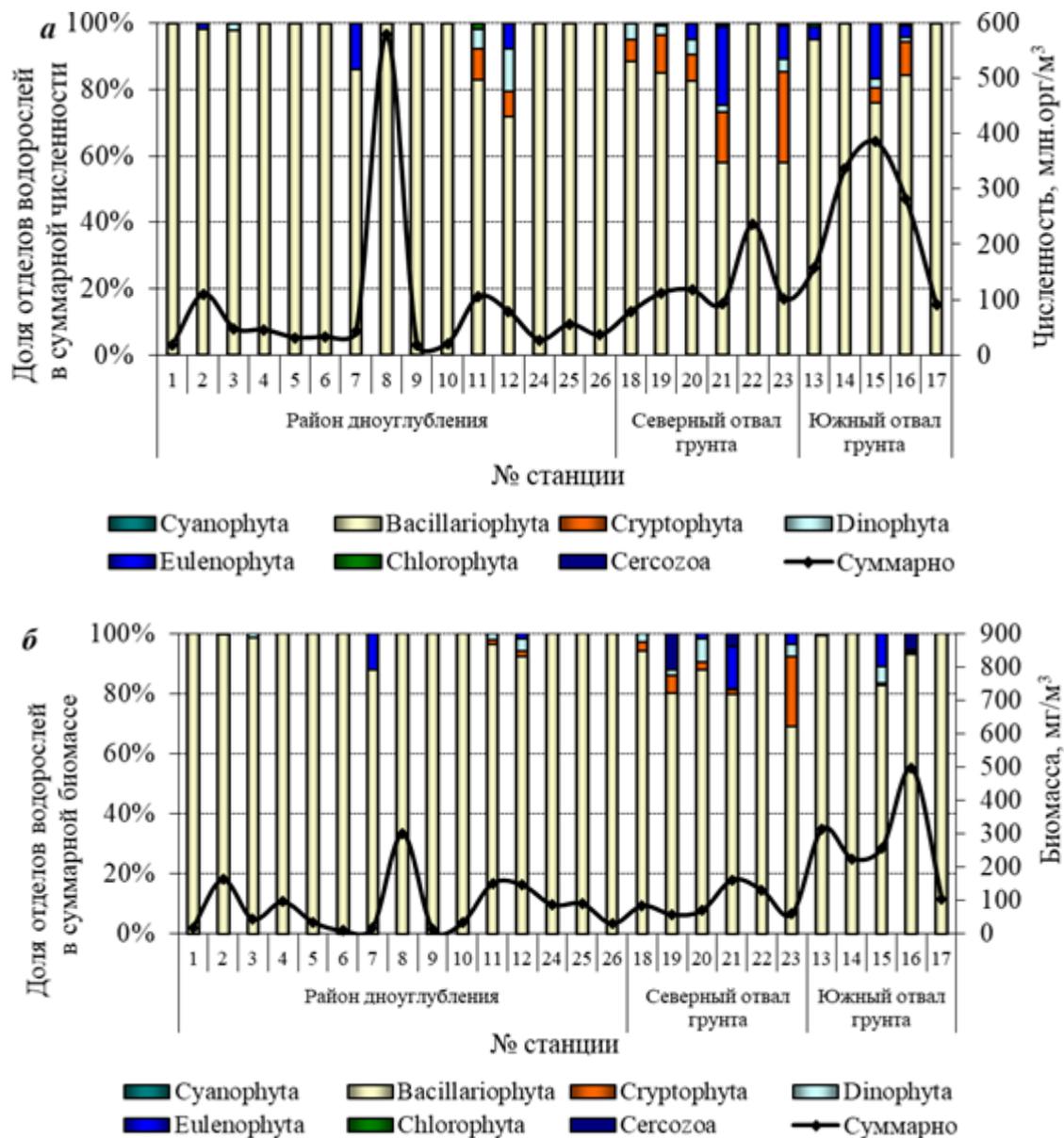


Рисунок 4.4.13 - Численность (а), биомасса (б) и соотношение разных систематических групп фитопланктона на станциях акватории изысканий в придонном горизонте, август 2021 г.

Таблица 4.4.9 - Показатели численности фитопланктона (млн орг./м³) на станциях акватории изысканий в придонном горизонте, август 2021 г.

Участок акватории изысканий	№ станции	Суано-phyta	Bacillario-phyta	Crypto-phyta	Dino-phyta	Euleno-phyta	Chloro-phyta	Cerco-zoa	Общий итог
Проектируемый участок дноуглубления	1	0	19,00	0	0	0	0	0	19,00
	2	0	108,00	0	0	2,00	0	0	110,00
	3	0	47,00	0	1,00	0	0	0	48,00
	4	0	45,00	0	0	0	0	0	45,00
	5	0	31,00	0	0	0	0	0	31,00
	6	0	33,00	0	0	0	0	0	33,00
	7	0	37,00	0	0	6,00	0	0	43,00

Участок акватории изысканий	№ станции	Суано-phyta	Bacillario-phyta	Crypto-phyta	Dino-phyta	Euleno-phyta	Chloro-phyta	Cerco-zoa	Общий итог
	8	0	579,00	0	0	0	0	0	579,00
	9	0	18,00	0	0	0	0	0	18,00
	10	0	20,00	0	0	0	0	0	20,00
	11	0	87,00	10,00	6,00	0	2,00	0	105,00
	12	0	56,00	6,00	10,00	6,00	0	0	78,00
	24	0	27,00	0	0	0	0	0	27,00
	25	0	55,00	0	0	0	0	0	55,00
	26	0	36,00	0	0	0	0	0	36,00
Северный отвал грунта «Отвал грунта- 2»	18	0	69,00	5,00	4,00	0	0	0	78,00
	19	0	95,00	12,67	3,00	0	0	1,00	111,67
	20	0	97,00	9,67	5,00	6,00	0	0	117,67
	21	0	54,00	14,00	2,00	22,00	0	1,00	93,00
	22	0	237,00	0	0	0	0	0	237,00
	23	0	59,00	28,00	4,00	10,00	1,00	0	102,00
Южный отвал грунта «Отвал грунта- 1»	13	0	150,00	0	0	6,00	2,00	0	158,00
	14	0	335,20	0	0	0	0	0	335,20
	15	0	293,00	17,33	11,00	65,00	0	0	386,33
	16	0	238,40	28,00	4,00	10,00	0	2,00	282,40
	17	0	91,00	0	0	0	0	0	91,00

Таблица 4.4.10 - Показатели биомассы фитопланктона (мг/м³) на станциях акватории изысканий в придонном горизонте, август 2021 г.

Участок акватории изысканий	№ станции	Суано-phyta	Bacillari o-phyta	Crypto-phyta	Dino-phyta	Euleno-phyta	Chloro-phyta	Cerco-zoa	Общий итог
Проектируемый участок дноуглубления	1	0	17,70	0	0	0	0	0	17,70
	2	0	161,42	0	0	0,74	0	0	162,16
	3	0	43,22	0	0,61	0	0	0	43,83
	4	0	95,99	0	0	0	0	0	95,99
	5	0	35,64	0	0	0	0	0	35,64
	6	0	9,20	0	0	0	0	0	9,20
	7	0	15,67	0	0	2,21	0	0	17,88
	8	0	300,13	0	0	0	0	0	300,13
	9	0	13,57	0	0	0	0	0	13,57
	10	0	33,28	0	0	0	0	0	33,28
	11	0	145,26	2,36	3,04	0	0,00	0	150,66
	12	0	134,63	2,16	6,19	2,65	0	0	145,63
	24	0	86,63	0	0	0	0	0	86,63
	25	0	89,81	0	0	0	0	0	89,81
26	0	29,86	0	0	0	0	0	29,86	

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

137

Участок акватории изысканий	№ станции	Цуано-phyta	Bacillari o-phyta	Crypto-phyta	Dino-phyta	Euleno-phyta	Chloro-phyta	Cerco-zoa	Общий итог
Северный отвал грунта «Отвал грунта-2»	18	0	78,93	2,58	2,45	0	0	0	83,95
	19	0	45,95	3,37	1,05	0	0	7,07	57,43
	20	0	61,56	1,82	5,40	1,37	0	0	70,15
	21	0	128,81	2,48	0,14	23,03	0	7,07	161,52
	22	0	130,15	0	0	0	0	0	130,15
	23	0	41,28	13,92	2,45	2,29	0,00	0	59,95
Южный отвал грунта «Отвал грунта-1»	13	0	312,08	0	0	2,21	0,03	0	314,31
	14	0	225,12	0	0	0	0	0	225,12
	15	0	212,94	2,62	13,76	28,70	0	0	258,03
	16	0	459,50	4,37	1,31	2,29	0	27,48	494,94
	17	0	103,73	0	0	0	0	0	103,73

На станциях акватории изысканий всего было выявлено 33 вида, доминирующих по биомассе. На станциях района дноуглубления доминировали в основном диатомовые: *Actinocyclus normanii*, *Actinocyclus octonaris*, *Amphora ovalis*, *Asterionella formosa*, *Aulacoseira ambigua*, *Aulacoseira granulata*, *Aulacoseira islandica*, *Aulacoseira subarctica*, *Chaetoceros spp.*, *Cocconeis scutellum*, *Coscinodiscus sp.*, *Cyclotella sp.*, *Diatoma elongata*, *Fragilaria capucina*, *Fragillaria crotonensis*, *Gyrosigma sp.*, *Lindavia bodanica*, *Melosira varians*, *Navicula pelagica*, *Navicula septentrionalis*, *Nitzschia sp.*, *Paralia sulcata*, *Skeletonema subsalsum*, *Thalassiosira nordenskiöldii*, в меньшей степени динофитовые: *Gymnodinium spp.*, *Peridiniella catenata*, *Proto-peridinium brevipes*, *Scrippsiella sp.* и эвгленовые: *Eutreptiella gymnastica*.

На станциях северного отвала доминировали диатомеи: *Amphora ovalis*, *Aulacoseira ambigua*, *Aulacoseira granulata*, *Aulacoseira islandica*, *Aulacoseira subarctica*, *Coscinodiscus sp.*, *Fragillaria crotonensis*, *Navicula septentrionalis*, *Thalassiosira nordenskiöldii*, криптомонада *Rhodomonas marina*, динофлагеллята *Proto-peridinium brevipes*, эвгленовая *Eutreptiella gymnastica* и представитель церкозои *Ebria tripartita*.

На станциях южного отвала доминировали диатомеи: *Aulacoseira granulata*, *Aulacoseira islandica*, *Coscinodiscus sp.*, *Diatoma elongata*, *Fragillaria crotonensis*, *Navicula septentrionalis*, *Surirella librile*, *Thalassiosira nordenskiöldii*, эвгленовая *Eutreptiella gymnastica*, динофлагеллята *Pediastrum duplex*.

Вклад в суммарную биомассу доминирующих видов на станциях акватории изысканий был неравномерным. Основными доминирующими видами на всех горизонтах

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							138

станций были диатомея *Aulacoseira islandica*, эвгленовая *Eutreptiella gymnastica* (рисунок 4.4.14).



Рисунок 4.4.14 - Отдельные виды фитопланктона, отмеченные в пробах на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.: 1 – *Synedra* sp., 2 – *Paralia sulcata*, 3 – *Tabellaria fenestrata*, 4 – *Asterionella formosa*, 5 – *Planktothrix agardhii*, 6 – *Skeletonema subsalsum*, 7– *Anabaena* sp., 8 – *Thalassiosira nordenskiöldii*, 9 – *Fragillaria crotonensis*, 10 – *Eutreptiella gymnastica*, 11 – *Aulacoseira islandica*, 12 – *Aulacoseira granulata*, 13 – *Peridiniella catenata*, 14 – *Acanthoceras zachariasii*

Развитие фитопланктона акватории изысканий характеризовалось вертикальной и пространственной неоднородностью, что отразилось на количественных показателях развития фитопланктона: общая численность фитопланктона на разных горизонтах составляла 18–874 (в среднем 212,4) млн орг./м³, общая биомасса – 9,2-870,9 (в среднем 200,7) мг/м³. Структуру сообщества формировали по численности и биомассе в основном диатомовые, и в меньшей степени – эвгленовые. Список доминирующих видов был обширным (33 вида), но основными доминирующими видами были диатомея *Aulacoseira islandica* и эвгленовая *Eutreptiella gymnastica*.

Показатели развития фитопланктона в районе исследования в августе 2021 г. были в пределах величин, наблюдаемых ранее в районе акватории Карского моря. В частности, общая средняя биомасса фитопланктона (9,2-870,9 мг/м³, в среднем 200,7 мг/м³) укладывалась в диапазон значений биомассы фитопланктона, отмеченный сентябре 2007 г. (20-640 мг/м³) в юго-западной части Карского моря (Суханова, 2011).

Полученные в августе 2021 г. величины численности и биомассы выше, чем выявленные в том же районе в октябре 2018 г. (Технический отчет, 2020), когда биомасса варьировала от 14,22 до 195,58 мг/м³, что, вероятно, связано с разными сроками проведения

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

работ на исследуемой акватории. В августе 2021 г. и октябре 2018 г. фитопланктон находился на разных стадиях сезонной сукцессии.

Согласно трофическим классификациям вод, в частности, классификации, которую можно использовать для прибрежных вод и эстуариев морей (Wasmund et al., 2001), на большинстве станций акватории изысканий в период исследования наблюдался олиготрофный статус вод (биомасса фитопланктона $<500 \text{ мг/м}^3$). Небольшое увеличение трофического статуса отмечалось в районах северного и южного отвалов грунта, где развивались представители рода *Eutreptiella*, обитателя морских и солоноватых вод, способные вызывать «цветение» воды при сочетании благоприятных условий. Высокие показатели количественного развития этих водорослей свидетельствуют об эвтрофировании вод.

Полученные результаты о показателях обилия фитопланктона, видовом составе, комплексе доминирующих видов согласуются с общими закономерностями сезонных изменений численности, биомассы фитопланктона, состава основных систематических групп и доминирующих видов фитопланктона, и сопоставимы с выявленными закономерностями, известными для летне-осенней фазы сукцессионного цикла юго-западной части Карского моря (Усачев, 1968; Дружков, Макаревич, 1996; Макаревич, 1996, 1997, 2007).

4.4.2.4.2 Фотосинтетические пигменты

Фотосинтетические пигменты (хлорофилл а, b, c1+c2) фитопланктона благодаря точности и стандартности измерения является важнейшими показателями эвтрофирования и загрязнения вод при мониторинге водных объектов в России и других странах. Хлорофиллы – основные пигменты зеленых растений, в том числе одноклеточных водорослей (фитопланктона).

На обследованной акватории концентрации фотосинтетических пигментов варьировали в диапазонах: хлорофилл «а» – 0,15-8,53 (в среднем 1,2) мкг/л, хлорофилл «b» – 0,38-3,6 (в среднем 0,82) мкг/л, хлорофилл «с1+с2» – 0,63-1,62 (в среднем 0,98) мкг/л, каротиноиды – 2,35-9,18 (в среднем 3,65) мкг/л, феофитин – 0,37-4,43 (в среднем 2,06) мкг/л (таблица 4.4.11, рисунок 4.4.15). Пигментный состав был в основном представлен хлорофиллом «а» (в среднем 40,1% от общей концентрации хлорофиллов (рисунок 4.4.16), что было обусловлено интенсивным развитием диатомовых водорослей. Наличие значимого содержания каротиноидов является показателем весомой доли диатомовых

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							140

водорослей в пробах, что также подтверждается работами по определению таксономического состава фитопланктона. Доля феофитина в общей сумме хлорофилла «а» и феофитина была довольно высока и в среднем по всем станциям составляла 63,2 %, что превышает значения, характерные для нормальной фотосинтетической активности фитопланктона (Мошаров и др., 2018). Высокое содержание феофитина и невысокие, относительно наблюдавшихся биомасс фитопланктона, значения содержания хлорофилла «а», свидетельствовали о невысокой фотосинтетической активности фитопланктона в период отбора проб, что, вероятно, могло быть обусловлено низкой прозрачностью воды в акватории изысканий.

Таблица 4.4.11 - Значения концентраций фотосинтетических пигментов на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.

№ станции	Глубина, м	Горизонт отбора проб	№ (шифр) пробы	Результаты анализа					
				Хлорофилл "а", мкг/л	Феофитин, мкг/л	Хлорофилл "b", мкг/л	Хлорофилл "c1+c2", мкг/л	Каротиноиды, мкг/л	Пигментный индекс I430/664
1	12,5	Поверхностный	1 п	1,21	1,44	0,67	0,93	3,30	3,76
		Средний	1 с	0,15	2,81	0,57	0,92	3,30	4,38
		Придонный	1 д	0,61	3,33	0,63	1,05	3,75	3,80
2	12,0	Поверхностный	2 п	1,36	1,92	0,77	1,15	3,98	3,88
		Средний	2 с	0,59	1,69	0,86	1,27	3,53	4,92
		Придонный	2 д	0,46	4,02	0,73	1,06	4,03	3,87
3	13,5	Поверхностный	3 п	0,60	1,40	0,55	0,78	2,91	4,52
		Средний	3 с	0,30	2,67	0,56	0,77	3,36	4,33
		Придонный	3 д	0,76	3,39	0,78	0,93	4,20	3,82
4	12,5	Поверхностный	4 п	0,60	1,18	0,60	0,94	3,36	5,24
		Средний	4 с	0,30	2,46	0,50	0,83	3,42	4,57
		Придонный	4 д	0,30	3,42	0,65	0,99	4,09	4,32
5	13,5	Поверхностный	5 п	0,76	1,36	0,47	0,90	3,42	4,76
		Средний	5 с	0,60	2,14	0,66	0,87	3,02	4,00
		Придонный	5 д	0,46	3,17	0,57	0,76	2,97	3,54
6	12,5	Поверхностный	6 п	0,60	1,39	0,64	1,02	2,97	4,52
		Средний	6 с	1,06	2,54	0,86	1,10	3,98	3,80
		Придонный	6 д	1,21	2,92	0,98	1,33	4,37	3,70
7	14,5	Поверхностный	7 п	1,19	0,37	0,76	0,97	2,86	4,26
		Средний	7 с	1,04	0,83	0,78	1,19	3,42	5,12
		Придонный	7 д	0,73	0,70	0,86	1,15	3,25	5,63
8	13,0	Поверхностный	8 п	3,19	2,34	1,29	1,35	4,87	3,00
		Средний	8 с	2,27	1,86	1,11	1,27	3,75	3,00
		Придонный	8 д	1,37	2,46	0,73	1,06	3,58	3,38

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

№ станции	Глубина, м	Горизонт отбора проб	№ (шифр) пробы	Результаты анализа					
				Хлорофилл "а", мкг/л	Феофитин, мкг/л	Хлорофилл "b", мкг/л	Хлорофилл "с1+с2", мкг/л	Каротиноиды, мкг/л	Пигментный индекс I430/664
9	15,5	Поверхностный	9 п	0,30	1,39	0,38	0,68	2,35	4,78
		Средний	9 с	0,30	1,60	0,42	0,76	2,80	5,50
		Придонный	9 д	0,30	1,92	0,43	0,83	2,91	4,91
10	15,0	Поверхностный	10 п	0,44	0,69	0,47	1,00	2,46	5,93
		Средний	10 с	0,30	1,80	0,57	0,93	2,91	4,95
		Придонный	10 д	0,30	1,91	0,55	0,78	2,86	5,00
11	17,5	Поверхностный	11 п	0,91	1,54	0,47	0,82	3,25	4,03
		Средний	11 с	0,45	1,44	0,51	0,71	2,69	4,81
		Придонный	11 д	0,30	1,91	0,54	0,92	2,74	4,65
12	17,5	Поверхностный	12 п	1,52	0,61	0,44	0,81	2,97	3,70
		Средний	12 с	0,60	1,19	0,49	0,85	2,69	5,00
		Придонный	12 д	0,45	1,64	0,65	0,88	2,97	5,00
13	16,5	Поверхностный	13 п	2,44	1,94	0,81	1,05	4,20	3,12
		Средний	13 с	1,67	1,74	0,69	0,99	3,19	3,28
		Придонный	13 д	0,60	1,39	0,64	1,02	3,02	5,17
14	16,0	Поверхностный	14 п	3,04	1,54	1,10	0,83	4,48	3,02
		Средний	14 с	1,21	1,55	0,66	0,79	3,30	3,97
		Придонный	14 д	0,91	2,91	0,82	1,09	4,09	3,98
15	17,0	Поверхностный	15 п	3,03	1,74	1,35	1,09	4,70	3,14
		Средний	15 с	1,21	1,87	0,67	0,85	3,36	3,78
		Придонный	15 д	0,76	3,70	0,89	1,10	3,92	3,66
16	16,5	Поверхностный	16 п	2,28	2,40	1,09	1,05	4,65	3,31
		Средний	16 с	0,91	1,64	0,57	0,63	2,80	3,93
		Придонный	16 д	0,76	3,69	1,00	1,19	4,31	3,81
17	16,5	Поверхностный	17 п	2,43	1,93	1,16	0,93	4,26	3,25
		Средний	17 с	1,06	1,91	0,73	0,87	3,02	3,77
		Придонный	17 д	0,75	3,79	1,07	1,28	4,59	4,00
18	20,0	Поверхностный	18 п	0,60	1,18	0,61	0,80	2,91	4,71
		Средний	18 с	0,45	1,33	0,52	0,86	2,69	5,15
		Придонный	18 д	0,60	2,24	0,72	1,09	3,47	4,48
19	18,0	Поверхностный	19 п	1,06	0,95	0,58	0,71	2,91	4,15
		Средний	19 с	0,45	1,11	0,58	0,87	2,69	5,39
		Придонный	19 д	0,75	1,89	0,66	0,87	3,30	4,37
20	22,0	Поверхностный	20 п	5,50	2,63	1,65	1,35	6,66	2,70
		Средний	20 с	1,83	1,69	0,75	0,92	3,42	3,31
		Придонный	20 д	0,76	2,43	0,61	0,91	3,19	3,80
21	18,0	Поверхностный	21 п	1,21	0,59	0,49	0,77	3,02	4,16

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

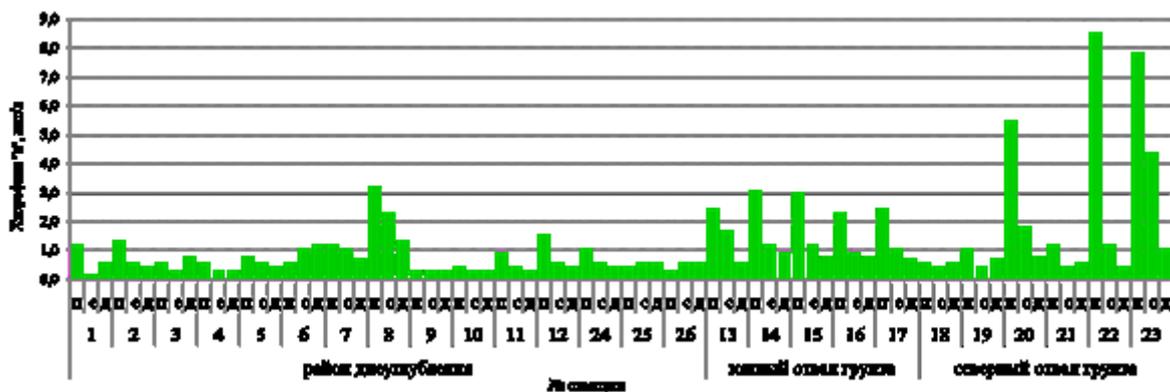
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

142

№ станции	Глубина, м	Горизонт отбора проб	№ (шифр) пробы	Результаты анализа					
				Хлорофилл "а", мкг/л	Феофитин, мкг/л	Хлорофилл "b", мкг/л	Хлорофилл "с1+с2", мкг/л	Каротиноиды, мкг/л	Пигментный индекс I430/664
		Средний	21 с	0,44	0,90	0,54	0,80	2,41	5,75
		Придонный	21 д	0,60	1,71	0,68	0,81	3,14	4,62
22	20,0	Поверхностный	22 п	8,53	3,94	3,12	1,42	9,13	2,61
		Средний	22 с	1,21	2,60	0,88	1,03	3,58	3,52
		Придонный	22 д	0,46	2,74	0,58	0,70	2,91	3,85
23	17,5	Поверхностный	23 п	7,88	4,43	3,60	1,62	9,18	2,70
		Средний	23 с	4,36	4,17	2,99	1,03	5,94	2,66
		Придонный	23 д	1,06	4,36	1,12	1,05	4,65	3,40
24	12,5	Поверхностный	24 п	1,06	1,91	0,71	1,01	3,64	3,86
		Средний	24 с	0,61	2,79	0,68	1,00	3,64	4,00
		Придонный	24 д	0,46	3,81	0,69	0,99	4,37	3,98
25	12,5	Поверхностный	25 п	0,45	1,11	0,60	0,74	2,91	5,39
		Средний	25 с	0,59	1,57	0,99	1,38	3,98	5,40
		Придонный	25 д	0,59	1,48	0,81	1,20	3,58	5,29
26	12,5	Поверхностный	26 п	0,30	1,48	0,55	0,86	2,80	5,11
		Средний	26 с	0,59	1,36	0,95	1,30	4,03	5,87
		Придонный	26 д	0,59	1,59	0,80	1,05	3,47	5,20



п – поверхностный горизонт, с – средний горизонт, д – придонный горизонт

Рисунок 4.4.15 - Содержание хлорофилла «а» фитопланктона на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.

Ивв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

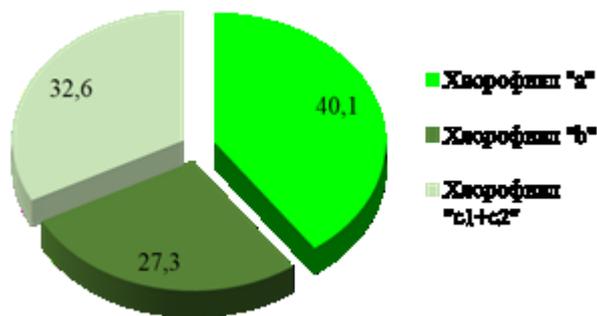


Рисунок 4.4.16 - Соотношение фотосинтетических пигментов на акватории изысканий в августе 2021 г.

Пигментный индекс (I430/664) равен отношению суммы концентраций общих каротиноидов и хлорофилла «а» к концентрации хлорофилла «а» и может отражать сезонную динамику фитопланктона и воздействие на него различных факторов среды, включая загрязнение. Пигментный индекс возрастает при неблагоприятном воздействии факторов среды, способствующих разрушению хлорофилла, при этом каротиноиды из-за большей устойчивости к неблагоприятным условиям значительно увеличивают свою долю в суммарном содержании фотосинтетических пигментов. Для фитопланктона в оптимальных условиях пигментный индекс обычно равен 2-5 (Бульон, 1994). На обследованных станциях величина пигментного индекса варьировала в небольшом диапазоне – от 2,61 до 5,93 (при среднем значении 4,2). Полученные значения, как и средняя величина пигментного индекса, характерны для сообщества фитопланктона в стадии активной вегетации.

Оценка трофического статуса по содержанию хлорофилла «а» была выполнена на основе применимой к рассматриваемой акватории изысканий классификации трофического статуса для прибрежных вод и эстуариев морей (Wasmund et al., 2001).

Имеется опубликованное исследование по определению трофического статуса вод для экосистемы Обско-Тазовской устьевой области по показателям фитопланктона (Гаевский и др., 2010, таблица 4.4.12), которую можно рассматривать в качестве акватории-аналога Енисейского залива. Согласно данной классификации, воды большей части акватории изысканий относились к олиготрофной категории (96,2 % проанализированных проб), мезотрофной категории соответствовало 3,8 % проб). Однако данная шкала была разработана для части акватории Обской губы, расположенной значительно южнее акватории изысканий по настоящему проекту, и на основании измерения содержания хлорофилла «а» флюориметрическим методом. Известно, что измерения хлорофилла in situ флюориметрическим методом дают завышенные значения, по сравнению со спектрометрическим (иногда до нескольких раз), в связи с наличием в водной толще

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							144

взвешенного вещества различного происхождения – фитопланктон, детрит, растворенное органическое вещество (Чурилова и др., 2004).

Таблица 4.4.12 - Критерии классификации и категории трофности вод Обско-Тазовской устьевой области по показателям фитопланктона (Гаевский и др., 2010)

Показатель	Олиготрофная	Мезотрофная	Эвтрофная	Политрофная	Гипертрофная
Хлорофилл «а», мкг/л	<3,0–6	6,1–12,5	12,6–47,5	47,6–62,5	62,6–> 75

В связи с чем оценка трофического статуса исследуемой акватории по содержанию хлорофилла «а» выполнена на основе более применимой к рассматриваемой акватории классификации трофического статуса для прибрежных вод и эстуариев морей (Wasmund et al., 2001, таблица 4.4.13), согласно которой в августе 2021 г. воды большей части акватории изысканий относились к олиготрофной категории (59,0 % проб), мезотрофной категории соответствовало 37,2 % проб, эвтрофной категории – 3,8 % проб. Таким образом, воды акватории соответствовали переходному от олиготрофного к мезотрофному статусу.

Таблица 4.4.13 - Показатели трофического статуса вод (Wasmund et al., 2001)

Трофический статус	Хлорофилл «а», мкг/л
Олиготрофный	<0,8
Мезотрофный	0,8 – 4
Эвтрофный	4-10
Гиперэвтрофный	> 10

4.4.3 Зоопланктон

4.4.3.1 Изученность акватории по исследуемым показателям и характеристика по фондовым данным

4.4.3.1.1 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

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							145

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 hirundooides*.

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 longicornis*, *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 прибрежья 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 нектона, планктона, нектона и бентоса. Кроме того, личинки обеспечивают

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							146

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 крупнейших из них – р. Обь и р. Енисей. 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.

Видовое богатство и биогеографическая структура. Для 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 прибрежья наблюдается смесь ледово-неритического комплекса открытых вод и специфического прибрежного квазинеритического комплекса. Сообщества зоопланктона 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

Инв. № подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №					
	Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1				
											Лист
											147

Fritillaria, планктонных амфипод, 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 прибрежной 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).

Наиболее современные и подробные сведения о пространственном распределении и количественном развитии зоопланктона 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 (рисунок 4.4.16). Диапазон вариаций значений биомассы зоопланктона в единицах сухого веса в разных районах составлял 3-113 мг/м³. Самые низкие величины (<10 мг/м³) отмечены в северной части и в распресненных областях эстуария реки Енисея, самые высокие (>100 мг/м³) – непосредственно в эстуариях Оби и Енисея. В юго- западном районе Карского моря биомасса зоопланктона составляла около 60 мг/м³.

4.4.3.1.2 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

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							148

зоопланктона 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 pygmaeus*, *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/м³ (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).

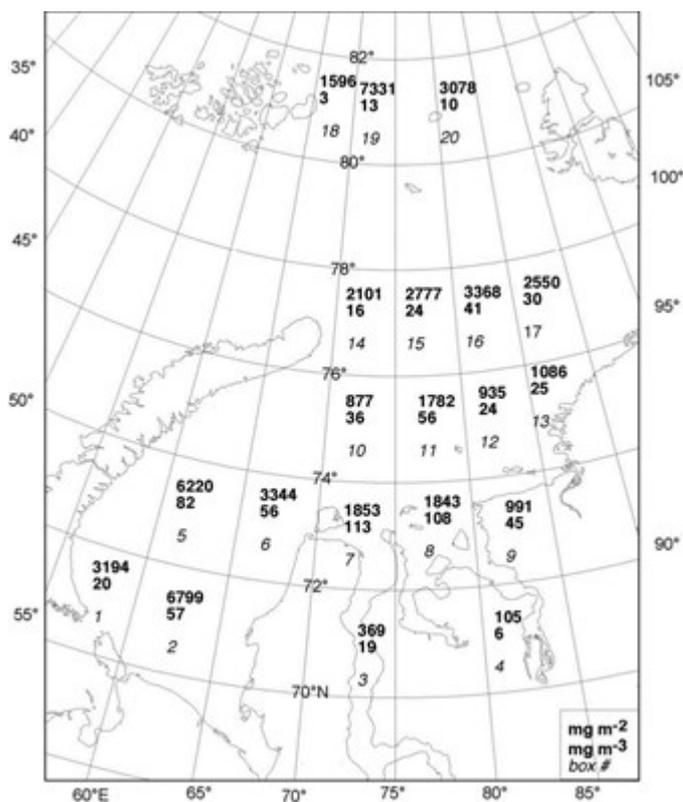


Рисунок 4.4.17 - Распределение общей биомассы зоопланктона в Карском море. Верхнее число – мг сух. веса/м², нижнее – мг сух. веса/м³ (Hirche et al., 2006)

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/м³. Развитие сообщества начинается в июле и достигает максимума в августе-октябре (300-400 мг/м³).

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	
Д-39-0019-23-ОВОС1									Лист
									149

экспедиций в 1997, 1999-2001 годах (рисунок 4.4.17). 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.

4.4.3.1.3 Вклад различных таксономических групп в обилие зоопланктона

Роль различных таксономических групп в формировании численности и биомассы зоопланктона в западной части Карского моря неодинакова. Основной вклад вносят гидромедузы (33-41% от суммарных показателей биомассы). Численность желетелого планктона может быть небольшой – несколько десятков экз./м³, но биомасса может достигать 770 мг/м³. 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./м³. В общей численности зоопланктона преобладает молодь *Pseudocalanus* и *Oithona similis*.

При этом в прибрежных участках она достигает численности 1000- 4000 экз./м³. 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 прибрежья 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.

О зоопланктоне в районе Диксона в настоящий момент имеются лишь отдельные немногочисленные работы (Численко, 1972; Виноградов и др., 1994), в них рассматривается как видовой состав зоопланктона, в целом характерный для Карского моря, а также приводятся отдельные сведения о количественном развитии зоопланктона в сравнении с другими участками Карского моря.

По результатам инженерно-экологических изысканий, выполненных ООО «ЦМИ МГУ» (Заказчик – АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ») по объекту «Строительство морского угольного терминала на базе Сырадасайского угольного месторождения» в октябре 2018 г.

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							150

в составе зоопланктона акватории изысканий, расположенной в Енисейском заливе Карского моря, было обнаружено 17 таксонов преимущественно представленных веслоногими ракообразными. По сравнению с акваториями открытого моря, видовое богатство зоопланктона было обеднено примерно в два раза; добавление эстуарных видов не компенсировало это обеднение. На большинстве станций доминировали 1-2 вида веслоногих ракообразных. По численности на исследованной акватории доминировали мелкие морские каляноиды из родов *Pseudocalanus* и *Microcalanus*. Второстепенные позиции также занимали каляноиды. По биомассе большую роль играли крупные каляноиды *Calanus finmarchicus* (морской) и *Limnocalanus grimaldii* (эстуарный). В целом набор доминирующих видов был переходным между морским и солоноватоводным. При этом большинство характерных пелагических таксонов вообще отсутствовали или были редки. Численность и биомасса зоопланктона на исследуемом участке были низки и сильно варьировали по станциям. Численность зоопланктона изменялась от 12,5 до 1860, в среднем составляя 468 экз./м³, биомасса от 0,5 до 350, в среднем 72 мг/м³. (Технический отчет..., 2020).

4.4.3.2 Результаты экспедиционных исследований 2021 г.

Таксономический состав. В период исследований (19-28 августа 2021 г зоопланктон акватории изысканий был представлен 37 таксонами, относящимися к 5 типам. Наибольшее число видов было отмечено для веслоногих ракообразных (Copepoda). Все обнаруженные виды принадлежали к эпипелагическим, т.е. встречающимся на глубинах 0-200 м. Мезопелагических видов, распространенных преимущественно на глубинах 200-1000 м (Kosobokova et al., 2011), отмечено не было.

Обнаруженные виды относились к фауне полярных морей, атлантическо-баренцевоморской фауне и к солоноватоводной фауне, или фауне материкового стока, ряд видов был характерен для пресных вод (таблица 4.4.14). Следует отметить, что все встреченные виды, по данным предыдущих исследований указываются как обычные для Карского моря в целом и района исследований в частности (Яшнов, 1927; Хмызникова, 1946; Богоров, 1945; Пономарева, 1957; Численко, 1972; Виноградов и др., 1994 а, б; Фомин, 2008; Nirche et al., 2006; Арашкевич и др., 2010; Флинт и др., 2010; Дриц и др., 2015; Технический отчет, 2020).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Таблица 4.4.14 - Видовой состав зоопланктона акватории изысканий в августе 2021 г.

Тип	Класс	Отряд	Род, вид/таксон	
Cnidaria (Coelenterata)	<i>Hydrozoa</i>	<i>Anthoathecata</i>	<i>Bougainvillia superciliaris</i>	
			<i>Halitholus cirratus</i>	
		<i>Leptothecata</i>	<i>Mitrocomella polydiademata</i>	
Rotifera	<i>Eurotatoria</i>	<i>Ploima</i>	<i>Keratella quadrata</i>	
			<i>Notholca acuminata</i>	
			<i>Synchaeta tamara</i>	
Annelida	<i>Polychaeta</i>		<i>larvae</i>	
Arthropoda	<i>Crustacea</i>	<i>Cladocera</i>	<i>Bosmina (Eubosmina) coregoni</i>	
			<i>Onychopoda</i>	<i>Daphnia galeata</i>
				<i>Daphnia hyalina</i>
		<i>Cirripedia</i>	<i>nauplia, cypris</i>	
		<i>Copepoda</i>	<i>Acartia sp.</i>	
			<i>Calanoida</i>	<i>Acartia longiremis</i>
				<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i>
				<i>Calanus finmarchicus*</i>
				<i>Calanus glacialis*</i>
				<i>Calanus hyperboreus*</i>
				<i>Drepanopus bungei</i>
				<i>Eudiaptomus gracilis</i>
				<i>Eudiaptomus graciloides</i>
				<i>Eurytemora affinis</i>
				<i>Hetercope appendiculata</i>
				<i>Jaschnovia tolli</i>
				<i>Limnocalanus macrurus</i>
				<i>Pseudocalanus acuspes*</i>
				<i>Pseudocalanus minutus*</i>
				<i>nauplia</i>
				<i>Cyclopoida</i>
		<i>Cyclops abyssorum</i>		
		<i>Cyclops kolensis</i>		
		<i>Cyclops scutifer</i>		
		<i>Cyclops sp. juv.</i>		
		<i>Cyclops vicinus</i>		
		<i>Diacyclops bicuspidatus</i>		
<i>Mesocyclops leuckarti</i>				
<i>nauplia</i>				
<i>Amphipoda</i>	<i>Themisto abyssorum</i>			
<i>Mysida</i>	<i>Mysis oculata</i>			
Chaetognatha	<i>Sagittoidea</i>	<i>Aphragmophora</i>	<i>Parasagitta elegans*</i>	

Примечание. * – вид-индикатор устойчивого состояния арктических экосистем согласно Распоряжению Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 22 сентября 2015 г. N 25-р.

Число видов и таксонов варьировало по станциям от 7 до 17, четкой зависимости числа видов от глубины на станции отбора проб отмечено не было, наибольшее число таксонов было отмечено в районе акватории планируемого дноуглубления (32), меньше

Инва.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№
Изм.	Колуч	Лист
№ док	Подп.	Дата

видов было обнаружено в районе акваторий северного (24) и южного (23) отвалов грунта (рисунок 4.4.18, таблица 4.4.15).

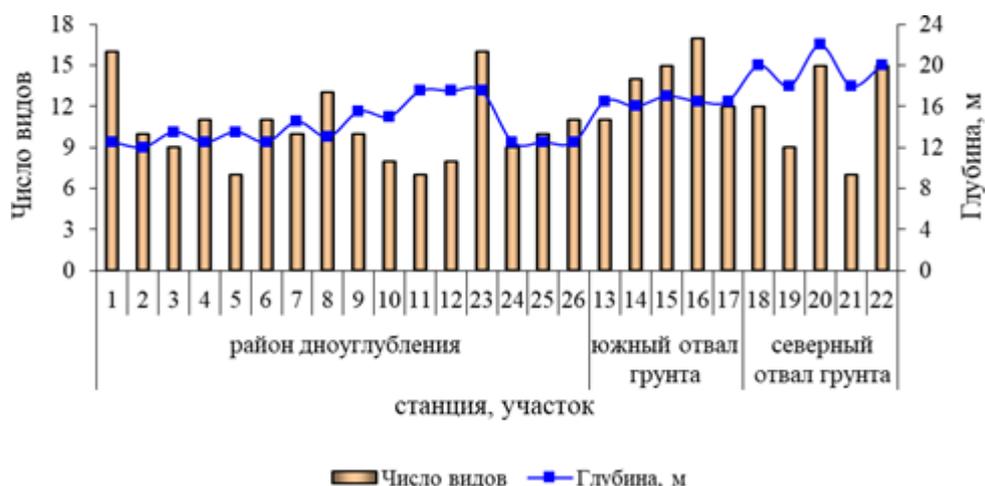


Рисунок 4.4.18 - Число видов зоопланктона на станциях акватории изысканий, август 2021 г.

Таблица 4.4.15 - Видовой состав зоопланктона различных участков акватории изысканий в августе 2021 г.

Вид/таксон	Участки акватории изысканий		
	Проектируемый участок дноуглубления (станции №№ 1-12, 24-26)	Южный отвал грунта (станции №№ 13-17)	Северный отвал грунта (станции №№ 18-23)
<i>Chaetognatha</i>			
<i>Parasagitta elegans</i> (Verrill, 1873)	+		+
<i>Cirripedia</i>			
<i>Cirripedia nauplia, cypris</i>	+		
<i>Cladocera</i>			
<i>Bosmina (Eubosmina) coregoni</i> Baird, 1857	+	+	+
<i>Daphnia galeata</i> G. O. Sars, 1864	+	+	+
<i>Daphnia hyalina</i> Leydig, 1860	+		
<i>Cnidaria</i>			
<i>Bougainvillia superciliaris</i> (L. Agassiz, 1849)	+		
<i>Halitholus cirratus</i> Hartlaub, 1913	+		+
<i>Mitrocomella polydiademata</i> (Romanes, 1876)	+		
<i>Copepoda</i>			
<i>Acartia longiremis</i> (Lilljeborg, 1853)	+	+	+
<i>Acartia</i> sp.	+	+	+
<i>Arctodiaptomus acutilobatus</i> (Sars G.O., 1903)	+	+	
<i>Calanus finmarchicus</i> (Gunnerus, 1770)	+		+
<i>Calanus glacialis</i> Jaschnov, 1955	+	+	+

Инов.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Вид/таксон	Участки акватории изысканий		
	Проектируемый участок дноуглубления (станции №№ 1-12, 24-26)	Южный отвал грунта (станции №№ 13-17)	Северный отвал грунта (станции №№ 18-23)
<i>Calanus hyperboreus</i> Krøyer, 1838	+		
<i>Cyclopoida juv.</i>	+	+	+
<i>Cyclops abyssorum</i> G. O. Sars, 1863		+	
<i>Cyclops kolensis</i> Lilljeborg, 1901	+	+	+
<i>Cyclops scutifer</i> G. O. Sars, 1863	+	+	+
<i>Cyclops sp. juv.</i>	+	+	+
<i>Cyclops vicinus</i> Uljanin, 1875		+	
<i>Diacyclops bicuspidatus</i> (Claus, 1857)	+	+	
<i>Drepanopus bungei</i> Sars, 1898	+	+	+
<i>Eudiaptomus gracilis</i> (Sars, 1863)	+		
<i>Eudiaptomus graciloides</i> (Lilljeborg, 1888)	+		
<i>Eurytemora affinis affinis</i> (Poppe, 1880)	+	+	+
<i>Hetercope appendiculata</i> Sars GO, 1863	+	+	+
<i>Jaschnovia tolli</i> (Linko, 1913)	+	+	+
<i>Limnocalanus macrurus</i> Sars G.O., 1863	+	+	+
<i>Mesocyclops leuckarti</i> (Claus, 1857)	+	+	+
<i>Pseudocalanus acuspes</i> (Giesbrecht, 1881)	+		+
<i>Pseudocalanus minutus</i> (Krøyer, 1845)	+	+	+
<i>Hyperiidea</i>			
<i>Themisto abyssorum</i> (Boeck, 1871)	+		+
<i>Mysidacea</i>			
<i>Mysis oculata</i> (Fabricius, 1780)	+	+	+
<i>Polychaeta</i>			
<i>Polychaeta larvae</i>	+		+
<i>Rotifera</i>			
<i>Keratella quadrata</i> (Müller, 1786)		+	
<i>Notholca acuminata</i> (Ehrenberg, 1832)		+	
<i>Synchaeta tamara</i> Smirnov, 1932			+
Всего	32	23	24

В августе 2021 г. на исследованной акватории по численности доминировали *Bosmina (Eubosmina) coregoni*, *Acartia spp.*, молодь *Cyclopoida*, *Eurytemora affinis*, *Limnocalanus macrurus* и *Pseudocalanus minutus*. По биомассе доминировали *Calanus glacialis*, *Eurytemora affinis*, *Limnocalanus macrurus*, *Pseudocalanus minutus*, *Mysis oculata* и *Parasagitta elegans*. Доля доминирующих видов в общей численности и биомассе

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
Изм.	Колуч	Лист
№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

154

зоопланктона изменялась по станциям и районам исследованной акватории. Эти изменения были связаны с пространственной неоднородностью исследованной акватории и глубиной, а также с величиной пресноводного стока: в районе южного отвала грунта в зоопланктоне была выше доля молодежи *Bosmina (Eubosmina) coregoni*, *Eurytemora affinis*, молодежи *Cyclopoida* и *Mysis oculata*; в районе северного отвала грунта и в районе планируемого дноуглубления – *Parasagitta elegans*, *Calanus glacialis*, *Limnocalanus macrurus* и *Pseudocalanus minutus*.

В зоопланктоне акватории изысканий было отмечено 6 видов-индикаторов устойчивого состояния арктических экосистем: *Calanus finmarchicus*, *Calanus glacialis*, *Calanus hyperboreus*, *Pseudocalanus minutus*, *Pseudocalanus acuspes* и *Parasagitta elegans*. Из них 3 вида (*Pseudocalanus minutus*, *Calanus glacialis* и *Parasagitta elegans*) входило в состав комплекса доминирующих видов (рисунок 4.4.19).

В целом набор доминирующих видов был характерен для района исследований и приводится в аналогичных работах по изучению зоопланктона Карского моря в целом и района исследований в частности (Хмызникова, 1946; Богоров, 1945; Пономарева, 1957; Численко, 1972; Тимофеев, 1983; Фомин, 1989, 2008; Виноградов и др., 1994; Флинт и др., 2010; Технический отчет, 2020).

Инв.№ подл.	Подп. и дата					Взам.инв.№					
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1					Лист
											155

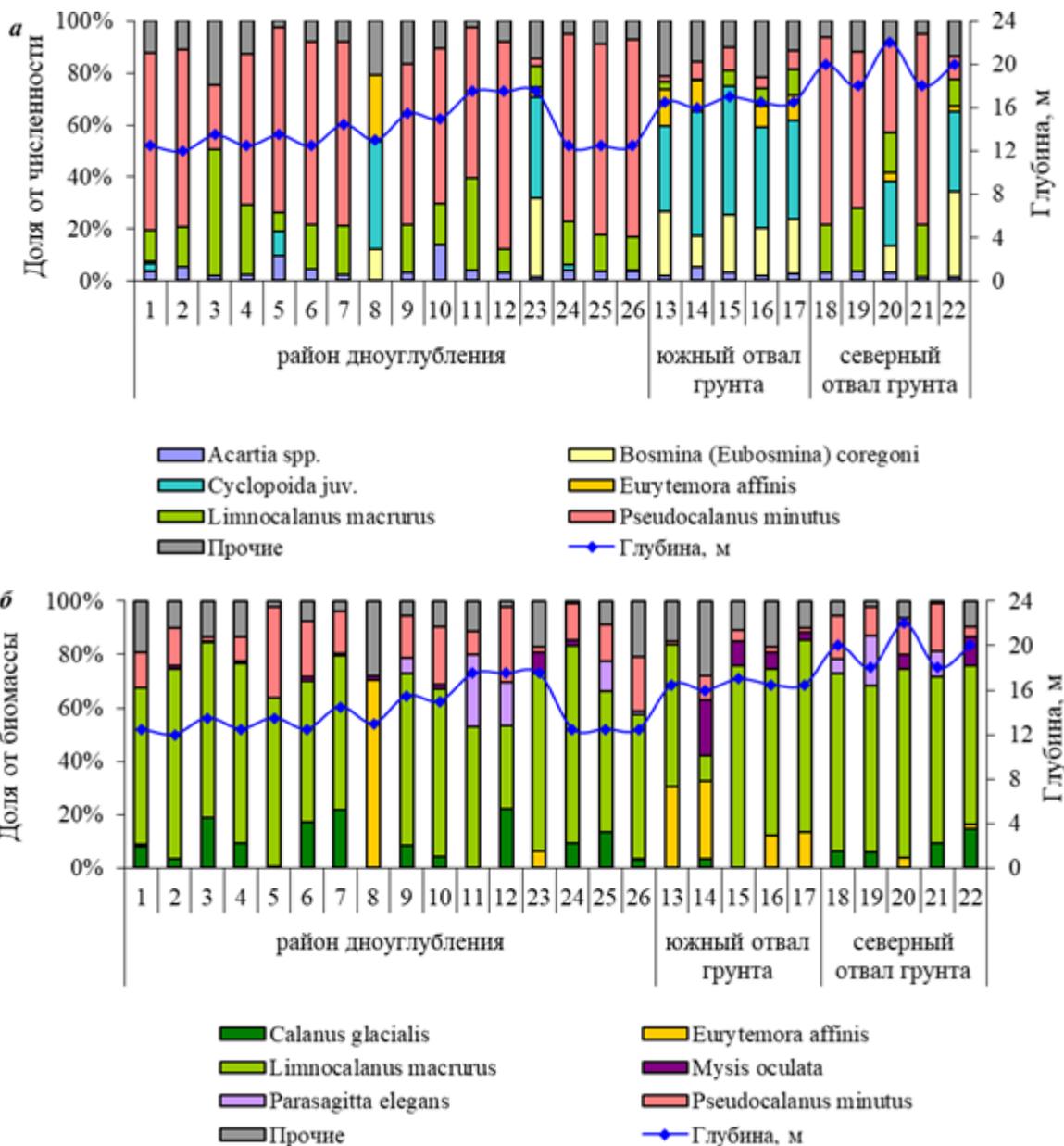


Рисунок 4.4.19 - Соотношение массовых и доминирующих видов в общей численности (а) и биомассе (б) зоопланктона на станциях акватории изысканий, август 2021 г.

Индекс видового разнообразия Шеннона, рассчитанный по численности, в пределах исследованной акватории колебался от 1,13 до 2,85, в среднем составляя $1,88 \pm 0,11$ бит/экз. Индекс Шеннона, рассчитанный по биомассе, изменялся от 0,92 до 3,05, в среднем составляя $1,74 \pm 0,08$ бит/мг, наибольшие значения индекса Шеннона были отмечены в районе планируемого южного отвала грунта (рисунок 4.4.20).

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

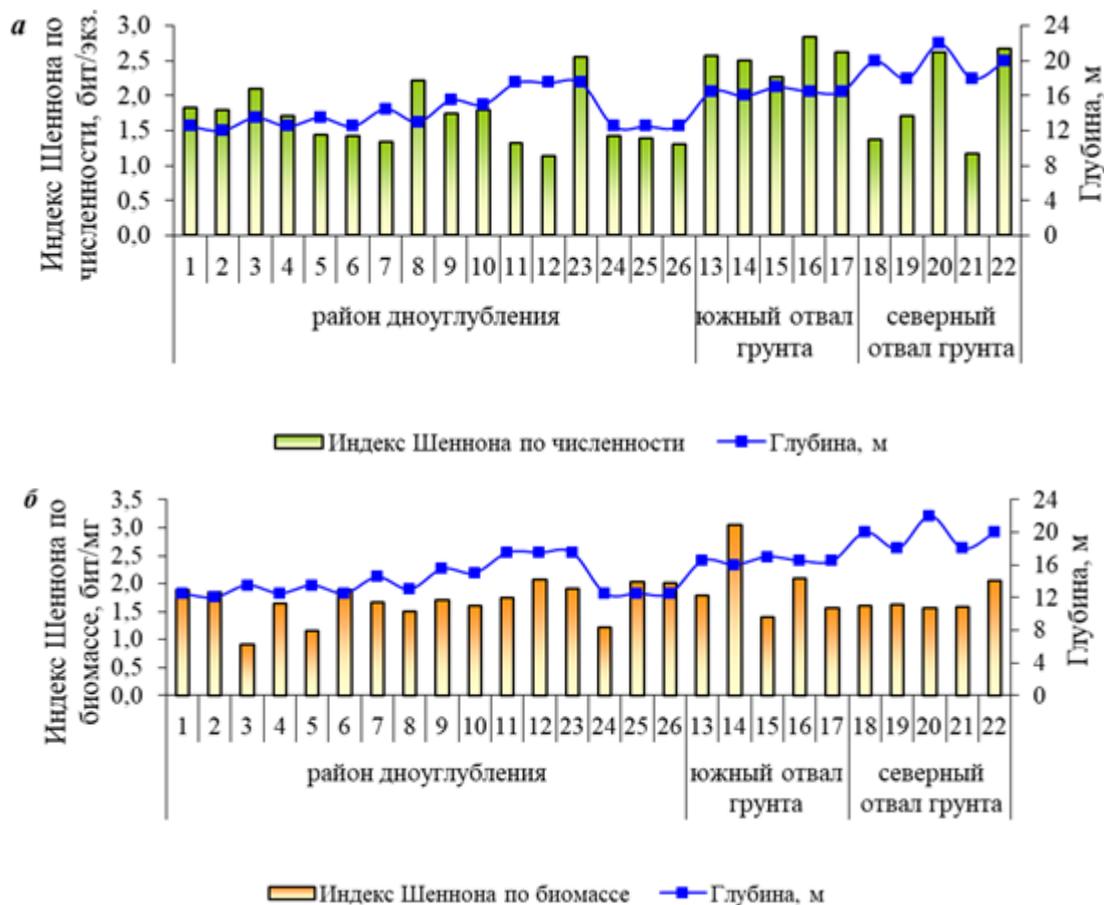


Рисунок 4.4.20 - Значения индекса видового разнообразия Шеннона, рассчитанного по численности (а) и биомассе (б) зоопланктона на станциях акватории изысканий, август 2021 г.

Колебания значений индекса Шеннона, рассчитанного как по численности, так и по биомассе, определялись пространственной неоднородностью акватории и глубиной, между индексом Шеннона по численности и глубиной была отмечена положительная связь слабой степени. В целом значения индекса Шеннона свидетельствуют о том, что зоопланктоценоз в пределах обследованных участков акватории изысканий в августе 2021 г. характеризовался средней степенью сложности.

Соотношение основных таксономических групп. В период исследований на всех станциях акватории изысканий по численности и биомассе доминировали веслоногие ракообразные (Copepoda), доля которых составляла от 65 до 100 % (в среднем для всех станций – $91,6 \pm 2,3$ %) от суммарной численности и от 62 до 100 % (в среднем для всех станций – $87,4 \pm 1,7$ %) от суммарной биомассы зоопланктона. На ряде станций (вероятно, в связи с нагоном пресной воды) значимую долю от численности и биомассы зоопланктона также формировали ветвистоусые ракообразные (*Cladocera*), которые в среднем ля района исследований формировали $7,8 \pm 2,3$ % от суммарной численности и $2,4 \pm 0,9$ % от суммарной биомассы, доля других групп была менее значительной, из них только щетинкочелюстные

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

(*Chaetognatha*), стрекающие (*Cnidaria*) и мизиды (*Mysidacea*) формировали от 2,8 до 3,7 % от биомассы зоопланктона (рисунок 4.4.21, таблицы 4.4.16 - 4.4.20). Наиболее высокие доли ветвистоусых ракообразных (*Cladocera*) и мизид (*Mysidacea*) были отмечены на станциях южного отвала грунта, тогда как на станциях северного отвала и в зоне планируемого дноуглубления была выше доля щетинкочелюстных (*Chaetognatha*) и стрекающих (*Cnidaria*).

Колебания величины вклада таксономических групп в показатели численности и биомассы зоопланктона на различных станциях определялись пространственной неоднородностью исследованной акватории и величиной пресноводного стока. Доминирование веслоногих ракообразных (*Copepoda*) по численности и биомассе характерно для исследуемого района и было отмечено во всех предыдущих исследованиях (Яшнов, 1927; Хмызникова, 1946; Богоров, 1945; Пономарева, 1957; Численко, 1972; Тимофеев, 1983; Фомин, 1989, 2008; Виноградов и др., 1994 б; Hirche et al., 2006; Флинт и др., 2010; Технический отчет, 2020), высокая доля ветвистоусых ракообразных (*Cladocera*) на ряде станций – сезонное явление.

Таблица 4.4.16 - Доля (в %) основных таксономических групп зоопланктона в общей численности зоопланктона на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.

Участок акватории изысканий	№станции	Cladocera	Copepoda	Polychaeta	Прочие
Проектируемый участок дноуглубления	1	-	96,9	1,5	1,6
	2	-	98,5	1,4	0,1
	3	-	99,8	-	0,2
	4	-	97,3	2,4	0,2
	5	-	100,0	-	-
	6	-	99,9	-	0,1
	7	-	99,9	-	0,1
	8	19,3	80,6	-	0,0
	9	-	99,9	-	0,1
	10	-	99,9	-	0,1
	11	-	99,7	-	0,3
	12	-	99,9	0,1	0,1
	24	-	99,5	-	0,5
	25	-	99,9	-	0,1
26	-	99,9	-	0,1	
Южный отвал грунта «Отвал грунта-1»	13	24,9	74,9	-	0,2
	14	15,4	84,4	-	0,2
	15	24,0	73,9	-	2,1
	16	19,3	80,4	-	0,2

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
Изм.	Колуч	Лист
№ док	Подп.	Дата

Участок акватории изысканий	№станции	Cladocera	Copepoda	Polychaeta	Прочие
	17	22,5	77,3	-	0,2
Северный отвал грунта «Отвал грунта-2»	18	-	99,1	0,8	0,1
	19	-	98,7	-	1,3
	20	12,0	87,6	-	0,3
	21	-	100,0	-	0,0
	22	34,5	65,1	-	0,4
	23	31,9	67,1	0,8	0,2
Среднее		7,8	91,6	0,3	0,3

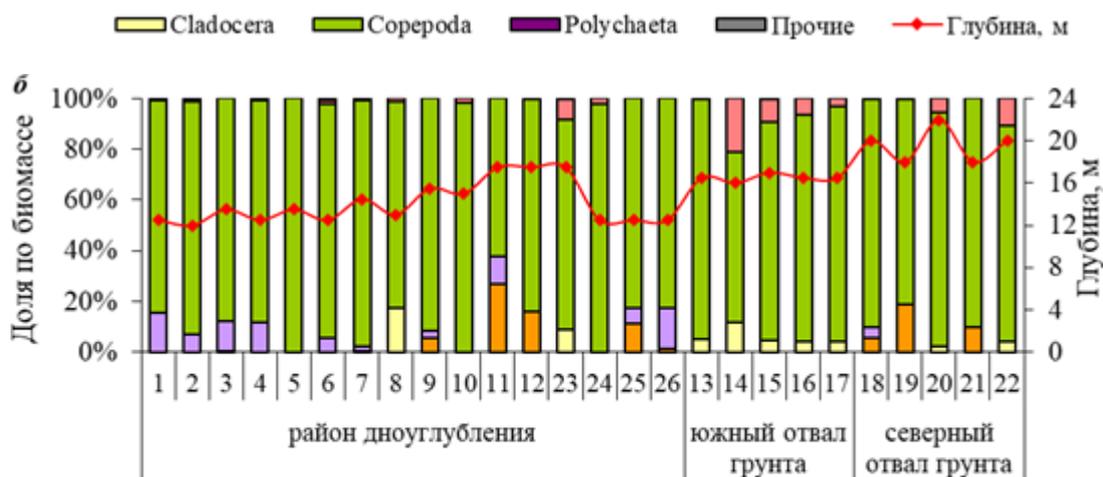
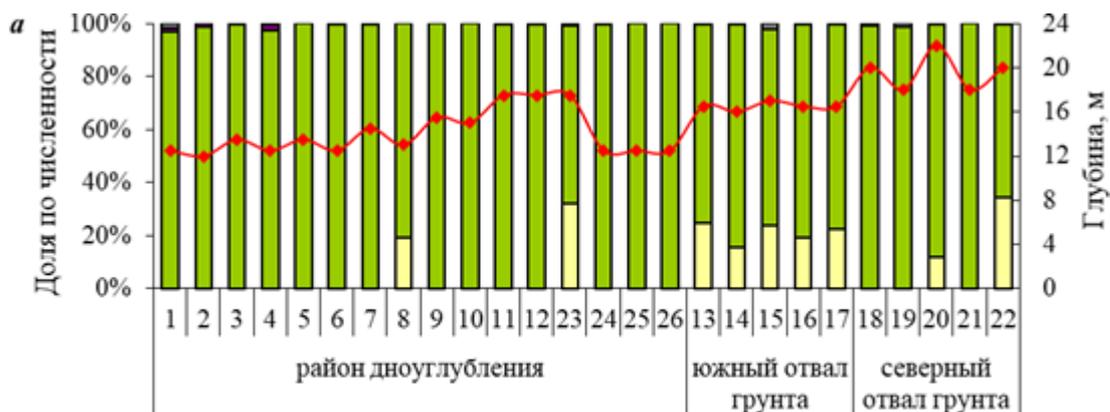


Рисунок 4.4.21 -Соотношение основных таксономических групп в численности (а) и биомассе (б) зоопланктона на станциях акватории изысканий, август 2021 г.

Инв.№ подл.	Взам.инв.№
Подл. и дата	
Изм.	Колуч
Лист	№ док
Подп.	Дата

Таблица 4.4.17 -Доля (в %) основных таксономических групп зоопланктона в общей биомассе зоопланктона на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.

Участок акватории изысканий	№ станции	Chaetognatha	Cladocera	Cnidaria	Copepoda	Mysidacea	Прочие
Проектируемый участок дноуглубления	1	-	-	15,5	83,9	0,2	0,3
	2	-	-	7,0	92,0	1,0	0,1
	3	0,4	-	11,9	87,7	-	-
	4	-	-	11,9	87,2	0,7	0,1
	5	-	-	-	100,0	-	-
	6	-	-	5,4	92,4	1,4	0,8
	7	0,4	-	1,6	97,5	0,5	-
	8	-	17,5	-	81,1	1,4	-
	9	5,7	-	2,5	91,8	-	-
	10	-	-	-	98,3	1,7	-
	11	27,0	-	10,8	62,2	-	-
	12	16,2	-	-	83,8	-	-
	24	-	-	-	98,0	2,0	-
	25	11,0	-	6,4	82,5	-	-
26	1,1	-	16,5	82,4	-	-	
Южный отвал грунта «Отвал грунта-1»	13	-	5,0	-	95,0	-	-
	14	-	11,7	-	67,3	20,9	-
	15	-	4,6	-	86,1	9,2	-
	16	-	4,0	-	89,5	6,5	-
	17	-	4,0	-	92,9	3,1	-
Северный отвал грунта «Отвал грунта-2»	18	5,6	-	4,1	90,0	-	0,3
	19	18,7	-	-	81,2	-	0,0
	20	-	2,2	-	92,3	5,5	-
	21	9,7	-	-	90,3	-	-
	22	-	4,1	-	85,4	10,5	-
	23	-	9,1	-	82,7	8,1	0,2
Среднее		3,7	2,4	3,6	87,4	2,8	0,1

Показатели численности и биомассы. Показатели численности и биомассы зоопланктона значительно изменялись по станциям (рисунок 4.4.22, таблица 4.4.18). Значения численности зоопланктона на станциях колебалась от 922 до 3170 экз./м³, биомасса от 36 до 650 мг/м³, в среднем численность и биомасса составляли 1875±120 экз./м³ и 309,3±39,7 мг/м³, соответственно.

Значения биомассы зоопланктона без учета медуз варьировали от 36 до 585 мг/м³, в среднем составляя 290,4±35,2 мг/м³. Максимальные значения численности и биомассы были отмечены в районе планируемого дноуглубления, минимальные значения

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

численности и биомассы – в районе южного отвала грунта. Количественные показатели развития зоопланктона определялись пространственной неоднородностью исследованной акватории в целом и глубиной, между численностью и биомассой зоопланктона и глубиной была отмечена отрицательная связь слабой степени.

Таблица 4.4.18 - Показатели общей численности и биомассы зоопланктона на станциях на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.

Участок акватории изысканий	№ станции	Глубина, м	Численность, экз./м ³	Биомасса, мг/м ³	Биомасса без медуз, мг/м ³
Проектируемый участок дноуглубления	1	12,5	3170	640,49	540,91
	2	12	1795	370,89	344,95
	3	13,5	1161	611,53	538,47
	4	12,5	1942	650,39	572,88
	5	13,5	922	92,13	92,13
	6	12,5	2202	350,22	331,14
	7	14,5	1833	367,10	361,19
	8	13	2235	107,59	107,59
	9	15,5	2456	548,55	534,83
	10	15	991	131,33	131,33
	11	17,5	1622	633,30	564,92
	12	17,5	1687	229,43	229,43
	24	12,5	3010	584,74	584,74
	25	12,5	2670	441,42	413,08
26	12,5	2762	414,65	346,32	
Южный отвал грунта «Отвал грунта-1»	13	16,5	1794	100,42	100,42
	14	16	1078	35,79	35,79
	15	17	1158	78,74	78,74
	16	16,5	1757	122,74	122,74
	17	16,5	1272	93,52	93,52
Северный отвал грунта «Отвал грунта-2»	18	20	1779	290,02	278,09
	19	18	1298	273,25	273,25
	20	22	2005	221,91	221,91
	21	18	2054	310,16	310,16
	22	20	1925	212,85	212,85
	23	17,5	2165	129,03	129,03
Среднее		16	1875	309,31	290,40

Индв.№ подл.	Взам.инв.№
Подп. и дата	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

161

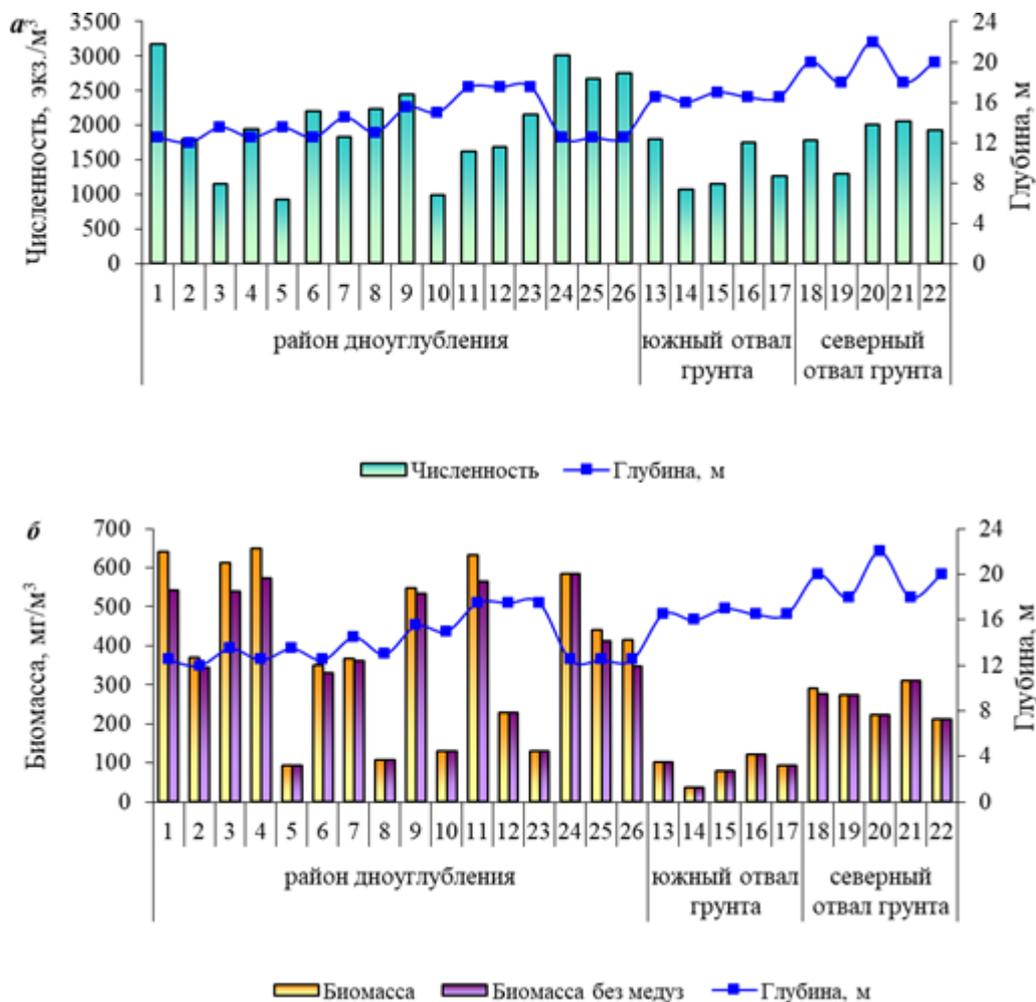


Рисунок 4.4.22 - Показатели численности (а) и биомассы (б) зоопланктона на станциях акватории изысканий, август 2021 г.

Значительная вариабельность численности и биомассы зоопланктона на различных станциях Карского моря отмечалась всеми предыдущими исследователями (Богоров, 1945; Хмызникова, 1946; Пономарева, 1957; Численко, 1972; Тимофеев, 1983; Фомин, 1989, 2008; Виноградов и др., 1994; Hirche et al., 2006). Эти различия в численности и биомассе зоопланктона на близлежащих станциях связаны с дискретностью условий среды обитания планктона, влиянием приливов-отливов и стока рек. Также одним из факторов, приводящим к резким различиям в биомассе зоопланктона на отдельных станциях, может служить наличие в планктоне большого количества крупных гидромедуз, как распределение которых, так и вероятность попадания в планктонную сеть при отборе проб может носить случайный характер. По этой причине в настоящем исследовании приводится как общая биомасса зоопланктона, так и его биомасса без учета медуз.

В целом, как средние значения, так и пределы вариабельности количественных показателей зоопланктона акватории изысканий в августе 2021 г. в соотнесении с литературными данными и данными предыдущих исследований были характерны для

Инва.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№

Карского моря и района исследований в частности (Хмызникова, 1946; Богоров, 1945; Пономарева, 1957; Численко, 1972; Тимофеев, 1983; Фомин, 1989, 2008; Виноградов и др., 1994; Hirche et al., 2006; Технический отчет, 2020). Проведенное сравнение полученных в августе 2021 г. как минимальных и максимальных, так и средних значений численности биомассы зоопланктона в районе исследований с данными предыдущих исследований, полученных при изучении зоопланктона Карского моря, показывает, что в целом полученные величины укладываются в пределы вариабельности численности и биомассы для данного района, а средние значения биомассы оказались выше, как полученных при исследованиях зоопланктона акватории Енисейского залива в августе-сентябре 1993 г. – 23-180 мг/м³, в среднем около 70-100 мг/м³ (Виноградов и др., 1994), так и отмеченных в ходе инженерно-экологических изысканий в октябре 2018 г., когда численность зоопланктона в районе исследований изменялась от 12,5 до 1860, в среднем составляя 468 экз./м³, биомасса от 0,5 до 350, в среднем 72 мг/м³ (Технический отчет, 2020), отмеченные различия связаны с сезонной и межгодовой изменчивостью в планктонном сообществе.

Таким образом, видовой состав, соотношение таксономических групп, численность и биомасса зоопланктона акватории изысканий в августе 2021 г. соответствовали фоновым, сезонным, многолетним показателям зоопланктона, характерным для данного участка акватории Карского моря.

4.4.4 Ихтиопланктон

Опубликованные 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 были обнаружены икринки, личинки и мальки 12 видов рыб из 8 семейств: чешско-печорской сельди *Clupea harengus pallasi suworowi*, азиатской корюшки *Osmerus eperlanus dentex*, девятииглой колюшки *Pungitius pungitius*; керчака европейского *Myoxocephalus scorpius*, четырехрогого бычка *Myoxocephalus quadricornis*, арктического шлемоносного

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							163

бычка *Gymnocanthus tricuspis*, чернобрюхого липариса *Liparis koefoedi* (*Liparis fabricii*); ледовитоморской лисички *Ulcina olrikii*; сайки *Boreogadus saida*, наваги *Eleginus navaga*; камбалы-ерш *Hippoglossoides platessoides*, полярной камбалы *Liopsetta glacialis* (Пономарева, 1949).

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 шлемоносный 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-ову Ямал. В августе-сентябре 2007 г. сведения о состоянии ихтиопланктона были получены в ходе двух экспедиций ПИНРО (Боркин, 2008).

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). Видовой состав ихтиопланктона юго-западной части Карского моря по данным различных исследований приведен в таблица 4.4.19.

Таблица 4.4.19 - Видовой состав ихтиопланктона юго-западной части Карского моря по фондовым данным

Вид	Фаунистический комплекс (Антонов, Чернова, 1989)	Юго-запад Карского моря (Норвилло, 1989)
Сем. CLUPEIDAE <i>Clupea pallasii suworowi</i> 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	+ +

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №						
			Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Вид	Фаунистический комплекс (Антонов, Чернова, 1989)	Юго-запад Карского моря (Норвилло, 1989)
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	БА БА	+ +
Арктический двурогий ицел <i>Triglopsis quadricornis polaris</i> , Linnaeus, 1758	А	+
Четырехрогий бычок, рогатка <i>Myoxocephalus scorpius scorpius</i> , Linnaeus, 1758 Керчак европейский <i>Triglops pingeli</i> , Reinhardt, 1831 Остроносый триглопс	БА 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, Полярная камбала	БА А	+ +

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

4.4.5 Ихтиофауна

По современным опубликованным данным, в бассейне Енисея обитает 48 видов рыб и сибирская минога (Куклин, 1999; Попов, 2015). В водоемах устьевой области этой реки отмечено 35 пресноводных костных рыб и 7 видов костных морских рыб: *Gymnacanthus tricuspis* – арктический шлемоносный бычок, *Boreogadus saida* – сайка, *Arctogadus borisovi* – треска восточно-сибирская, *Lycodes polaris* – ликод полярный, *Liparis liparis* – липарис европейский, *Liparis fabricii* – липарис чернобрюхий, *Liopsena glacialis* – полярная камбала (таблица 4.4.20).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1			

Таблица 4.4.20 - Состав пресноводной ихтиофауны устьевой области Енисея (по Попов, 2015)

Виды рыб	ФК	Устьевая область Енисея (включая притоки)
Класс OSTEICHTHYES – КОСТНЫЕ РЫБЫ		
Отряд ACIPENSERIFORMES – ОСЕТРООБРАЗНЫЕ		
Семейство <i>Acipenseridae</i> – Осетровые		
1. <i>Acipenser baerii</i> Brandt, 1869 – сибирский осетр	ДВ	+
2. <i>A. ruthenus</i> Linnaeus, 1758 – стерлядь	ДВ	+
Отряд SALMONIFORMES – ЛОСОСЕОБРАЗНЫЕ		
Семейство Salmonidae – Лососевые		
3. <i>Brachymystax lenok</i> (Pallas) – ленок	БП	+
4. <i>Hucho taimen</i> (Pallas, 1773) – обыкновенный таймень	БП	+
5. <i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758) – арктический голец	АП	+
Семейство Corigonidae – Сиговые		
6. <i>Coregonus autumnalis</i> (Pallas, 1776) – арктический омуль	АП	+
7. <i>C. lavaretus pidschian</i> (Gmelin, 1788) – сиг-пыжьян	АП	+
8. <i>C. muksun</i> (Pallas, 1814) – муксун	АП	+
9. <i>C. nasus</i> (Pallas, 1776) – чир	АП	+
10. <i>C. peled</i> (Gmelin, 1789) – пелядь	АП	+
11. <i>C. sardinella</i> Valenciennes, 1848 – сибирская ряпушка	АП	+
12. <i>C. tugun</i> (Pallas, 1814) – тугун	АП	+
13. <i>Prosopium cylindraceum</i> (Pennant) – обыкновенный валек	АП	+
14. <i>Stenodus leucichthys</i> (Gueldenstaedt, 1772) – нельма	АП	+
Семейство Thymallidae – Хариусовые		
15. <i>Thymallus arcticus</i> (Pallas, 1776) – сибирский хариус	БП	+
Семейство Osmeridae – Корюшкообразные		
16. <i>Osmerus mordax</i> (Mitchill, 1815) – азиатская зубатая корюшка	АП	+
Семейство Esocidae – Щуковые		
17. <i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 – обыкновенная щука	БР	+
Отряд CYPRINIFORMES – КАРПООБРАЗНЫЕ		
Семейство Cyprinidae – Карповые		
18. <i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758) – серебряный карась	БР	+
19. <i>C. carassius</i> (Linnaeus, 1758) – золотой, или обыкновенный, карась	БР	+
20. <i>Gobio cynocephalus</i> Dybowski, 1869 – сибирский (амурский) пескарь	БР	?
21. <i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758) – язь	БР	+
22. <i>L. leuciscus baicalensis</i> (Dybowski, 1874) – сибирский елец	БР	+
23. <i>Phoxinus czekanowskii</i> Dybowski, 1869 – гольян Чекановского	БР	+
24. <i>Phoxinus (Eupallasella) percunurus</i> (Pallas, 1814) – озерный гольян	БР	+
25. <i>Phoxinus phoxinus</i> (Linnaeus, 1758) – речной гольян	БП	+

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Виды рыб	ФК	Устьевая область Енисея (включая притоки)
26. <i>Rutilus rutilus</i> (Linnaeus, 1758) – плотва	БР	+
Семейство Balitoridae – Балиторы		
27. <i>Barbatula toni</i> (Dybowski, 1869) – сибирский голец-усач	БП	+
Отряд GADIFORMES – ТРЕСКООБРАЗНЫЕ		
Семейство Lotidae – Налимовые		
28. <i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) – налим	АП	+
Отряд GASTEROSTEIFORMES – КОЛЮШКООБРАЗНЫЕ		
Семейство Gasterosteidae – Колюшковые		
29. <i>P. pungitius</i> (Linnaeus, 1758) – девятииглая колюшка	АП	+
Отряд PERCIFORMES – ОКУНЕОБРАЗНЫЕ		
Семейство Percidae – Окуневые		
30. <i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный ерш	БР	+
31. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 – речной окунь	БР	+
Отряд SCORPAENIFORMES – СКОРПЕНООБРАЗНЫЕ		
Семейство Cottidae – Керчаковые		
32. <i>Cottus altaicus</i> Kaschenko, 1899 – сибирский пестроногий подкаменщик	БП	+
33. <i>C. sibiricus</i> Warpachowski, 1889 – сибирский подкаменщик	БП	+
34. <i>Triglopsis quadricornis</i> (Linnaeus, 1758) – четырехрогий бычок, или рогатка	АМ	+
Всего видов и подвидов рыб		34
Из них вселенцев		–
Примечание к таблице: Фаунистические комплексы (ФК): ДВ – древний верхнетретичный, БП – бореальный предгорный, АП – арктический пресноводный, БР – бореальный равнинный, ПП – понтический пресноводный, АМ – арктический морской.		

На территории Красноярского края состояние рыбохозяйственного фонда остаётся стабильным и оценивается как удовлетворительное. В 2022 г. промысел осуществлялся в водных объектах, относящихся к бассейнам рр. Енисей, Пясины, Хатанга, оз. Таймыр, в озёрах бассейнов рек Обь и Вилюй (бассейн р. Лена), а также Саяно-Шушенском, Красноярском, Хантайском, Курейском и Богучанском водохранилищах.

В соответствии с Перечнем особо ценных и ценных видов водных биологических ресурсов (Приложение к приказу Минсельхоза России от 23.10.2019 г. № 596) к особо ценным видам, обитающим в бассейнах рек в пределах территории Енисейского рыбохозяйственного района, отнесён осётр сибирский, к ценным видам, отнесённым к объектам рыболовства, относятся:

- семейство осетровых – стерлядь;
- семейство лососевых – таймень;
- семейство сиговых – нельма, муксун, чир, сиг, омуль арктический;

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							167

- семейство окуневых – судак.

Особо ценные и ценные виды водных биоресурсов, занесенные:

в Красную книгу Российской Федерации:

- сибирский осётр (за исключением ленской популяции);
- стерлядь (ангарская популяция);
- тупорылый ленок (популяция бассейна р. Обь);
- острорылый ленок (популяция русла р. Ангара);
- таймень (популяция бассейна р. Ангара);

в Красную книгу Красноярского края:

- валёк обыкновенный (популяция бассейна р. Туба);
- стерлядь (популяция бассейна р. Обь);
- сибирский хариус (популяция/ субпопуляция оз. Манское, Большой и Малый Пезо);
- таймень (популяция бассейна р. Обь).

Виды рыб (отнесённые к категории редких видов), занесённые в приложение Красной книги Красноярского края:

- стерлядь (популяция р. Сым, бассейн р. Енисей);
- таймень (рыбохозяйственные водные объекты края);
- нельма (чулымская популяция, бассейн р. Оби);
- валёк (бассейн р. Енисей);
- сиг речной (горбоносый) (бассейн р. Енисей);
- сиг-мокчегор (оз. Маковское, бассейн р. Енисей).

Семейство осетровых на территории Красноярского края представлено двумя видами – сибирским осетром *Acipenser baerii* (Brandt, 1869) и стерлядью *Acipenser ruthenus* (Linnaeus, 1758). Обские популяции сибирского осетра (подвид – западносибирский осетр) и стерляди находятся в депрессивном состоянии. Популяции сибирского осетра (подвид – восточносибирский осетр) и стерляди (бассейн р. Енисей) более многочисленны, но, несмотря на действие полного запрета на добычу осетровых с 1998 г., остаются в неудовлетворительном состоянии. В 2020 г. осетр сибирский и ангарская популяция стерляди внесены в Красную книгу РФ (Приказ Минприроды России от 24.03.2020 г. № 162).

Вылов енисейских осетровых осуществляется в ограниченных объёмах в рыбоводных целях (искусственное воспроизводство). В связи с этим добыча (вылов) осетра в научно- исследовательских целях и в целях аквакультуры может осуществляться на основании разрешений, выдаваемых Федеральной службой по надзору в сфере

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							168

природопользования в порядке, определяемом Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Правила добычи (вылова) редких и находящихся под угрозой исчезновения видов биологических ресурсов из Постановления Правительства РФ от 24.12.2008 г. № 1017).

Несмотря на все вводимые запреты на вылов осетровых данная мера не привела к улучшению ситуации. Численность популяций восточносибирского осетра и стерляди находятся в неудовлетворительном состоянии.

Семейство лососевых на территории Красноярского края представлено гольцами рода *Salvinus*, тайменем *Hucho taimen* (Pallas, 1773), ленком *Brachymystax lenok* (Pallas, 1973) и горбушей *Oncorhynchus gorbusha* (Walbaum, 1792) (акклиматизант Баренцево-Североморского бассейна). Из всех видов лососевых рыб только гольцы имеют промысловое значение, добываются в заполярных водоемах Красноярского края в основном в озерах. Специализированного промысла этого вида нет. Состояние запасов гольцов, учитывая их большую рассредоточенность в труднодоступных водоемах на севере Красноярского края, оценивается в целом как удовлетворительное.

Таймень и ленок широко распространены в водоемах Красноярского края, но численность их везде незначительная. С 2021 г. популяция обыкновенного тайменя бассейна р. Ангара, популяция осторылого ленка русла р. Ангара и популяция тупорылого ленка бассейна р. Обь внесены в Красную книгу РФ. Рыбы семейства лососевых представляют большой интерес как объекты спортивного и любительского рыболовства (хотя и являются в настоящее время запрещенными к любительскому вылову), поэтому в водных объектах, примыкающих к промышленным центрам, а также в местах, где проходят туристические маршруты, эти виды стали крайне редкими из-за пресса нелегального рыболовства (браконьерства).

Семейство хариусовых на территории Красноярского края представлено сибирским хариусом *Thymallus arcticus* (Pallas 1776), имеющим два подвида – западносибирский хариус (бассейны рр. Оби и Енисея) и восточносибирский хариус (северо-восточный сектор бассейна Енисея, бассейны рр. Пясины, Нижней Таймыры и Хатанги, а также средних и малых рек побережья Карского моря и моря Лаптевых в пределах Таймырского полуострова). Численность хариуса зависит, главным образом, от уровня нагрузки со стороны любительского и ННН-рыболовства, а также антропогенных вмешательств в водные экосистемы (прежде всего разработки россыпных месторождений золота).

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		169

Состояние запасов хариуса как массового объекта любительского рыболовства в целом удовлетворительное. На севере Красноярского края хорошее (за исключением бассейна р. Пясины, где состояние популяции в ряде водных объектов является удовлетворительным, а местами – напряжённым), в южных районах края, а также Северо-Енисейском – неудовлетворительное. Для поддержания численности популяций, испытывающих наибольшую антропогенную нагрузку), необходимо проведение ежегодных работ по искусственному воспроизводству.

Семейство сиговых на территории Красноярского края представлено нельмой *Stenodus leucichthys nelma* (Guldenstadt, 1772), муксуном *Coregonus muksun* (Pallas, 1811), чиром *Coregonus nasus* (Pallas, 1776), сигом *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758), омулем *Coregonus autumnalis* (Pallas, 1776), ряпушкой – *Coregonus sardinella* (Valenciennes, 1848), пелядью *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), вальком *Prosopium cylindraceum* (Pallas, 1874), тугуном *Coregonus tugun* (Pallas, 1811).

Особенно сложная ситуация сложилась вокруг нельмы, муксуна и омуля на р. Енисей. Данные виды являются длинноцикловыми, то есть обладают относительно длительной продолжительностью жизни, поздним созреванием и не ежегодным нерестом, что является естественным барьером к быстрому восстановлению популяций. На промысловый пресс реагируют болезненно, популяции медленно восстанавливаются. Омуль имеет самые длительные нерестовые миграции и в связи с этим нерестится не более 3 раз за всю жизнь. Эти биологические особенности являются естественным барьером к быстрому восстановлению популяций. На основании многолетней динамики биологических показателей, рыбопромысловой обстановки, а также сложившейся отрицательной тенденции состояния популяций нельмы, муксуна и омуля арктического принято решение о запрете добычи этих видов с 2019 г. в бассейне Енисея всеми видами рыболовства путем ежегодного моратория на квоты, за исключением научно-исследовательских ловов и целей аквакультуры (рыбоводства). За последнее десятилетие зарегистрировано снижение всех важных биологических показателей рассматриваемых видов рыб.

Нельма. В Красноярском крае обитает в бассейнах Оби (р. Чулым), Енисея, Пясины, Таймыры и Хатанги. В бассейне р. Енисея известны полупроходная и жилая формы. Жилая нельма малочисленна, встречается в реках и озёрах бассейна, значительных нерестовых миграций не совершает. В р. Енисей жилая форма обитает в пределах Туруханского и Енисейского районов. Полупроходная нельма нагуливается в низовьях Енисея (дельта, губа), для нереста поднимается по реке на расстояние до 1,5 тыс. км от мест

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

нагула. Основные нерестилища расположены в р. Енисей между населёнными пунктами Ворогово и Сумароково. Средние биологические показатели нерестового стада полупроходной нельмы в р. Енисей в последние годы имеют тенденцию к снижению, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии её популяции. По результатам исследований 2022 г. заметного улучшения ситуации в состоянии нерестового стада нельмы не наблюдается. Индикаторные показатели нерестового стада находятся на уровне 2017-2021 гг. Доля особей, поднимающихся на нерест впервые, составила 70 % от численности нерестового стада. Доля половозрелых самок в стаде крайне невелика и составляет около 20% от числа рыб. Нельма является длинноцикловым видом рыб, в связи с чем для формирования устойчивых нерестовых стад этого вида водных биоресурсов необходим продолжительный период времени.

Муксун. В Красноярском крае распространён в бассейнах рр. Енисей, Пясины, Хатанга, Таймыра, образуя полупроходные и жилые формы. Места нагула енисейского стада муксуна расположены в дельте, губе р. Енисей и южной части Енисейского залива. На нерест поднимается в р. Енисей, основные нерестилища находятся в Туруханском районе Красноярского края. В р. Енисей муксун ранее являлся одним из основных объектов промысла, однако в последние годы запасы этого вида были подорваны. Основные биологические показатели нерестового стада муксуна в 2022 г. в сравнении с данными 2017-2021 гг. незначительно увеличились, но по-прежнему остаются на низком уровне, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии популяции этого вида. Снижение уловов на промысловое усилие в 3-4 раза за последние 20 лет отражает кратное снижение численности популяции. Доля неполовозрелых особей и рыб, поднимающихся на нерест впервые, составила 79 % от численности нерестового стада, что не характерно для рыб с большим возрастным рядом. В бассейне р. Хатанга размерные показатели нерестового стада муксуна по результатам мониторинговых исследований 2022 г. находятся на уровне среднемноголетних значений. Численность вида к концу 2022 г. стабильна.

Омуль арктический. Значительные промысловые концентрации омуля представлены только в бассейне Енисея, где облавливались нагульное и нерестовое стада. Часть енисейской популяции (преимущественно незрелая) нагуливается также в нижней части Обской губы. В результате продолжительной переэксплуатации промысловых запасов енисейской популяции омуля, ежегодно в рамках проводимого мониторинга фиксировалось снижение численности производителей в нерестовом стаде, что привело к закономерному снижению ежегодного пополнения и, в конечном итоге, численности нерестового стада и популяции в целом. С 2019 г. основные биологические показатели

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							171

омуля имеют тренд к улучшению, но к концу 2022 г. объём нерестового запаса находится на уровне граничного ориентира. В 2022 г. в р. Енисей отмечен достаточно мощный нерестовый ход омуля, что связано со вступлением в нерестовое стадо относительно урожайных поколений. Однако в настоящее время основу нерестового стада составляют особи в возрасте 10-11+ лет, т.е. генерации, производители которых были подвержены интенсивному промысловому изъятию. До наступления половозрелости генераций омуля 2019-2020 гг., не затронутых промыслом, должно пройти не менее 7-9 лет.

Сиг. Один из основных промысловых видов рыб в Красноярском крае. В Красноярском крае населяет бассейны рр. Енисей, Пясины, Хатанга и оз. Таймыр. Образует ряд локальных форм: полупроходные, озёрные, озёрно-речные и речные, существенно различающиеся внешним видом, размерами, возрастом наступления половой зрелости и другими биологическими показателями. Ведущее промысловое значение в регионе имеет полупроходной сиг, обитающий в низовьях Енисея. Наибольшая концентрация сига отмечена в дельте, где расположены его основные нагульные площади. Сохранению численности полупроходного сига способствуют особенности нерестового хода: основная масса производителей мигрирует в период формирования ледового покрова, что в значительной степени ограничивает его промысел. Промысловые запасы жилых (озёрных, озёрно-речных и речных) форм сига отличаются относительно высокой устойчивостью вследствие рассредоточенности по труднодоступным водоёмам.

Чир. Озёрно-речной вид. Основные запасы чира сосредоточены в пойменных и материковых озёрах Заполярья (бассейны рр. Енисей, Пясины, Хатанга, оз. Таймыр). Предпосылки к снижению промысловых запасов чира в водных объектах региона в настоящее время отсутствуют. Обширное распространение, а также наличие локальных стад обуславливают высокую устойчивость и стабильность запасов этого вида водных биоресурсов.

Тугун. Широко распространён в водных объектах региона. Наибольшие концентрации тугуна отмечаются в р. Енисей в среднем и нижнем течениях, а также его крупных притоках (Ангара, Подкаменная Тунгуска, Нижняя Тунгуска). Кроме того, промысловые скопления тугуна отмечаются в озёрах, относящихся к системам Нижней Тунгуски, Курейки и некоторых водоёмах левобережья Енисея. Тугуну свойственны значительные колебания численности в течение короткого промежутка времени, связанные как с биологическими причинами (естественная смертность), так и с гидрологическими особенностями в период нереста. Несмотря на существующую нагрузку промыслового воздействия, численность популяции тугуна (как короткоциклового вида) способна

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		172

восстанавливаться за короткий период времени. По результатам исследований 2022 г. состояние популяции тугуна можно охарактеризовать как удовлетворительное.

Пелядь. Естественный ареал пеляди в регионе охватывает бассейны Оби, Енисея, Пясины, Таймыры и Хатанги. Наиболее широко распространена в материковых озёрах и придаточной системе магистральных рек. Основной вылов пеляди обеспечивают озёра бассейнов рр. Енисей и Хатанга. В пределах естественного ареала запасы пеляди отличаются относительно высокой устойчивостью в связи с рассредоточенностью локальных популяций по труднодоступным водоёмам. Состояние популяции этого вида в водных объектах Севера Красноярского края настоящее время удовлетворительное.

В результате акклиматизационных работ ареал пеляди значительно расширился на юг региона. В Красноярском водохранилище акклиматизированная популяция пеляди к середине 2000-х гг. сформировала промысловые скопления и стала регулярно облавливаться. Ежегодное увеличение интенсивности освоения привело к снижению промыслового запаса пеляди, т.к. потенциал естественного воспроизводства указанного вида рыб недостаточен для существующего объёма промысла, а искусственное воспроизводство не достигает достаточного уровня. В 2022 г. отмечено незначительное увеличение уловов на промысловое усилие. Состояние популяции пеляди в Красноярском водохранилище остается нестабильным.

Ряпушка. В Красноярском крае представлена полупроходной и озёрно-речной формами. Промысел осуществляется преимущественно в отношении полупроходных форм («туруханской» и «карской» – в низовьях Енисея, хатангской – в р. Хатанге). Промысел базируется на облове нерестового стада в период нерестовой миграции. Нерестовое стадо представлено, в основном, впервые нерестующими особями. Является короткоцикловым видом с сильно флуктуирующей численностью, что обуславливает достаточно быстрое восстановление популяции. Состояние енисейской и хатангской популяций ряпушки можно охарактеризовать как удовлетворительное, наблюдаемые изменения численности находятся в пределах нормы.

Валёк. Западная граница ареала валька проходит по правобережным притокам Енисея. В бассейне р. Енисей широко распространён в системах рр. Курейки и Хантайки. Встречается в бассейнах Пясины и Хатанги, но промысловых концентраций не образует. Промышленный лов валька запрещён Правилами рыболовства (приказ Минсельхоза России от 30.09.2020 г. № 646).

Семейство корюшковых на территории Красноярского края представлено полупроходным видом – азиатской зубатой корюшкой *Osmerus mordax* (Mitchill, 1814).

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							173

Промысел корюшки ведётся в бассейнах Енисея и Хатанги в феврале-апреле и основан на облове нерестовой части популяции в период нерестовой миграции. Более значительную промысловую численность корюшка образует в бассейне Енисея. В последнее десятилетие увеличился потребительский спрос на данный вид, в результате учтённый вылов корюшки в р. Енисей увеличился в 10 раз и превысил 200 т, в р. Хатанга – с 3 до 40 т. Освоение рекомендованных объёмов добычи корюшки в рр. Енисей и Хатанга в последние 5 лет стабильно превышает 100 %. По прогнозным данным, в 2023 гг. биомасса нерестового стада корюшки снизится почти на треть (в сравнении с 2021 г.). Тем не менее, прогнозируемая величина находится за пределами буферных значений нерестовой биомассы, используемых в качестве ориентиров для управления за величиной рекомендованного вылова. Состояние популяции корюшки р. Енисей по материалам уловов 2022 г. в целом оценивается как удовлетворительное. Тем не менее, несоблюдение объёмов добычи корюшки в последующие годы может сказаться на воспроизводительной способности популяции.

Состояние запасов частиковых рыб (налим, щука, плотва, елец, карась, лещ, окунь и др.) в целом оценивается как устойчивое. Основная масса рыб этих видов (ввиду низкой рентабельности производства и значительными расходами на транспортировку) промыслом используется крайне слабо, запасы их недоиспользуются.

Видовой состав ихтиофауны Енисейского залива определяется в первую очередь отношением обитающих здесь рыб к солёности, а характер их распределения по акватории залива – динамикой взаимодействия солёной и пресной воды. Постоянно встречаются на акватории залива 6 видов морских и 6 видов костных пресноводных полупроходных рыб (сибирский осетр, арктический омуль, муксун, сибирская ряпушка, нельма, азиатская зубатая корюшка). Кроме того, из морских рыб в заливе изредка присутствует в уловах полярная камбала, а из пресноводных рыб в дельте и на приустьевых участках притоков дельты, преимущественно в период весеннего паводка, встречаются в не большом числе туводные формы сига-пыжьяна, чира, а также сибирский хариус и щука. В период половодья или во время продолжительных сгонных ветров из дельты в залив единично заходят осетр и налим. Рыбы семейства карповых в Енисейском заливе не отмечены (Криницын, 1989; Попов, 2014, 2015).

Из морских рыб наиболее изученным видом в устьевой области Енисея является сайка, имеющая здесь промысловое значение. Но и она предпочитает в значительной степени распресненные воды, занимая зону смешивания морских и пресных вод с солёностью более 3 ‰ в южной части залива и более 5 ‰ – в средней и - северной частях залива и в море. Косяки взрослой сайки появляются кратковременно несколько раз в году

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							174

лишь в северной части залива, в бухтах и проливах архипелага о. Диксон. Летом сайка в массе отмечается у кромки льдов, где соленость морской воды понижается за счет таяния льда до 3 ‰ (Брезгунов и др., 1982). В открытой части залива – до м. Шайтанского на юге, где в придонном слое всегда находится морская вода, – постоянно обитает только молодь сайки, которая входит в рацион питания омуля и корюшки (Криницин, 1989; Попов, 2014, 2015).

Все указанные выше пресноводные рыбы используют акваторию Енисейского залива для нагула. На нерест одни из них (туводные) заходят в притоки залива, другие (полупроходные) поднимаются для размножения в Енисей и его притоки (Попов, 2014, 2015).

По времени нереста обитающих или встречающихся в Енисейском заливе представителей ихтиофауны можно выделить три группы рыб: весенне-нерестящиеся виды (осетровые, зубатая корюшка, хариус, щука, карповые, окуневые, девятииглая колюшка, осенне-нерестящиеся (лососевые, сиговые) и зимне (зимне-весенне) нерестящиеся (сайка, навага, полярная камбала, налим).

Исходя из анализа имеющихся данных о видовом составе рыб, ихтиопланктон Енисейского залива не отличается значительным видовым разнообразием.

В опресненных приустьевых районах Карского моря размножаются преимущественно морские рыбы: сайка, навага, полярная камбала и чешско-печорская сельдь. Все они нерестятся в зимне-весенний период. У сайки, наваги, полярной камбалы икра пелагическая, у сельди икра донная (прикрепляется к субстрату). Личинки появляются ранней весной, а к концу лета подросшая молодь обычно оседает на дно и переходит к придонному образу жизни. В составе ихтиопланктона могут также встретиться икра и личинки таких непромысловых рыб, как керчаковые семейства *Cottidae* (бычки), морские лисички *Agonidae*, липариды *Liparidae*, люмпенусы *Lumpenidae*.

Большинство обитающих здесь проходных и полупроходных видов рыб (лососевые, сиговые, азиатская корюшка) нерестится в реках, где и протекает процесс развития икры вплоть до вылупления личинок. У распространенных здесь ценных сиговых видов массовый скат личинок с нерестилищ, расположенных в основном за многие километры вверх по течению впадающих в залив и в р. Енисей рек, происходит обычно в конце апреля – мае. В летние и осенние месяцы в акватории Енисейского залива уже концентрируется подросшая молодь рыб, способная к активному движению, что выделяет ее из состава ихтиопланктона.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							175

Таким образом, в уловах ихтиопланктонных сетей в составе ихтиопланктона рассматриваемой акватории Енисейского залива, в зависимости от периода отбора проб, могут быть отмечены как виды, указанные в таблице 3.4-1 данного раздела отчета (вероятно, преимущественно, личинки и мальки сайки, наваги, бычков, люмпенуса), так ранняя молодь сиговых рыб и азиатской зубатой корюшки.

По результатам инженерно-экологических изысканий, выполненных ООО «ЦМИ МГУ» (Заказчик – АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ») по объекту «Строительство морского угольного терминала на базе Сырадасайского угольного месторождения» в октябре 2018 г. в акватории Енисейского залива Карского моря представители ихтиопланктона (икра и личинки рыб) в пробах не обнаружены (Технический отчет..., 2020).

Из видов гидробионтов (ихтиофауна), включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации, в районе расположения исследуемого участка и в пределах прилегающей акватории не выявлено, отсутствуют.

4.4.5.1 Результаты экспедиционных исследований 2021 г.

По результатам анализа 26-ти ихтиопланктонных проб, отобранных в исследуемой акватории в августе 2021 г., представителей ихтиопланктона (личинок и ранней молодежи рыб) в пробах не обнаружено.

Часто, при ихтиопланктонных исследованиях часть отобранных проб может не содержать икринок, личинок и мальков рыб, это довольно обычное явление, связанное как с сезонностью размножения рыб, так и с пространственно неоднородным распределением ихтиопланктона. Доля «пустых» проб в отдельных случаях может быть значительной, высокая доля «пустых» проб свидетельствует о том, что в районе исследований не наблюдается активного воспроизводства рыб. В исследованиях, которые проводились в юго-западной части Карского моря в конце августа-сентябре 1981 г. мальки рыб были найдены в 25 пробах из 140, что составляет 18% (Норвилло и др., 1982), но эти исследования были выполнены на более обширной акватории и в том числе охватывали более глубоководные районы. Отсутствие или незначительная представленность ихтиопланктона в пробах характерны для акваторий эстуариев Енисея и Оби со второй половины лета и в осенний периоды, и объясняется временем отбора проб. Выклев личинок большинства видов рыб, населяющих данную акваторию, происходит в более ранние сроки, чаще в мае-июне. Также на более ранний период приходится скат основной массы личинок и молодежи сиговых рыб, размножение которых осуществляется в реках и притоках эстуариев. Кроме

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

того, с ростом мальки рыб приобретают способность к активному движению, что позволяет им избегать такого орудия лова, как ихтиопланктонная сеть.

Из видов гидробионтов, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации, в районе расположения исследуемого участка и в пределах прилегающей акватории не выявлено, отсутствуют.

В границах исследуемого объекта места размножения, зимовки, кормежки и стоянок представителей гидробионтов не зафиксированы, отсутствуют, в том числе и представителей гидробионтов, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации.

Пути миграции представителей гидробионтов не зафиксированы, отсутствуют, в том числе и представителей гидробионтов, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации.

4.4.6 Макрозообентос

4.4.6.1 Изученность акватории по исследуемым показателям и характеристика по фондовым данным

В настоящее время Карское море (наряду с Баренцевым морем) является одним из наиболее изученных в гидробиологическом отношении морей российского сектора Арктики. Исследованию зообентоса Карского моря посвящено значительное количество печатных работ. При этом следует отметить, что в последние десятилетия, в связи с интенсификацией хозяйственной деятельности в арктическом регионе, получен значительный объем современных гидробиологических данных (включая характеристики макрозообентоса) по различным участкам акватории Карского моря в рамках коммерческих проектов, реализуемых по заказу крупных добычных и других компаний и их дочерних предприятий (ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «НОВАТЭК», ФГУП «Росморпорт» и др.). К сожалению, большинство гидробиологических сведений, полученных в результате реализации таких проектов, имеет ограниченный доступ, не опубликованы и отражены только в отчетах по выполненным инженерно-экологическим изысканиям, фоновому мониторингу состояния лицензионных участков и производственному экологическому мониторингу.

Первые списки беспозвоночных Карского моря были составлены еще в ходе экспедиции П. Палласа (1771). Регулярные исследования донной фауны проводились в

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							177

Карском море, начиная с экспедиции А. Норденшельда на «Вега» в 1878 г. Накопленные к середине прошлого века данные были обобщены и дополнены Л.А. Зенкевичем, в результате чего была составлена схема распределения общей биомассы бентоса (Зенкевич, 1947) и донных биоценозов практически по всему морю (Зенкевич, 1963), а также результаты 18-летних экспедиционных количественных исследований (1927-1945 гг.) легли в основу работы З. А. Филатовой и Л.А. Зенкевича «Количественное распределение донной фауны Карского моря» (Филатова, Зенкевич, 1957). В 1991-1992 гг. в рамках программы ВНИИ Океангеология были построены схематические карты распределения общей биомассы, доминирующих видов и трофических группировок макрозообентоса (Гуревич, 2002; Галкин и др., 2015).

В 1975 г. экспедиция ПИНРО провела количественный отбор проб бентоса в юго-западной части Карского моря. В ходе экспедиции было выполнено 40 дночерпательных станций, по ее материалам опубликован ряд работ (Антипова, Семенов, 1989). Авторами описано 11 сообществ, 4 из которых были выделены на основании единичных проб. Масштабные исследования мелководья Карского моря были проведены в 1993 г. в рейсе НИС «Дмитрий Менделеев», в ходе которого был собран материал на обширной сетке станций (Галкин, 1998). В 1993 г. был проведен рейс НИС «Дальние Зеленцы» статья по его материалам подтверждает данные Филатовой и Зенкевича (Jørgensen et al., 1999). Из современных исследований макрозообентоса Енисейского залива и прилежащего шельфа Карского моря следует отметить работу Галкина С.В. и Веденина А.А. (Галкин, Веденин, 2015).

Согласно современным данным, в Карском море отмечается более 1500 видов макрозообентоса (Экологический атлас, 2016), по другим данным – более 1300 видов (Атлас..., 2011). 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 (Кіуко, Pogrebov, 1997). Распределение биомассы бентоса в значительной степени зависит от глубины моря, гидродинамических условий и характера

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		178

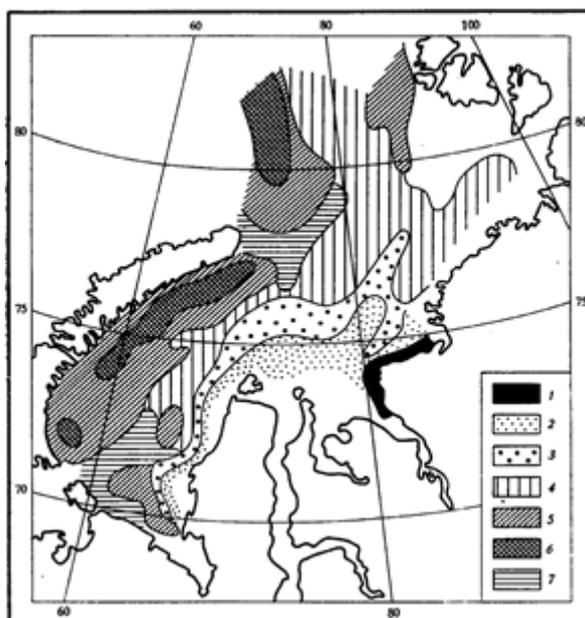
донных отложений. Области повышенной биомассы бентоса соответствуют относительно мелководным районам с активной гидродинамикой. В юго-западных районах моря биомасса бентоса уменьшается с переходом от сравнительно мелководных районов (50-150 м) с песчанистыми илами к глубоководным районам с коричневыми илами (Экология..., 1989).

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 кишечнополостные. Доля остальных групп беспозвоночных в среднем составляла менее 8 % суммарной биомассы. На мелководьях Карского моря биомасса двустворчатых моллюсков является определяющей в формировании общей биомассы бентоса (Экология..., 1989).

4.4.6.1.1 Характеристика зообентоса акватории Енисейского залива Карского моря

Результаты исследований Филатовой З.А. и Зенкевича Л.А. (1957) указывают на наличие биоценоза двустворчатых моллюсков и равноногих ракообразных *Portlandia aestuariorum* - *Cyrtodaria kurriana* - *Saduria entomon*, расположенного в самом прибрежном районе Енисейского залива на глубинах 3-20 м (рисунок 4.4.23). Согласно данной работе, в Обь-Енисейском мелководье отмечаются биомассы в пределах 100 г/м² (Филатова, Зенкевич, 1957).

Инв.№ подл.	Подп. и дата					Взам.инв.№	
						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		179



Биоценозы: 1 – *Portlandia aestuariorum*, 2 – *Portlandia arctica*, 3 – *Astarte borealis*, 4 – *Ophiocten sericeum*, 5 – *Ophiopleura borealis*, 6 – *Ophiopleura - Elpidia*, 7 – *Spiochaetopterus typicus*

Рисунок 4.4.23 - Схема распределения биоценозов донной фауны Карского моря (по: Филатова, Зенкевич, 1957)

В работе С.В. Галкина (1998), в целом подтверждающей данные Филатовой и Зенкевича (1957), по результатам обработки траловых проб, отобранных в 1993 г. в рейсе НИС «Дмитрий Менделеев», были описаны фаунистические комплексы Обь-Енисейского мелководья: сменяющие друг друга в направлении с юга на север комплексы равноногих ракообразных *Saduria entomon* – *Saduria sibirica*, двустворчатых моллюсков *Portlandia* – *Macoma* – *Astarte* и иглокожих *Ophiocten sericeum* – *Urasterias*.

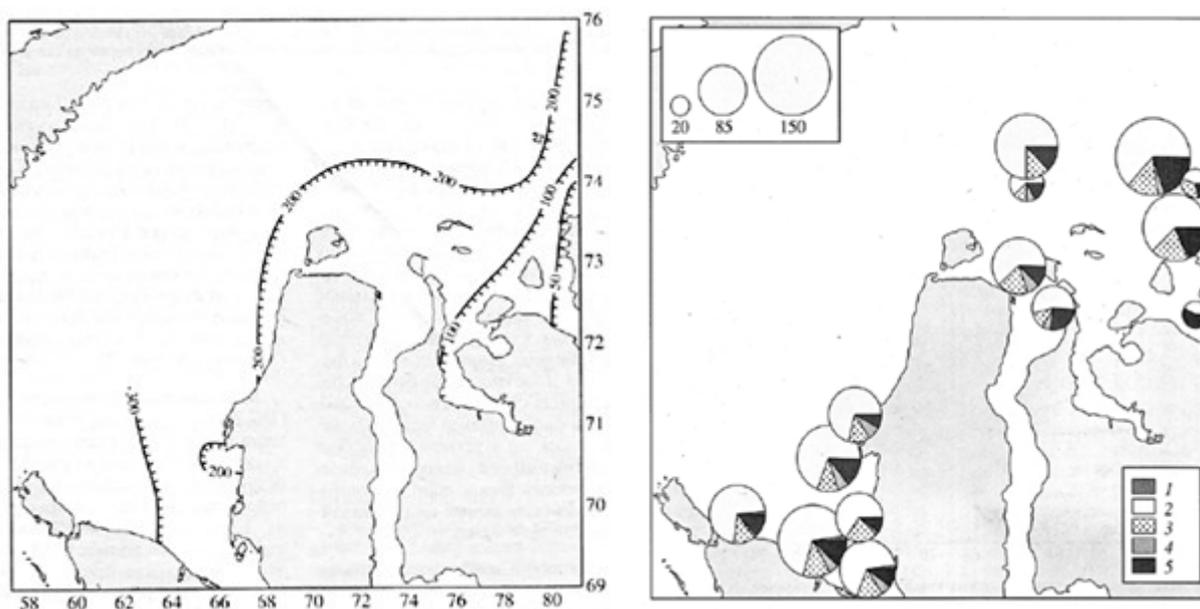
В работе по материалам рейса НИС «Дальние Зеленцы» в 1993 г. отмечается, что в Обь-Енисейском мелководье главная роль принадлежала двустворчатому моллюску *Portlandia arctica*, в устье Енисея была отмечена полихета *Marenzelleria arctica* (Jørgensen et al., 1999).

В устьевых участках Обской губы и Енисейского залива увеличивается количество арктических видов в сравнении с прочей частью Карского моря, где преобладают бореально-арктические формы (Денисенко, Анисимова, Денисенко, 1998; Любина и др., 2007; (рисунок 4.4.24). Значительная бедность исследуемого материала в плане видового разнообразия и количественных характеристик бентоса прибрежных акваторий Карского моря также отмечалась с самых ранних работ и связана, главным образом, с распреснением водной массы мощным материковым стоком (Денисенко, Анисимова, Денисенко, 1998;

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Галкин, Веденин, 2015). Денисенко с соавторами отмечали сообщество *Marenzelleria arctica* (несколько севернее от рассматриваемой по настоящему проекту акватории).



а

б

Рисунок 4.4.24 - а) Изменение общей биомассы зообентоса (г/м²) в южной части Карского моря (а) и биогеографическая структура зообентоса (по Денисенко, Анисимова, Денисенко, 1998) (б): 1 – бореальные виды; 2 – бореально-арктические широко распространенные; 3 – бореально-арктические, атлантические; 4 – бореально-арктические, тихоокеанские; 5 – арктические. Диаметр диаграммы соответствует числу видов на станции.

Одной из наиболее современных опубликованных работ по макрозообентоса Енисейского залива и прилежащего шельфа Карского моря является работа Галкина С.В. и Веденина А.А. (Галкин, Веденин, 2015), посвященная анализу данных, полученных в ходе 59-го рейса НИС «Академик Мстислав Келдыш» в сентябре- октябре 2011 г, согласно которой для района исследований отмечено более 200 видов донных животных. В данной работе отмечено, что разнообразие видов нарастает по мере увеличения солености при отдалении от устья Енисея и что при переходе от устья Енисея к открытым участкам моря наблюдается последовательная смена донных биоценологических комплексов, выражающаяся в смене руководящих таксонов донных биоценозов. Авторы отмечали сообщество *Portlandia arctica - Saduria sabini - Saduria sibirica* на глубине 25 м (в точке, расположенной севернее акватории изысканий по настоящему проекту, между о. Сибирякова и о. Диксон) и сообщество *Portlandia aestuariorum - Saduria sibirica - Saduria sabini* на глубине 12 м (в точке, расположенной южнее акватории изысканий по настоящему проекту, мористее о. Крестовский).

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

По результатам инженерно-экологических изысканий, выполненных ООО «ЦМИ МГУ» (Заказчик – АО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ») по объекту «Строительство морского угольного терминала на базе Сырадасайского угольного месторождения» в октябре 2018 г. в акватории Енисейского залива Карского моря (площадь исследуемой в октябре 2018 г. акватории частично перекрывается с акваторией изысканий по настоящему объекту), был обнаружен 21 таксон донных беспозвоночных (16 из которых определено до видового уровня), наиболее были представлены ракообразные (12 видов, из них 10 видов бокоплавов), и многощетинковые черви (5 видов). В пробах отмечалось от 3 до 11 (в среднем 9) видов. Доминирующими видами являлись двустворчатые моллюски *Portlandia aestuariorum*, многощетинковые черви *Marenzelleria arctica*, двустворчатые моллюски *Cyrtodaria kurriana*. Средняя общая численность макрозообентоса составляла 500 экз./м² при разбросе от 130 до 2200 экз./м. Наибольший вклад в формирование численности вносят четыре вида: многощетинковые черви *Marenzelleria arctica* (28%; 140 экз./м²) и *Cirratulidae gen.sp.* (10%; 50 экз./м²), двустворчатый моллюск *Portlandia aestuariorum* (24%; 120 экз./м²) и кумовый рак *Diastylis glabra* (23%; 120 экз./м²). Средняя биомасса макрозообентоса составляла 10 г/м² при минимуме 1,2 г/м² и максимуме 40,6 г/м²; по биомассе доминировали двустворчатые моллюски (57%) и многощетинковые черви (37%). Наибольшими биомассами обладали двустворчатые моллюски *Portlandia aestuariorum* (64% общей биомассы; 7 г/м²), *Cyrtodaria kurriana* (15%; 1.5 г/м²) и полихета *Marenzelleria arctica* (12%; 1.2±0.5 г/м²). Промысловых видов не отмечено (Технический отчет..., 2020).

Результаты предшествующих исследований свидетельствуют о существенном влиянии распреснения на донные сообщества акватории Енисейского залива (наличие в пробах как пресноводных, так и морских форм зообентоса). Обобщение характеристик макрозообентоса по опубликованным данным представлено в таблице 4.4.21.

Таблица 4.4.21 - Характеристики зообентосных сообществ Енисейского залива Карского моря по фоновым данным (в т.ч. по Технический отчет..., 2020)

Годы исследования	Средняя биомасса	Средняя численность	Место съёмки	Преобладающие формы	Источник
1927-1945	25-50 г/м ²		Усреднение на большую площадь	<i>Portlandia aestuariorum</i> , <i>Cyrtodaria kurriana</i> , <i>Saduria entomon</i>	Филатова, Зенкевич, 1957
1993	14-32 г/м ²	<2000 экз./м ²	От 16 м, несколько севернее акватории изысканий	<i>Marenzelleria arctica</i>	Денисенко, Анисимова, Денисенко, 1998
1993-1994			Усреднение по заливу	<i>Marenzelleria sp.</i> , <i>Saduria entomon</i> , <i>Portlandia aestuariorum</i>	Khlebovich, Komendantov, 1997

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

182

Годы исследования	Средняя биомасса	Средняя численность	Место съемки	Преобладающие формы	Источник
1994			Усреднение по заливу	<i>Marenzelleria sp.</i>	Cochrane et al., 1997
1997-2000	2.9-8.3 г/м ²	324 экз./м ²	10-20 м	<i>Marenzelleria arctica</i>	Deubel et al., 2003
1990е	7.3 г/м ²	180 экз./м ²	До 15 м	<i>Marenzelleria sp.</i> , <i>Saduria entomon</i> , <i>Portlandia aestuariorum</i>	Проект на выполнение, 2016
2011			25 м, севернее акватории изысканий	<i>Portlandia arctica</i> <i>Saduria sabini</i> <i>Saduria sibirica</i>	Веденин, Галкин, 2015
2011	траловая съемка (оценивался качественный состав)		12 м, чуть южнее	<i>Portlandia aestuariorum</i> , <i>Saduria sibirica</i> , <i>Saduria sabini</i>	Веденин, Галкин, 2015
2018	10 г/м ²	500 экз./м ²	8.5-15 м	<i>Portlandia aestuariorum</i> , <i>Marenzelleria arctica</i> , <i>Cyrtodaria kurriana</i>	Технический отчет ..., 2020

4.4.6.2 Результаты экспедиционных исследований 2021 г.

Таксономический состав. В период выполнения экспедиционных работ (август 2021 г.) макрозообентос акватории изысканий характеризовался довольно высоким таксономическим разнообразием: было обнаружено 26 таксонов донных беспозвоночных, из которых 20 определены до видового уровня.

Показатели встречаемости отдельных таксономических групп и видов макрозообентоса в отобранных пробах и на обследованных станциях представлены в таблице 4.4.22. Необходимо отметить, что такой анализ дает общее представление о встречаемости отдельных таксонов/видов непосредственно в местах отбора дночерпательных проб, но может не в полной мере отражать реальную встречаемость видов в целом по обследованному району в связи с относительно высокой мозаичностью бентосных сообществ участка и невозможностью охватить опробованием отдельные биотопы с достаточной степенью детальности (реализация такой задачи практически невозможна в рамках настоящих инженерно-экологических изысканий и является предметом академического интереса).

Таблица 4.4.22 - Встречаемость отдельных таксономических групп и видов макрозообентоса в пробах и на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.

Таксономическая группа, вид	Встречаемость в пробах		Встречаемость на станциях	
	количество проб из 78-ти проанализированных	% от общего количества проб	количество станций из 26-ти обследованных	% от общего количества станций
<i>Protozoa</i>	11	14,1	9	34,6
<i>Foraminifera</i>	11	14,1	9	34,6

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

183

Таксономическая группа, вид	Встречаемость в пробах		Встречаемость на станциях	
	количество проб из 78-ти проанализированных	% от общего количества проб	количество станций из 26-ти обследованных	% от общего количества станций
<i>Foraminifera gen. sp.</i>	11	14,1	9	34,6
<i>Annelida</i>	52	66,7	21	80,8
<i>Oligochaeta</i>	2	2,6	2	7,7
<i>Oligochaeta gen. sp.</i>	2	2,6	2	7,7
<i>Polychaeta</i>	51	65,4	20	76,9
<i>Artacama proboscidea</i>	1	1,3	1	3,8
<i>Ampharete vega</i>	18	23,1	8	30,8
<i>Cistenides hyperborea</i>	1	1,3	1	3,8
<i>Marenzelleria sp.*</i>	33	42,3	16	61,5
<i>Micronephthys minuta</i>	9	11,5	5	19,2
<i>Praxillella affinis</i>	3	3,8	3	11,5
<i>Priapulida</i>	8	10,3	5	19,2
<i>Halicryptomorpha</i>	8	10,3	5	19,2
<i>Halicryptus spinulosus</i>	8	10,3	5	19,2
<i>Arthropoda</i>	57	73,1	24	92,3
<i>Ostracoda</i>	18	23,1	10	38,5
<i>Ostracoda gen. sp.</i>	18	23,1	10	38,5
<i>Cumacea</i>	44	56,4	20	76,9
<i>Diastylis glabra</i>	6	7,7	3	11,5
<i>Diastylis sulcata</i>	41	52,6	19	73,1
<i>Isopoda</i>	6	7,7	6	23,1
<i>Saduria entomon</i>	1	1,3	1	3,8
<i>Saduria sabini</i>	4	5,1	4	15,4
<i>Saduria sibirica</i>	1	1,3	1	3,8
<i>Amphipoda</i>	12	15,4	10	38,5
<i>Gammaridae gen. sp.</i>	1	1,3	1	3,8
<i>Monoporeia affinis</i>	8	10,3	6	23,1
<i>Pontoporeia femorata</i>	4	5,1	4	15,4
<i>Mollusca</i>	63	80,8	23	88,5
<i>Gastropoda</i>	15	19,2	11	42,3
<i>Diaphana globosa</i>	7	9,0	6	23,1
<i>Cylichnoides occultus</i>	5	6,4	3	11,5
<i>Colus sp.</i>	6	7,7	6	23,1
<i>Bivalvia</i>	63	80,8	23	88,5
<i>Cyrtodaria kurriana</i>	4	5,1	4	15,4
<i>Macoma calcarea</i>	1	1,3	1	3,8
<i>Portlandia aestuariorum</i>	25	32,1	10	38,5

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

184

Таксономическая группа, вид	Встречаемость в пробах		Встречаемость на станциях	
	количество проб из 78-ти проанализированных	% от общего количества проб	количество станций из 26-ти обследованных	% от общего количества станций
<i>Portlandia arctica</i>	36	46,2	13	50,0
<i>Thyasira sarsii</i>	13	16,7	6	23,1

Примечание к таблице: *– Определение видов полихет рода *Marenzelleria* на основе морфологических признаков требует наличия крупных неповрежденных особей, в связи с чем большая часть материала в пробах оказывается в принципе неидентифицируема до вида (Максимов, 2010), в пробах присутствуют в основном передние части особей. По результатам ряда опубликованных научных исследований (Jørgensen et al., 1999; Денисенко, Анисимова, Денисенко, 1998; Галкин, Веденин, 2015), а также по результатам инженерно-экологических изысканий в октябре 2018 г. (Технический отчет..., 2020) указывается, что полихеты рода *Marenzelleria* в рассматриваемой акватории представлены видом *Marenzelleria arctica*. В современных исследованиях указывается, что достоверность определения видов рода *Marenzelleria* должна быть верифицирована методами генетического анализа (Sikorski, Bick, 2004; Blank et al., 2008; Blank, Bastrop, 2009; Семин и др., 2016; Кочешкова, 2018), поскольку большинство таксономических морфологических признаков перекрываются (Sikorski, Bick, 2004). При этом очевидно, что при выполнении исследований в упомянутых работах, генетический анализ *Marenzelleria* не осуществлялся.

В настоящем исследовании 2021 г. обнаруженные в пробах полихеты рода *Marenzelleria* на основании основных морфологических признаков, описанных в работах (Жирков, 2001; Bick, 2005) – расположение и размер нухальных органов, а также отсутствие жабр в задней половине тела у тех особей, которых удалось получить неповрежденными, соответствовали морфотипу *M. arctica*. При этом, в отсутствие подтверждения результатов морфометрического определения данного вида методом генетического анализа, обнаруженные полихеты рода *Marenzelleria* обозначены как *Marenzelleria sp.*

По данным анализа дночерпательных проб, таксономическое разнообразие варьировало от 1 (станции № 3, 5) до 11 (станция № 16), в среднем 6 таксонов на пробу. По частоте встречаемости в отобранном материале доминировали следующие таксономические группы: двустворчатые моллюски (кл. *Bivalvia*) – встречаемость в 81 % проанализированных проб и на 89 % обследованных станций, многощетинковые черви (кл. *Polychaeta*) – встречаемость в 65 % проанализированных проб и на 77 % обследованных станций, кумовые раки (отр. *Cumacea*) – встречаемость в 56 % проанализированных проб и на 77 % обследованных станций. Встречаемость остальных таксономических групп в период исследования была невысока.

По частоте встречаемости в пробах зообентоса доминировали кумовые раки *Diastylis sulcata* (в 53 % проб и на 73 % станций). К второстепенным (с частотой встречаемости в пробах от 25 до 50 %) относились полихеты *Marenzelleria sp.* (в 42 % проб и на 62 % станций); двустворчатые моллюски *Portlandia aestuariorum* (в 32 % проб и на 39

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							185

% станций), *Portlandia arctica* (в 46 % проб и на 50 % станций). К случайным (с частотой встречаемости менее 25%) относились 22 вида/надвидовых таксона.

Все обнаруженные представители донных беспозвоночных являются характерными для исследуемой части Енисейского залива, видов-вселенцев не выявлено.

Фотографии отмеченных в пробах отдельных представителей зообентоса представлены на рисунке 4.4.25.



Двустворчатый моллюск *Portlandia aestuariogum*, станция №4

Двустворчатый моллюск *Cytodaria kuriana*, станция №2

Кумовый рак *Diastylis sulcata*, станция №6

Амфипода *Monoporeia affinis*, станция №8

Изопода *Saduria sabini*, станция №16

Многощетинковый червь *Cistenides hyperborea*, станция №20

Многощетинковый червь *Marenzelleria sp.*, станция №21

Многощетинковый червь *Ampharete vega*, станция №15

Брюхоногий моллюск *Colus sp.*, станция №14

Рисунок 4.4.25 - Фотографии отдельных представителей макрозообентоса, отмеченных в дночерпательных пробах, отобранных в акватории изысканий в августе 2021 г.

Показатели численности и биомассы. Значения общей численности макрозообентоса на станциях варьировали от 13 до 1267 экз./м², значения общей биомассы – от 0,01 до 453,33 г/м². Средние значения численности и биомассы макрозообентоса для

Инва.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

всех обследованных станций составляли 510 экз./м² и 42,90 г/м² (рисунок 4.4.26, таблица 4.4.23).

Наибольшими показателями численности характеризовались станции №15 (глубина 17,0 м), №1 (глубина 12,5 м) и №2 (глубина 12,0 м). Станция №15 является самой южной для всей исследованной акватории (южный отвал грунта). Наименьшая численность отмечалась на станциях №№ 3, 5, 7, 9, 25 (все станции находятся в районе планируемого дноуглубления). При этом на станциях № 3, 5, 7 низкие показатели численности (и биомассы) объясняются наличием на них каменистых грунтов, где дночерпатель не является эффективным орудием отбора бентосных проб. Основной вклад в формирование общей численности на большинстве станций вносили двустворчатые моллюски *Portlandia aestuariorum* (22,13 %), *Portlandia arctica* (32,70 %); кумовые раки *Diastylis sulcata* (10,16 %); многощетинковые черви *Marenzelleria sp.* (8,15 %), *Ampharete vega* (6,24 %); ракушковые раки, или остракоды *Ostracoda gen. sp.* (5,94 %).

Наибольшими показателями биомассы характеризовалась станция №8 (глубина 13,0 м), за счет наличия в пробах двустворчатых моллюсков *Portlandia aestuariorum* и *Cyrtodaria kurgiana*. На большинстве обследованных станций преобладали двустворчатые моллюски рода *Portlandia* (50,62 % от общей биомассы), *Cyrtodaria kurgiana* (5,38 % от общей биомассы); многощетинковые черви рода *Marenzelleria* (7,15 %); изоподы рода *Saduria* (10,49 %). Наименьшие показатели биомассы отмечалась на станциях №3, №5, №7 с каменистыми грунтами.

Инв.№ подл.	Взам.инв.№				
	Подп. и дата				
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Д-39-0019-23-ОВОС1					Лист
					187

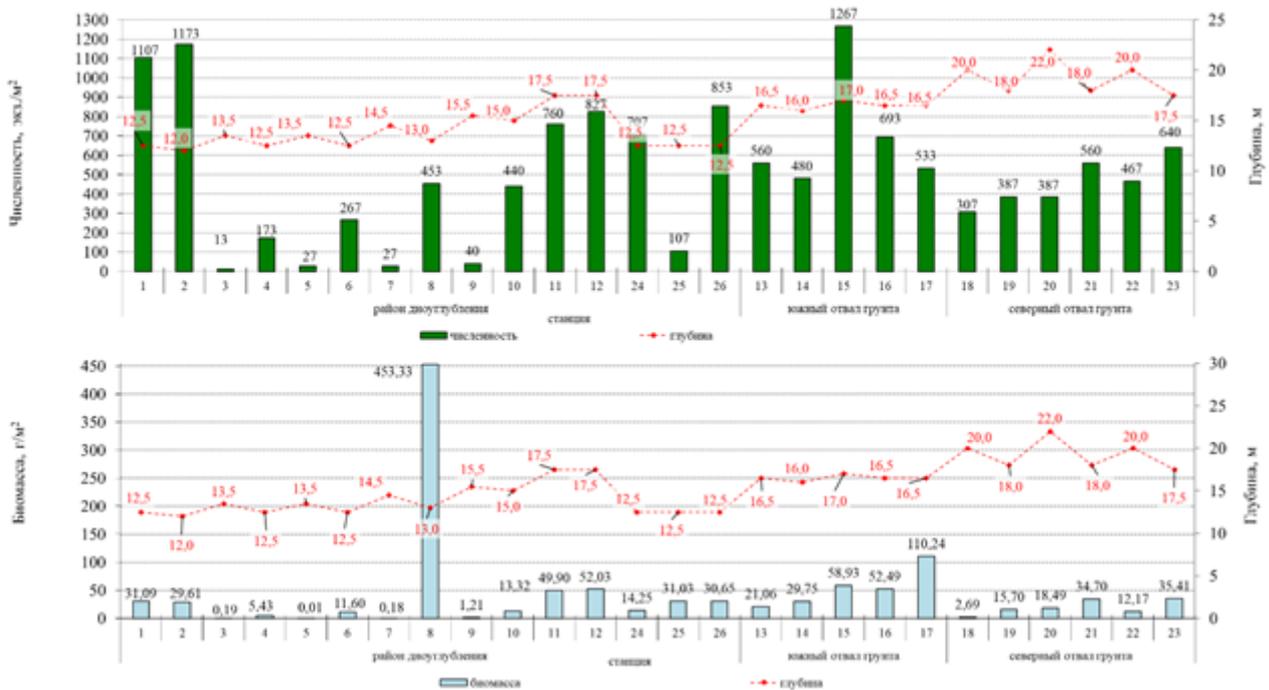


Рисунок 4.4.26 - Распределение показателей общей численности и биомассы макрозообентоса по станциям акватории изысканий в августе 2021 г.

Таблица 4.4.23 - Показатели средней численности и биомассы отдельных таксонов и их вклада в формирование общей численности и биомассы макрозообентоса в акватории изысканий в августе 2021 г.

Таксономическая группа, вид	Средняя численность, экз./м ²	Средняя биомасса, г/м ²	% от средней общей численности и	% от средней общей биомассы
<i>Protozoa</i>	11	0,01	2,11	0,02
<i>Foraminifera</i>	11	0,01	2,11	0,02
<i>Foraminifera gen. sp.</i>	11	0,01	2,11	0,02
<i>Annelida</i>	86	4,42	16,80	10,30
<i>Oligochaeta</i>	1	0,007	0,20	0,02
<i>Oligochaeta gen. sp.</i>	1	0,007	0,20	0,02
<i>Polychaeta</i>	85	4,41	16,60	10,29
<i>Artacama proboscidea</i>	1	0,21	0,10	0,50
<i>Ampharete vega</i>	32	0,63	6,24	1,47
<i>Cistenides hyperborea</i>	1	0,41	0,10	0,95
<i>Marenzelleria sp.</i>	42	3,07	8,15	7,15
<i>Micronephthys minuta</i>	9	0,02	1,71	0,04
<i>Praxillella affinis</i>	2	0,07	0,30	0,17
<i>Priapulida</i>	6	0,03	1,11	0,07
<i>Halicryptomorpha</i>	6	0,03	1,11	0,07
<i>Halicryptus spinulosus</i>	6	0,03	1,11	0,07
<i>Arthropoda</i>	101	14,12	19,82	32,92
<i>Ostracoda</i>	30	1,04	5,94	2,43

Ивн.№ подл. | Подл. и дата | Взам.инв.№

Изм. | Колуч | Лист | № док | Подп. | Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Таксономическая группа, вид	Средняя численность, экз./м ²	Средняя биомасса, г/м ²	% от средней общей численности	% от средней общей биомассы
<i>Ostracoda gen. sp.</i>	30	1,04	5,94	2,43
<i>Cumacea</i>	60	6,47	11,77	15,08
<i>Diastylis glabra</i>	8	6,17	1,61	14,38
<i>Diastylis sulcata</i>	52	0,30	10,16	0,69
<i>Isopoda</i>	3	4,50	0,60	10,49
<i>Saduria entomon</i>	1	1,06	0,10	2,47
<i>Saduria sabini</i>	2	0,60	0,40	1,39
<i>Saduria sibirica</i>	1	2,84	0,10	6,63
<i>Amphipoda</i>	8	2,11	1,51	4,92
<i>Gammaridae gen. sp.</i>	1	0,004	0,10	0,01
<i>Monoporeia affinis</i>	5	2,08	1,01	4,84
<i>Pontoporeia femorata</i>	2	0,03	0,40	0,07
<i>Mollusca</i>	307	24,32	60,16	56,69
<i>Gastropoda</i>	11	0,13	2,11	0,31
<i>Diaphana globosa</i>	4	0,01	0,80	0,03
<i>Cylichnoides occultus</i>	4	0,01	0,70	0,01
<i>Colus sp.</i>	3	0,11	0,60	0,26
<i>Bivalvia</i>	296	24,19	58,05	56,38
<i>Cyrtodaria kurriana</i>	4	2,31	0,70	5,38
<i>Macoma calcarea</i>	1	0,01	0,10	0,03
<i>Portlandia aestivalium</i>	113	8,57	22,13	19,98
<i>Portlandia arctica</i>	167	13,15	32,70	30,64
<i>Thyasira sarsii</i>	12	0,15	2,41	0,34
Общий итог	510	42,90	100	100

Индекс разнообразия Шеннона (H') составил в среднем 1,61 бит на особь по численности и 0,88 по биомассе, что указывает на низкое разнообразие (таблица 4.4.24).

Таблица 4.4.24 Основные характеристики макрозообентоса (численность, биомасса и показатели видового разнообразия) на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.

Участок акватории изысканий	№ станции	Число видов на станции	Численность, экз./м ²	Биомасса, г/м ²	H' по численности	H' по биомассе
Проектируемый участок дноуглубления	1	5	1107	31,09	1,46	1,16
	2	9	1173	29,61	2,05	0,92
	3	1	13	0,19	0	0
	4	4	173	5,43	1,49	0,19
	5	1	27	0,01	0	0
	6	6	267	11,60	1,83	1,49

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	-------	------	-------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

189

	7	2	27	0,18	1	0,26
	8	6	453	453,33	2,35	2,35
	9	2	40	1,21	0,92	0,67
	10	5	440	13,32	1,59	1,04
	11	7	760	49,90	1,72	0,20
	12	10	827	52,03	1,67	0,42
	24	6	707	14,25	2,00	1,57
	25	5	107	31,03	2,16	0,60
	26	4	853	30,65	1,41	0,71
Южный отвал грунта «Отвал грунта-1»	13	4	560	21,06	1,64	0,79
	14	6	480	29,75	2,01	0,92
	15	5	1267	58,93	1,29	0,52
	16	11	693	52,49	1,95	0,67
	17	9	533	110,24	1,97	1,09
Северный отвал грунта «Отвал грунта-2»	18	6	307	2,69	2,44	2,10
	19	5	387	15,70	1,44	0,28
	20	7	387	18,49	2,33	1,84
	21	6	560	34,70	1,35	0,49
	22	10	467	12,17	2,73	2,29
	23	6	640	35,41	1,01	0,42
	Среднее	6	510	42,90	1,61	0,88

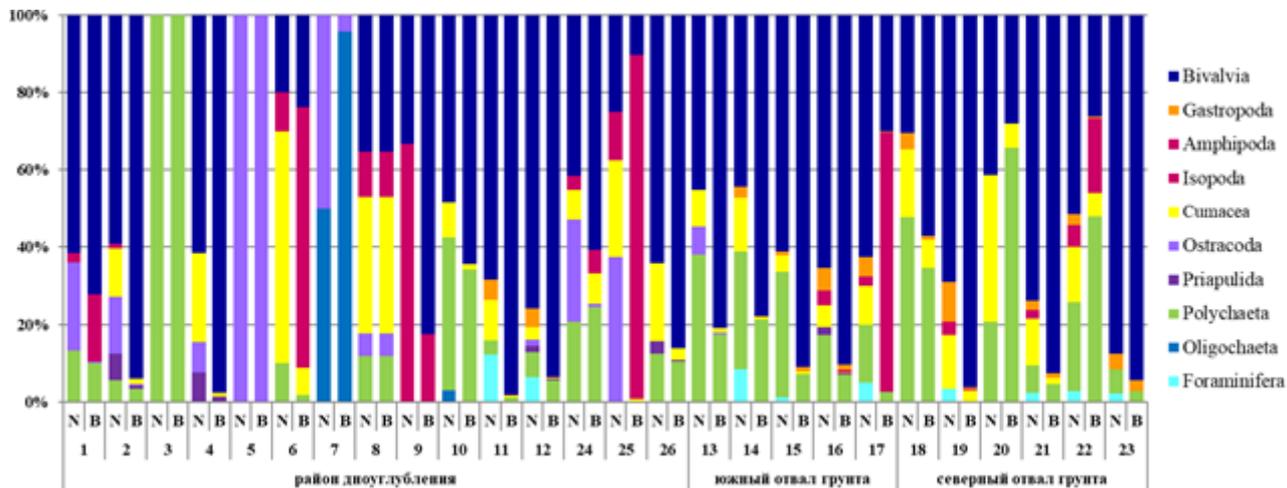
В целом для исследуемого района по численности доминировали двустворчатые моллюски (47 % от общей численности), субдоминантами выступали многощетинковые черви (18 %), кумовые раки (13 %) и остракоды (10 %). Значимую долю от общей численности занимали амфиподы (4 %), доля остального зообентоса была незначительна и в сумме составила 8 %. По вкладу в общую биомассу в целом по акватории изысканий доминировали двустворчатые моллюски (61 %). Субдоминантами являлись многощетинковые черви (16 %) и равноногие ракообразные (10 %) (рисунок 4.4.27).

Инв.№ подл.	Взам.инв.№				
Подп. и дата					
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

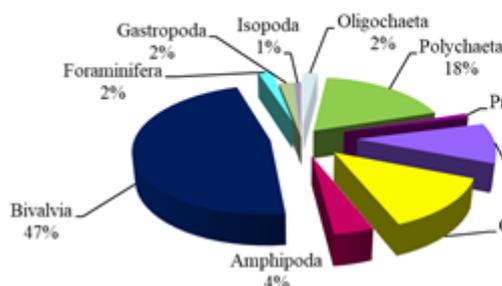
Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

190



Соотношение основных групп по численности, %



Соотношение основных групп по биомассе, %

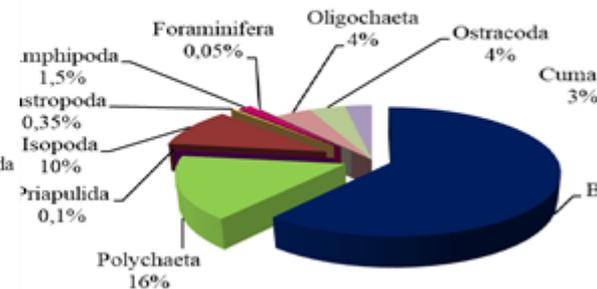


Рисунок 4.4.27 - Вклад основных групп макрозообентоса в формирование общей численности (N) и биомассы (B) по станциям и участкам и в среднем по акватории изысканий в августе 2021 г.

Сообщества макрозообентоса. Сообщества донных беспозвоночных исследуемой акватории выделены на основании комплексов доминирующих видов на станциях, выявленных с применением модифицированного индекса плотности Арнольди (Арнольди, 1949; Щербина, 1993), учитывающего встречаемость каждого вида, процентное отношение средней численности и средней биомассы вида в анализируемой выборке проб к средней численности и к средней биомассе всего сообщества. Согласно примененному методу в акватории изысканий можно выделить 2 сообщества:

I – сообщество двустворчатых моллюсков, полихет и кумовых раков: *Portlandia aestuariorum* – *Marenzelleria sp.* – *Diastylis sulcata*, которое в большей своей части располагалось на станциях участка планируемого района дноуглубления;

II – сообщество двустворчатых моллюсков, кумовых раков и полихет: *Portlandia arctica* – *Diastylis sulcata* – *Ampharete vega*, которое в большинстве своем находилось на станциях участков северного и южного отвалов.

Станции № 3, № 5, № 7 не были отнесены ни к одному сообществу. На этих участках отмечены единичные особи донных беспозвоночных. Характеристики

Ивв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№
Изм.	Колуч	Лист
	№ док	Подп.
		Дата

выделенных сообществ представлены в таблице 4.4.24. Наименование сообществ приводится по доминирующему и субдоминирующим видам.

Таблица 4.4.24 - Перечень и основные характеристики сообществ макрозообентоса на станциях акватории изысканий в августе 2021 г.

№ сообщества	Наименование сообщества	Станции, на которых отмечено сообщество	Количественные показатели сообщества		
			Число видов в сообществе	Средняя численность, экз./м ²	Средняя биомасса, г/м ²
I	<i>Portlandia aestuariorum</i> – <i>Marenzelleria sp.</i> – <i>Diastylis sulcata</i>	1, 2, 4, 6, 8, 9, 10, 13, 24, 26	12	577	61,16
II	<i>Portlandia arctica</i> – <i>Diastylis sulcata</i> – <i>Ampharete vega</i>	11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 25	21	570	38,73
Не отнесено ни к одному сообществу	<i>Oligochaeta gen. sp.*</i> <i>Ostracoda gen. sp.*</i> <i>Marenzelleria sp.*</i>	3, 5, 7	3	22	0,13

Примечание к таблице: * - таксоны, которые были отмечены на станциях.

Интегральный индекс доминирования (индекс Арнольди) показал, что доминантным видом в сообществах в целом по акватории изысканий являются двустворчатые моллюски рода *Portlandia sp.* (d=44,18 %).

Промысловые и потенциально промысловые виды. На исследуемой акватории в августе 2021 г. по результатам анализа дночерпательных проб не обнаружено промысловых и потенциально промысловых видов макрозообентоса. Наиболее крупными отмеченными представителями донных беспозвоночных исследуемой акватории Енисейского залива являлись реликтовые изоподы рода *Saduria*.

Характеристика кормовой ценности бентоса для рыб. Основу питания бентосоядных рыб в районе исследования составляют представители типов Annelida, Mollusca, Arthropoda. Однако кормовую базу ихтиофауны составляют практически все представители зообентоса, кроме турбеллярий, мшанок, гидроидов, асцидий и губок. Вследствие небольших размеров организмов макрозообентоса, присущих обследованной акватории, он практически весь может быть использован в пищу рыбами-бентофагами и молодью хищных рыб.

В целом, по таксономическому разнообразию, диапазонам значений общей численности и биомассы (в том числе их средним значениям) полученные величины показателей макрозообентоса в августе 2021 г. укладываются в диапазоны значений,

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							192

известные для акватории для рассматриваемого участка акватории Енисейского залива по фондовым и опубликованным данным и материалам инженерно-экологических изысканий прошлых лет.

4.4.7 Макрофитобентос

4.4.7.1 Характеристика района по многолетним данным

Сведения об исследованиях и характеристиках донных фитоценозов Карского моря немногочисленны, отрывочны и очень скудны.

Все данные по альгофлоре российских арктических морей – от Карского до Чукотского – суммированы и проанализированы в статье профессора К.Л. Виноградовой (1999). В Карском море ею отмечено 90 видов (16 зелёных, 36 бурых, 38 красных). В последующие годы К.Л. Виноградова опубликовала несколько таксономических работ по северным морям (Виноградова, 2007; 2010). С учётом этих и ряда других публикаций список 1999 года был уточнён и дополнен, и теперь он насчитывает 104 вида (21 вид зелёных, 37 бурых, 46 красных) (Максимова, 2015).

Современный и наиболее детальный очерк об изученности и характеристиках макрофитобентоса Карского моря в целом представлен в Экологическом Атласе (Карское море. Экологический Атлас, 2016). Карское море лежит в пределах двух фитогеографических выделов: на юге и западе Печорско-Новоземельской провинции низкоарктической подобласти, на севере и востоке в Высокоарктической подобласти. Наиболее полно изучена относительно богатая макрофитобентосом юго-западная часть бассейна – от пролива Карские ворота и Югорский Шар и о-ва Вайгач до п-ова Ямал (особенно Байдарацкая губа и побережье о. Южный Новой земли). Восточнее, в южной части бассейна, сток Оби и Енисея сильно опресняет прибрежную зону, пологие материковые берега выполнены в основном рыхлыми грунтами, и морская донная растительность не выражена (отмечается, что специальных исследований альгофлоры в данной местности не проводили и макрофитобентос здесь может быть представлен только летними эфемерами-зелеными и бурыми нитчатыми водорослями) (Карское море. Экологический Атлас, 2016). В данной работе приводятся сведения, что в юго-западном районе Карского моря в экспедициях Института океанологии РАН было собрано 89 видов макрофитов. При этом в данной работе упоминается, что в Карском море в составе макрофитов морских трав (цветковых растений) нет, что не соответствует

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							193

действительности. Имеются достоверные неопубликованные сведения о присутствии цветкового растения *Zostera marina* в штормовых выбросах в Байдарацкой гуде Карского моря в ходе реализованных ООО «Питер Газ» трехлетних (2005-2007 гг.) инженерно-экологических изысканий по проекту: «Система магистральных газопроводов Бованенково-Ухта. Переход через Байдарацкую губу».

В работе Максимовой О.В. (2015) отмечается, что макрофитобентос Карского моря имеет все характерные для Высокой Арктики черты: обеднённый видовой состав, полное отсутствие литоральной и верхнесублиторальной растительности, небольшие размеры растений.

Сведения об исследованиях и составе макрофитов Енисейского залива в открытых литературных источниках отсутствуют. Наиболее вероятно, что специализированные исследования макрофитов в данной акватории никогда не выполнялись.

4.4.7.2 Результаты экспедиционных исследований 2021 г.

По результатам выполненных в августе 2021 г. исследований, представителей макрофитобентоса в границах акватории изысканий не обнаружено. Кроме того, результатам анализа содержимого проб грунта, отобранных дночерпателем в ходе экспедиционных работ в составе настоящих инженерно-экологических изысканий в августе 2021 г., макрофитов или их фрагментов, свидетельствующих о произрастании макрофитов в местах, выполненных дночерпательных станций, на акватории изысканий не обнаружено, предпосылки для проведения специализированных исследований макрофитобентоса отсутствовали.

Несмотря на низкую прозрачность воды в период выполнения работ, при помощи точечной подводной видеосъемки с использованием погружной видеокамеры удалось также получить отдельные представительные кадры изображения участков дна, свидетельствующие об отсутствии каких-либо крупных форм макрофитов и их скоплений (рисунок 4.4.28). При этом, по результатам подводной видеосъемки, на твердых субстратах различимы колонии неидентифицированных до видов представителей гидроидных полипов (класс *Hydrozoa*) и мшанок (*mus Bryozoa*) которые неоднократно отмечались на участках съемки (т.е. были обычными для акватории). Однако, следует отметить, что в дночерпательных пробах макрозообентоса, отобранных в акватории изысканий, представители гидроидных полипов и мшанок отсутствовали (что объясняется низкой эффективностью дночерпателя для отбора бентосных проб на каменистых грунтах).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		194



а



б



в



г

Рисунок 4.4.28 - Фрагменты подводной видеосъемки участка дна акватории изысканий, август 2021 г.: а – участки с каменистым дном; б – участки дна с алевритовыми песками; в – представители гидроидных полипов (класс Hydrozoa) на твердых субстратах; г – представители мшанок (тип Bryozoa) на твердых субстратах

Отсутствие макрофитов является естественным для исследуемого участка Енисейского залива в связи с отсутствием необходимых условий для их произрастания – акватория изысканий характеризуется сложным гидродинамическим и гидрохимическим режимом, морские водоросли на рассматриваемой акватории не произрастают в связи с очень низкой и постоянно меняющейся соленостью воды (распресненные воды).

4.4.8 Редкие и охраняемые виды

Перечень редких и охраняемых видов водной биоты, обитающие в акватории Енисейского залива на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района и включённых в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Красноярского края, приведён в таблице 4.4.25 по письму Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края от 05.10.2023 г. №№77-012497 (Приложение А.2).

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№				
			Изм.	Колуч	Лист	№ док

Таблица 4.4.25 -Перечень видов диких животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Красноярского края, область распространения которых включает территорию Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края

Наименование	Категория редкости*	
	Красная книга Российской Федерации	Красная книга Красноярского края
Класс Лучепёрые рыбы – <i>Actinopterygii</i>		
Отряд Осетрообразные – <i>Acipenseriformes</i>		
Сибирский осётр – <i>Acipenser baerii</i>	2	2

4.5 ОРНИТОФАУНА

Район исследования принадлежит к тундровой равнинной подобласти, северной провинции, Ямало-Таймырского округа по орнитофаунистическому районированию Северной Евразии (Блинова, Равкин, 2008). В целом орнитофауна характеризуется бедностью в связи с молодостью территории (последледниковая история), отсутствие эндемизма высокого таксономического ранга, преобладание перелётных и кочующих групп, коротким периодом пребывания на местах гнездования и высокой численностью отдельных видов («птичьи базары»). Ядром орнитофауны составляют водные и околоводные птицы (гагары, гуси, казарки, чайки) (Железнова, 2015).

Всего на севере полуострова, на границе подзон арктической и типичных тундр, может быть отмечено от 45 до 72 видов птиц (гнездящихся от 25-29 до 29-33 видов), в окрестностях Диксона встречается до 42 вида гнездящихся птиц. Основу гнездовой орнитофауны составляют представители отрядов Ржанкообразные, Гусеобразные, Воробьинообразные (до 84% от всей орнитофауны полуострова Таймыр), меньше видов из Соколообразных, Курообразных, Гагарообразных и Совообразных (Лаппо, 1996).

Морские птицы представлены в основном отрядом Гагарообразных (краснозобая *Gavia stellata*, белоклювая *G. adamsii* и чернозобая *G. arctica* гагары), отрядом Гусеобразных (черная *Branta bernicla* и краснозобая *Rufibrenta ruficollis* казарки, белолобый гусь *Anser albifrons*, гуменник *A. fabalis*, малый лебедь *Cygnus bewicki*, морские утки - шилохвость *Anas acuta*, морская чернеть *Aythya marila*, синьга *Melanitta nigra*, морянка *Clangula hyemalis*, гаги - гага-гребенушка *Somateria spectabilis*, сибирская гага *Polysticta stelleri*), из отряда Ржанкообразных - семейством Чайковых (поморниками (средним *Stercorarius pomarinus*, короткохвостым *S. parasiticus* и длиннохвостым *S. longicaudus*), халеем *Larus heuglini*, восточно-сибирской чайкой *L. vegae*, бургомистром *L. hyperboreus*,

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№				
			Изм.	Колуч	Лист	№ док

розовой *Rhodostethia rosea* и белой чайками *Pagophila eburnea*, полярной крачкой *Sterna paradisaea*), семейством Чистиковых (толстоклювой *Uria lomvia* и тонкоклювой *U. aalge* кайрами) (Рябицев, 2001; Рябицев, 2014).

В береговых учетах могут быть представлены дневные хищные птицы (отрядов Ястребообразные и Соколообразные (зимняк *Buteo lagopus*, сапсан *Falco peregrinus*, кречет *F. rusticolus*), Курообразные (белая *Lagopus lagopus* и тундровая *L. mutus* куропатки), Совообразные (белая *Bubo scandiacus* и болотная *Asio flammeus* совы) и более всего Воробьинообразные (рогатый жаворонок *Eremophila alpestris*, краснозобый конек *Anthus cervinus*, желтоголовая *Motacilla citreola* и белая *M. alba* трясогузки, серая ворона *Corvus cornix*, пеночка-весничка *Phylloscopus trochilus*, пеночка-теньковка *P. collybita*, обыкновенная каменка *Oenanthe oenanthe*, варакушка *Luscinia svecica*, рябинник *Turdus pilaris*, белобровик *T. iliacus*, полевой воробей *Passer montanus*, чечётка *Acanthis flammea*, овсянка-крошка *Emberiza pusilla*, лапландский подорожник *Calcarius lapponicus* и пуночка *Plectrophenax nivalis*). Из куликов, околородных птиц, которые могут быть отмечены во время береговых учетов, на севере полуострова зарегистрированы тулес *Pluvialis squatarola*, бурокрылая ржанка *PL fulva*, хрустан *Charadrius morinellus*, восточный галстучник *Ch. hiaticula*, камнешарка *Arenaria interpres*, краснозобик *Calidris ferruginea*, среднесибирский чернозобик *C. alpina centralis*, кулик-воробей *C. minuta*, белохвостый песочник *C. temminckii*, кулик-дутьш *C. melanotos*, восточный исландский песочник *C. canutus canutus*, морской песочник *C. maritima*, песчанка *C. alba*, щеголь *Tringa erythropus*, плосконосый *Phalaropus fulicaria* и круглоносый *Ph. lobatus* плавунчики, из них наиболее часто встречаются бурокрылые ржанки, галстучники, камнешарки и кулики-воробьи. (Рябицев, 2001; Сдобников, 2010; Рябицев, 2014).

Ближайшими КОТР (ключевые орнитологические территории России) к району работ являются 6 участков (рисунок 4.5.1):

- Остров Сибирякова;
- Острова Известий ЦИК;
- Дельта реки Пясина;
- Остров Олений и Юрацкая губа;
- Бассейн реки Пура;
- Бреховские острова.

Краткая характеристика КОТР и расстояние до РПК приведены в таблице 4.5.1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	
Колуч	
Лист	
№ док	
Подп.	
Дата	

Д-39-0019-23-ОВОС1

Таблица 4.5.1 - Краткая характеристика КОТР

Название КОТР	Краткая характеристика	Расстояние до РПК, км
Остров Сибирикова	Вся площадь которого охраняется в составе участка «Диксонско-Сибиряковский» Большого Арктического заповедника (БАЗ), территория КОТР является местом формирования массовых предотлетных скоплений куликов, местом гнездования и линьки белолобого гуся и арктических куликов	35
Острова Известий ЦИК	Полностью входят в состав БАЗ, являются местом массовой (30-70 тыс. ос.) концентраций на линьку чернозобых казарок, встречаются линные скопления белолобого гуся, места гнездований вилохвостой чайки и тундровых куликов.	325
Дельта реки Пясина	По большей части охраняется в составе БАЗ, является местом массовой линьки водоплавающих видов птиц, здесь же проходит северная граница ареала охраняемых видов (белоклювая гагара, краснозобая казарка, малый лебедь, сапсан, орлан-белохвост).	170
Бассейн реки Пура	Большая часть территории которого входит в федеральный заказник «Пуринский», территория является важным местом размножения и линных скоплений краснозобой казарки (до 6-10 тысяч), место гнездования и линьки пискульки. Крупные гнездовые и линные скопления белолобого гуся и гуменника (до 20 тыс. птиц суммарно).	150
Бреховские острова	Частично охраняются в составе заказника «Бреховские острова», территория концентрации водоплавающих птиц на гнездовании, линьке и миграциях, здесь встречаются белоклювая гагара, сапсан, пискулька. обычна на гнездовании краснозобая казарка.	175
Остров Олений и побережье Юрацкой губы.	Территория в большей ее части находится в составе Гыданского заповедника, является местом гнездовых и линных скоплений гусей (белолобого, гуменника, черной казарки) и уток.	70

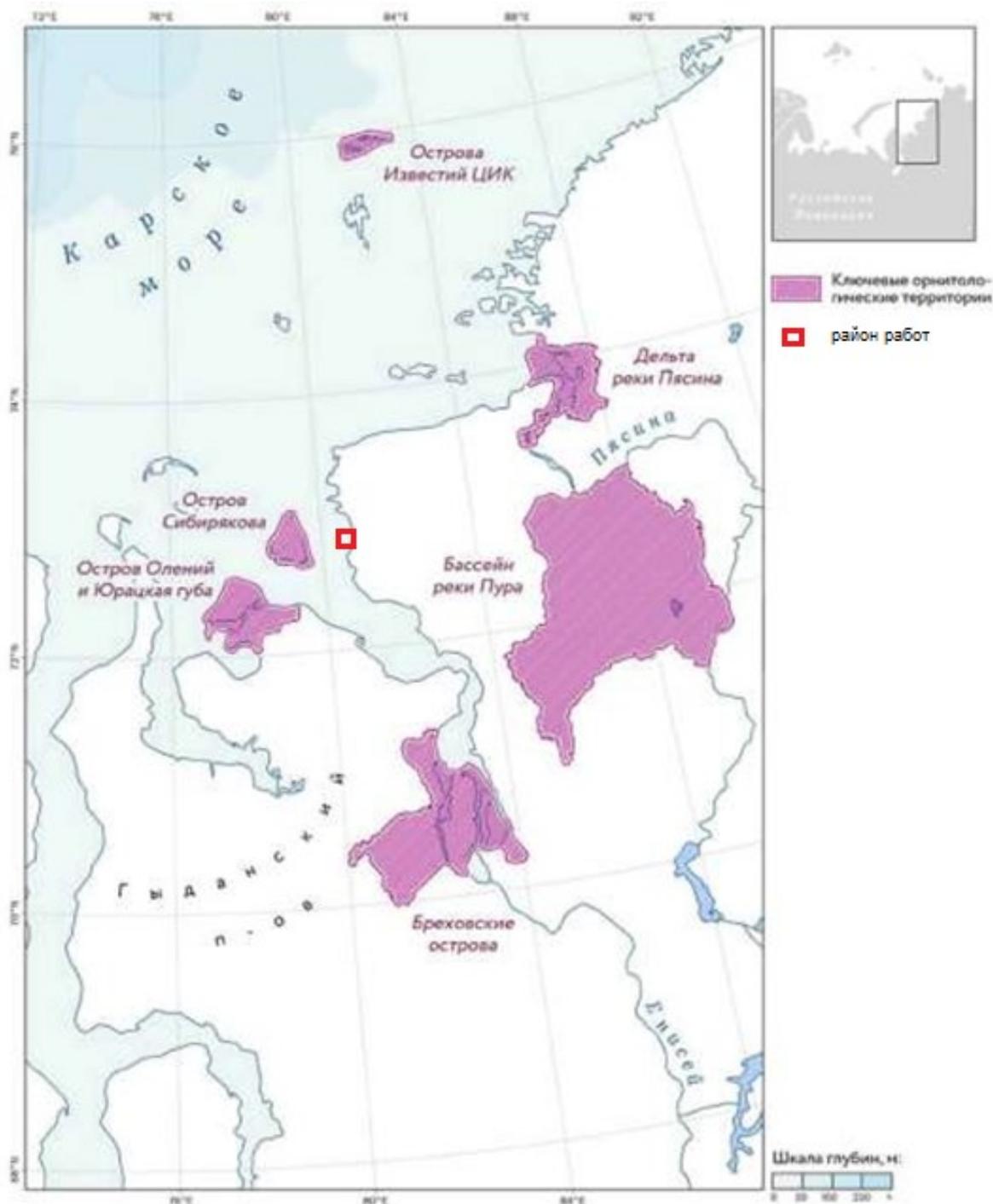


Рисунок 4.5.1 – Ближайшие ключевые орнитологические территории к району размещения РПК (карта сайта «Союза охраны птиц», <http://www.rbcu.ru>)

Перечень охраняемых видов орнитофауны, обитающей на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района и включённых в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Красноярского края, приведён по письму Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края от 05.10.2023 г. №№77-012497 (Приложение А.2), в таблице 4.5.2.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Таблица 4.5.2 -Перечень видов диких животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Красноярского края, область распространения которых включает территорию Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края

Наименование	Категория редкости*	
	Красная книга Российской Федерации	Красная книга Красноярского края
Класс Птицы – Aves		
Отряд Гагарообразные – <i>Gaviiformes</i>		
Белоклювая гагара – <i>Gavia adamsii</i>	3	3
Отряд Гусеобразные – <i>Anseriformes</i>		
Тихоокеанская чёрная казарка – <i>Branta bernicla nigricans</i> азиатская популяция	2	4
Краснозобая казарка – <i>Branta ruficollis</i>	3	5
Пискулька – <i>Anser erythropus</i>	2	2
Западный лесной гуменник – <i>Anser fabalis fabali</i>	-	2
Западный тундровый гуменник – <i>Anser fabalis rossicus</i> красноярско-канская субпопуляция	-	1
Сибирский таёжный гуменник – <i>Anser fabalis middendorffii</i>	2	2
Лебедь-кликун – <i>Cygnus cygnus</i> енисейско-тазовская субпопуляции	-	5
Малый лебедь - <i>Cygnus bewickii</i> гыданская и таймырская субпопуляции	-	3
Клоктун – <i>Anas formosa</i>	2	1
Сибирская гага – <i>Polysticta stelleri</i>	2	2
Отряд Соколообразные – <i>Falconiformes</i>		
Беркут – <i>Aquila chrysaetos</i>	3	3
Орлан-белохвост – <i>Haliaeetus albicilla</i>	5	5
Кречет – <i>Falco rusticolus</i>	2	2
Сапсан – <i>Falco peregrinus</i>	3	3
Отряд Ржанкообразные – <i>Charadriiformes</i>		
Хрустан – <i>Eudromias morinellus</i>	4	3
Сибирский пепельный улит – <i>Heteroscelus brevipes</i>	-	4
Песочник-красношейка – <i>Calidris ruficollis</i>	-	3
Морской песочник – <i>Calidris maritima</i>	-	3
Острохвостый песочник – <i>Calidris acuminata</i>	-	3
Исландский песочник – <i>Calidris canutus</i>	-	3
Песчанка – <i>Calidris alba</i>	-	3
Грязовик – <i>Limicola falcinellus</i>	-	3
Дупель – <i>Gallinago media</i>	-	4
Кроншнеп-малютка – <i>Numenius minutus</i>	-	3
Малая чайка – <i>Larus minutus</i>	-	3
Розовая чайка – <i>Rhodostethia rosea</i>	-	4
Белая чайка – <i>Pagophila eburnea</i>	3	3
Отряд Воробьинообразные – <i>Passeriformes</i>		
Серый сорокопуд – <i>Lanius excubitor</i>	-	3
Овсянка-ремез – <i>Emberiza rustica</i>	2	3

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

200

Во время судовых учетов при ИЭИ (Отчет..., 2020 г.) был зарегистрирован 1 вид птиц из семейства Чайковые – западно-сибирская чайка (халей). Согласно выполненным исследованиям было встречено 17 особей на расстоянии от 50 до 400 м. На воде из них 8, а 9 особи были в полете. Невысокое разнообразие и небольшое количество отмеченных птиц характерно для конца лета, начала осени в данном регионе, т.к. значительная часть птиц уже совершила миграции на места зимовок, вплоть до зимнего периода в акватории остаются в основном небольшое количество неполовозрелых птиц, которые кочуют по всему побережью Карского и Баренцева морей (Рябицев, 2001).

Представителей орниофауны, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации, в районе расположения исследуемого участка и в пределах прилегающей акватории не выявлено, отсутствуют.

В границах исследуемого объекта места размножения, зимовки, кормежки и стоянок представителей орниофауны не зафиксированы, отсутствуют, в том числе и представителей орнитофауны, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации.

Пути миграции орнитофауны не зафиксированы, отсутствуют, в том числе и представителей орнитофауны, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации.

4.6 МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Морская териофауна Карского моря включает в себя от 10 до 13 видов (Морские млекопитающие..., 2015; Чадаева и др., 2018).

Постоянно в акватории присутствует один зубатый кит -белуха и четыре вида хищных млекопитающих - кольчатая нерпа, моржи (атлантический и лаптевские подвиды), морской заяц и белый медведь.

Сезонно заходят косатка, кит минке, гренландский тюлень. Редко можно зарегистрировать заходы усатых (гренландского кита, финвала) и зубатых китов (беломордого дельфина, обыкновенной морской свиньи, нарвала).

Белуха *Delphinapterus leucas* Pallas, 1776. Единственный частый представитель китообразных в акватории. Кит отличается светлой окраской, которая с возрастом желтеет

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							201

(в детстве наоборот, детеныши темного цвета). Спинной плавник у белух редуцирован, выступает только в виде гребня, голова небольшая с укороченным рострумом, соединяется с телом подвижно, грудные плавники овальной формы. Половой диморфизм выражен слабо. В Карском море белухи достигают 4,1 м самцы и 3,65 м самки длины, весом до 1300 и 800 кг. В природе живут до 50 лет. Питаются белухи в Карском море в основном в заливах и приустьевых участках рек, кормовые объекты - сайка и сиговые рыбы.

В Карском море в июне-июле белуха часто встречается в Байдарацкой и Обской губе, Енисейском заливе, в местах своего нагула; с конца июля по сентябрь белухи переходят на юго-западную часть моря. Численность китов в море неизвестна, но известно, что она имеет сезонное варьирование.

Присутствие белухи в Енисейском заливе отмечалось многими исследователями (Клейненберг и др., 1964, Тимошенко, 1967, Огнетов, Потелов, 1982). По результатам экспедиции на научно-экспедиционном судне — Михаил Сомов в сентябре-ноябре 2010 г было изучено распределение белух (*Delphinapterus leucas*) в морях российской Арктики, в том числе в Карском море и непосредственно в Енисейском заливе (Соловьев и др, 2011). Также опубликованы приблизительные данные о численности вида в летнем распределении в районе Обской губы и Енисейского залива (Болтунов и др., 2015).

Морж: Атлантический подвид *Odobenus rosmarus rosmarus* Linnaeus, 1758; Лаптевский подвид *Odobenus rosmarus laptevi* Chapsky, 1940. Морж единственный живой представитель семейства моржовых, является крупным хищным зверей, так взрослые самцы достигают 3 м длиной и 1,5 т веса, самки меньше (2,5 м и 700 кг). Морда животного широкая, с выделяющимися клыками и большой щеткой вибриссов. Окрас чаще всего светло-коричневый, меняется от температурных условий. Продолжительность жизни составляет более 40 лет. Питаются моржи в основном донными моллюсками и ракообразными.

В Енисейском заливе обитает атлантический подвид моржа, занесённый в Красную Книгу РФ (категория 2 – вид с сокращающейся численностью), Красную Книгу Красноярского края (категория 2 – редкий с сокращающейся численностью вид) и Красный список МСОП (NT – вид, находящийся в состоянии, близком к угрожаемому)). Численность моржей в Карском море не известна, но ниже, чем в соседних акваториях.

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							202

Север Баренцева и Карского морей населяет атлантический морж *Odobenus rosmarus rosmarus*, относящийся к восточноатлантической метапопуляции, восточная граница распространения которой проводится по востоку арх. Земля Франца-Иосифа (ЗФИ) и далее вдоль восточного побережья Новой Земли. В летний, и в зимний периоды моржи непрерывно встречаются на всем протяжении от Земли Франца-Иосифа и далее на восток через север Карского моря до северо-запада моря Лаптевых.

Данные о численности моржей, населяющих Карское море, носят разрозненный характер. Д.М. Глазов и др. (2013), основываясь на опросных данных, сообщает о регулярном формировании береговых залежек моржей (порядка 30 особей) с июля по август на побережье восточнее пос. Диксон.

Кольчатая нерпа *Phoca hispida* Schreber, 1775. Кольчатая нерпа представитель пагофильных тюленей, его жизненный цикл тесно связан с морским льдом. Мелкий тюлень до 150 см длиной и 50-60 кг веса, тело толстое и короткое, с небольшой головой и укороченной мордой, в окраске характерно большое количество светлых колец, разбросанный по всему телу (с общим фоном темный на спине и светло-желтоватым на брюшине). Половой диморфизм не отмечается. Половая зрелость наступает в 5-6 лет, в природных условиях могут доживать до 45 лет. Питание нерпы достаточно разнообразно, в весенне-летние месяцы тюлень питается массовыми видами ракообразных, в другие сезоны часто преобладает рыба, в Карское море в питании нерпы доминирует сайка, встречаются бычки, гольцы, мойва и др.

Ключевые местообитания нерпы в западной части Карского моря, и, в частности в Енисейском заливе, по данным ряда лет собственных наблюдений (1984, 2004 и 2005 гг.), а также по литературным данным описаны Болтуновым с соавторами (2015). Численность нерпы в районе исследования достаточно хорошо изучена: в Енисейском заливе, во всем Обь-Енисейском районе и в Диксонско-Пясинском районе (Огнетов и др. 2003, Колпащиков и Огнетов 2005); у о. Диксон, в Енисейском заливе (Голенченко 1961, Чапский 1976), в приустьевых районах Енисея (Кондаков 1995, Матишов и др. 2005, Колпащиков и Огнетов 2005).

Популяции кольчатой нерпы Карского моря оценивается в пределах 90 000 - 150 000 особей, в акватории близ района работ в 4 900 особей (Огнетов, 2002).

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							203
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

Морской заяц *Erignathus barbatus* Erxleben, 1777. Морской заяц крупный представитель настоящих тюленей, длиной достигая 2,7 м, весом 300 кг и более, самки крупнее самцов, но полового диморфизма как такого нет. Окрас животных темно-серый, с более темной спиной, по всему телу разбросаны бурые крапины, у взрослых особей одно или несколько крупных пятен светлого цвета в районе лопаток. Тело вытянутой, с маленькой головой на которой ярко выражены густые и длинные вибриссы. Важным объектом питания тюленя в Карском море является сайка, летом и весной также питается песчанкой, омулем. В зимний сезон основной корм зайца составляют ракообразные (крабы, креветки и др.).

По оценкам (Морские млекопитающие..., 2015) численность морского зайца в Карском море составляет около 40 000 особей. Распространение, сезонное распределение, кочевки морского зайца в районе исследования (Енисейский залив, о. Диксон) описано рядом авторов (Потелов, 1969, Воронцов и др., 2007, Матишов и др., 2005, Горяев, Воронцов, 2000, Бондарев и др., 2007).

Белый медведь *Ursus maritimus* Phipps, 1774. Белый медведь не является в полном своем смысле морским млекопитающим, однако его традиционно рассматривают в этой экологической группе. Вид полностью адаптировался к жизни на морских акваториях, покрытых льдом, но суша также продолжает играть для белого медведя важную роль. Вид - самый крупный представитель семейства медвежьи. Характерным признаком является белый на вид мех. Половой диморфизм выражен достаточно слабо, самки достигают 2 м длины и 200-300 кг веса, самцы крупнее - до 2,5 м длиной и 450-600 кг веса. Половая зрелость у медведей наступает в 4-6 летнем возрасте, потенциал размножения относительно низкий (потомство раз в три года), чаще всего выводки состоят из двух детенышей (один или три медвежонка крайне редки в помете). Живет белый медведь до 23-27 лет в природных условиях. Основной кормовой объект зверя — это кольчатая нерпа, также медведь может добывать морского зайца, поедать падаль (моржи, киты) и живую пищу (птенцы и яйца на птичьих базарах, ловить леммингов и других мелких зверей) на суше.

Занимает всю полярную область акваторий морей Карского и Лаптевых и прибрежную материковую зону от Енисейского до Хатангского заливов. В Карском море звери встречаются на всех арктических островах – Сибирякова, Свердруп, Арктического Института, Известий ЦИК, Сергея Кирова, Воронина, Визе, и на самом отдаленном – о. Ушакова. Кроме арктических островов, ареал вида включает крупные архипелаги – Северную Землю и Норденшельда. Прибрежную зону п-ва Таймыр белые медведи

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№					Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
			Изм.	Колуч	Лист	№ док		Подп.

занимают на всем ее протяжении. Они встречаются на Медвежьих островах близ Диксона, по побережью Карского моря вплоть до м. Челюскин. На Восточном Таймыре в пределах акватории моря Лаптевых животные обычны в прибрежной полосе п-ва Челюскин, на островах Комсомольской Правды, Петра, в заливе Фаддея, бухте Прончищевой. Белый медведь карско-баренцевоморской популяции занесён в Красную Книгу РФ (категория 4 – вид, не определённый по статусу), Красную Книгу Красноярского края (категория 3 – редкий вид) и Красный список МСОП (VU – уязвимый вид).

По своим параметрам Карское море считается средним по качеству районом для обитания белого медведя. Количество особей белого медведя в Карском море неизвестна, по данным 80-90-хх гг., популяция оценивалась в 1150 особей (Belikov et al, 1991).

Перечень охраняемых видов морских млекопитающих, обитающей на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района и включённых в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Красноярского края, приведён по письму Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края от 05.10.2023 г. №№77-012497 (Приложение А.2), в таблице 4.6.1.

Таблица 4.6.1 -Перечень видов диких животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Красноярского края, область распространения которых включает территорию Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края

Наименование	Категория редкости*	
	Красная книга Российской Федерации	Красная книга Красноярского края
Класс Млекопитающие – Mammali		
Отряд Хищные – <i>Carnivora</i>		
Белый медведь – <i>Ursus maritimus</i>	3	3
Морж (лаптевский подвид) – <i>Odobenus rosmarus laptev</i>	3	3
Морж (атлантический подвид) – <i>Odobenus rosmarus rosmarus</i>	2	2
Отряд Китообразные – <i>Cetacea</i>		
Нарвал (единорог) – <i>Monodon monoceros</i>	3	4
Гренландский кит – <i>Balaena mysticetus</i>	3	4
Северный финвал (сельдяной кит) – <i>Balaenoptera physalus physalus</i>	4	2
*Категории редкости: 1 - находящиеся под угрозой исчезновения. Таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть; 2 - сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки перейти в первую категорию; 3 - редкие. Таксоны и популяции, которые имеют малую численность и распределены на ограниченной территории (акватории) или спорадически распространены на значительных территориях (акваториях);		

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 205
------	-------	------	-------	-------	------	---------------------------	-------------

Наименование	Категория редкости*	
	Красная книга Российской Федерации	Красная книга Красноярского края
<p>4 - неопределенные по статусу. Таксоны и популяции, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в природе в настоящее время нет, либо они не в полной мере соответствуют критериям всех остальных категорий;</p> <p>5 - восстанавливаемые и восстанавливающиеся. Таксоны и популяции, численность и распространение которых начали восстанавливаться и приближаются к состоянию, когда в срочных мерах охраны и воспроизводства нуждаться не будут.</p>		

Виды-биоиндикаторы Арктической зоны Российской Федерации в Карском море представлены белым медведем, моржом, кольчатой нерпой, белухой и гренландским китом.

Попутные судовые наблюдения за морскими млекопитающими при ИЭИ проводились в периоды нахождения судна в акватории проведения работ в светлое время суток (в условиях достаточной видимости, при отсутствии тумана и сильного волнения моря).

Представителей морских млекопитающих, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации, в районе расположения исследуемого участка и в пределах прилегающей акватории не выявлено, отсутствуют.

В границах исследуемого объекта места размножения, зимовки, кормежки и стоянок представителей морских млекопитающих не зафиксированы, отсутствуют, в том числе и представителей морских млекопитающих, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации.

Пути миграции представителей морских млекопитающих не зафиксированы, отсутствуют, в том числе и представителей морских млекопитающих, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации.

4.7 СВЕДЕНИЯ О ПЕРИОДАХ И ПУТЯХ МАССОВОЙ СЕЗОННОЙ МИГРАЦИИ ЖИВОТНЫХ, МЕСТАХ ИХ МАССОВОГО РАЗМНОЖЕНИЯ

В соответствии с письмом Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края (письмо от 05.10.2023 г. №№77-012497, см. Приложение А.2) получена информация, что уполномоченные органы государственной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации не располагаю

Инв.№ подл.	Взам.инв.№
	Подл. и дата
	Изм. Колуч Лист № док Подп. Дата

информацией о наличии/отсутствии объектов животного мира, путях миграции диких животных в пределах участка изысканий.

Территория участка изысканий, лежит на пути миграций птиц из районов гнездования на Гыдане и Таймыре к местам европейских и западно-азиатских зимовок. При достаточно низком общем видовом разнообразии птиц, гнездящихся в высоких широтах Западной и Восточной Сибири и зимующих в Европе, Западной Азии и частично Африке, трудно ожидать значительного видового разнообразия мигрантов. Наиболее вероятно присутствие в районе исследований в период миграций представителей таких групп птиц, как гуси и казарки, утки и кулики.

Берега в районе работ непригодны для образования крупных птичьих колоний, поэтому морские колониальные птицы (чайки, глупыши, олуши и пр.) появляются здесь преимущественно в период откочевок, в августе-октябре, из мест размножения – колоний, расположенных у восточных границ Карского моря.

Миграционная активность. Через территорию Гыдана и Ямала, а также над акваторией Енисейского залива пролегают одни из основных пролётных путей Северной Евразии, соединяющие районы гнездования на севере Западной и Центральной Сибири с основными районами зимовок в Европе, Передней Азии и Африки. Один пролётный путь, Северо-Западный, идёт вдоль морских побережий бассейна Северного Ледовитого океана, другой – долиной Оби и далее через Центральную Азию. В той или иной степени, один из этих двух миграционных коридоров используют практически все виды, гнездящиеся на севере Западной и Центральной Сибири и встречающиеся в районе исследований, но наиболее хорошо маршруты миграций изучены для некоторых видов арктических гусей благодаря индивидуальному спутниковому мечению птиц.

Так для самого массового вида гусей – белолобого гуся – по данным спутникового слежения видно, что наиболее массовая миграция идёт за пределами района исследований и в основном охватывает более северные районы, хотя часть птиц, несомненно, летит и над южной частью Гыданского п-ова (рисунок 4.7.1).

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

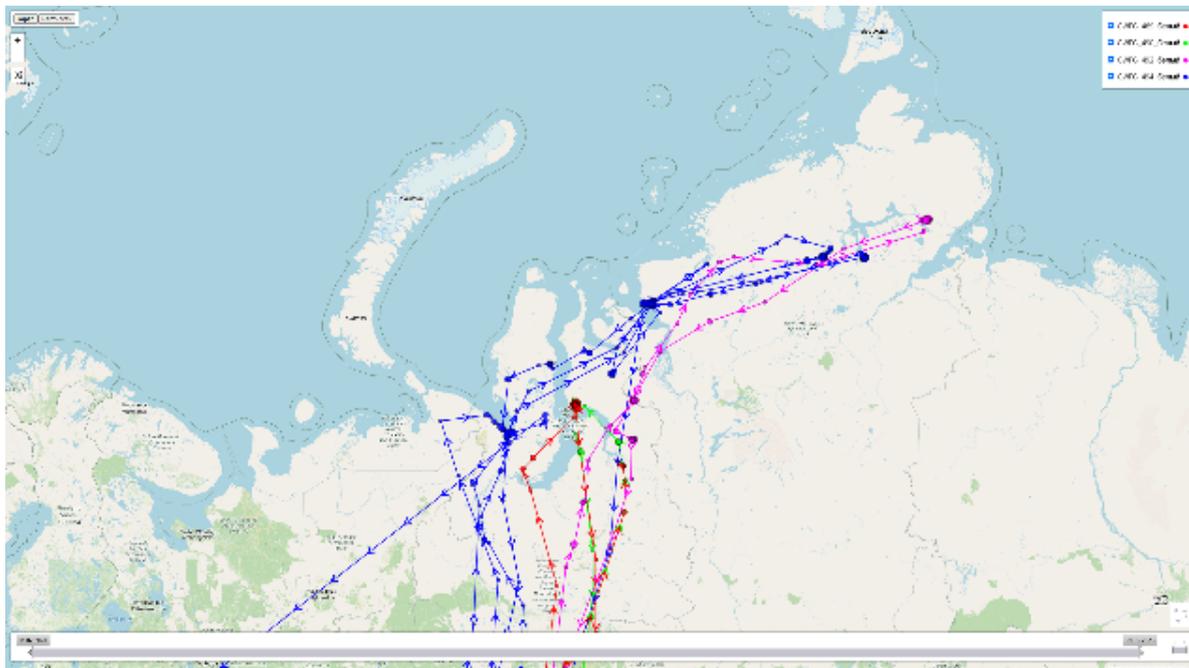


Рисунок 4.7.1 - Пути миграции белолобых гусей, меченных с 2018 по 2023 гг. по данным спутникового слежения (данные сайта www.blessgans.de)

Однако, через юг Гыданского п-ова, в том числе в окрестностях района исследований, проходят маршруты миграций краснозобых казарок и пискулек, гнездящихся на севере Центральной Сибири (рисунки 4.7.2 - 4.7.3).

В отношении пискульки наиболее интересным является тот факт, что через территорию Гыдана к местам линьки на п-ове Таймыр летят, в том числе, неразмножавшиеся пискульки из совершенно другой популяции – Фенноскандинавской, что было показано на птицах, помеченных в Норвегии.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1



Рисунок 4.7.2 - Миграции краснозобых казарок, гнездящихся на Восточном Таймыре; по данным спутникового мечения (из: Розенфельд, Ванжелюв, 2014)



Рисунок 4.7.3 - Миграции пiskuлек Фенноскандинавской популяции

На миграциях в районе исследований может значительно возрасти численность целого ряда птиц водно-болотного комплекса: практически всех видов уток, различных видов чаек, полярных крачек, поморников, чернозобых и краснозобых гагар.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Также в период миграций может значительно возрастать численность и формироваться небольшие миграционные остановки ряда видов куликов: тулеса, бурокрылой ржанки, галстучника, фифи, турухтана, круглоносового и плосконосового плавунчиков, кулика-воробья, белохвостого песочника и некоторых других видов.

4.8 ОХОТНИЧЬИ РЕСУРСЫ

Государственный мониторинг охотничьих ресурсов и среды их обитания, за исключением охотничьих ресурсов, находящихся на особо охраняемых территориях федерального значения, осуществлялся в 2022 г. Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края. Мониторинг проводился с целью получения сведений о численности копытных, пушных животных и птиц, отнесенных в соответствии с ФЗ от 24.07.2009 № 209-ФЗ к охотничьим ресурсам, путем подсчета следов копытных и пушных животных на снегу и визуальной регистрации (учета) птиц на заранее определенных маршрутах.

На территории Красноярского края к основным видам охотничьих птиц отнесены глухарь, тетерев, рябчик, белая куропатка, бородатая куропатка. К основным видам охотничьих животных отнесены лось, сибирская косуля благородный олень, дикий северный олень, соболь, кабарга, кабан, рысь, бурый медведь, барсук и другие виды.

Численность охотничьих животных в крае в 2022 г. оценивалась по данным зимнего маршрутного учета (ЗМУ), проведенного в соответствии с Методикой учета численности охотничьих ресурсов методом зимнего маршрутного учета, утвержденной приказом Федерального государственного бюджетного учреждения «Федеральный центр развития охотничьего хозяйства» от 24.11.2021 № 86.

Полевые работы по подсчету на учетном маршруте следов зверей на снегу и учет птиц проводятся в период с 15 января по 10 марта. При подготовке к ЗМУ осуществляется подготовка схемы исследуемой территории, пригодной для обитания зверей и птиц, на которую необходимо получить сведения о численности и плотности населения зверей, с нанесением на нее учетных маршрутов, на которых планируется осуществлять учет зверей и птиц. Составляется ведомость учетных маршрутов и экспликация площадей категорий среды обитания зверей и птиц. Среда обитания распределяется в три группы категорий – лес, поле, болото.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							210

Зимним маршрутным учетом охвачена площадь 133,6 млн. га охотничьих угодий и особо охраняемых природных территорий регионального значения в 43 районах Красноярского края. В целом по Красноярскому краю собрано и обработано 6,6 тыс. карточек (ведомостей зимнего маршрутного учета). Общая протяженность учетных маршрутов составила 77,9 тыс. км. Произведен расчет численности охотничьих ресурсов.

Учет бурого медведя в крае проводился в соответствии с методикой Пажетнова В., Пажетнова С.

В соответствии с п. 17 «Порядка осуществления государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания и применения его данных...», утвержденного приказом Минприроды России от 27.07.2021 № 512, материалы государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания направлены в Минприроды России. Подготовлен систематизированный свод документированной информации за 2022 г. (охотхозяйственный реестр) об охотничьих ресурсах, об их использовании и сохранении, об охотничьих угодьях, об охотниках, о юридических лицах и об индивидуальных предпринимателях, осуществляющих виды деятельности в сфере охотничьего хозяйства. Данная информация представлена в Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации.

4.9 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий для подготовки проектной документации по объекту: «Строительство морского угольного терминала на базе Сырадасайского угольного месторождения», 2020
2. Антипова Т.В., Семенов В.Н. 1989. Состав и распределение бентоса юго-западных районов типично морских вод Карского моря // Экология и биоресурсы Карского моря. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. — С. 127–137.
3. Арашкевич А.Г., Флинт М.В., Никишина А.Б. и др. Роль зоопланктона в трансформации органического вещества в Обском эстуарии, шельфовых и глубоководных районах Карского моря // Океанология. 2010. Т. 50. № 5. С. 823–836.
4. Арктические моря: биоиндикация, состояние среды, биотестирование и технология деструкции загрязнений. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1993. – 184 с.
5. Арнольди Л.В. Материалы по количественному изучению зообентоса Черного моря. II. Каркинитский залив // Тр. Севаст. биол. станции. М.; Л., 1949. Т. 7. С. 127-192.
6. Атлас биологического разнообразия морей и побережий российской Арктики. — М.: WWF России, 2011. — 64 с.
7. Байтаз В.А., Байтаз О.Н. Микробиологические исследования. Общий бактериопланктон и бактериобентос // Гидробиологические исследования Байдарецкой губы Карского моря в 1990-1991 гг. Кольский научный центр РАН. ММБИ. Апатиты, 1993. С. 6-13.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							211

8. Биологический атлас морей Арктики 2000: планктон Баренцева и Карского морей / Мурман. мор. биол.ин-т; КНЦ РАН. — Мурманск, 2000. — Электронный атлас.
9. Биология и океанография Северного морского пути: Баренцево и Карское моря (отв. ред. Г.Г. Матишов). Мурман. морской биолог. ин-т КНЦ РАН. — М.: Наука, 2007. — 322 с.
10. Блинова Т. К., Равкин Ю. С. Орнитофаунистическое районирование Северной Евразии // Сиб. экол. журн. — 2008. — Т. 15. — №. 1. — С. 101-121.
11. Богоров В.Г. Значение различных групп животных в биомассе зоопланктона по районам Карского моря // Доклады АН СССР. 1945. Т. 50. С. 175-176.
12. Болтунов А. Н. и др. Морские млекопитающие и белый медведь Карского моря: обзор современного состояния // Москва. — 2015.
13. Бондарев В. А., Светочев В. Н., Прищемихин В. Ф. 2007. Судовые наблюдения за распределением морских млекопитающих в Белом, Баренцевом и Карском морях в июле 2004 г. Материалы отчетной сессии Северного филиала ПИНРО по итогам научно-исследовательских работ в 2003–2004 гг. Архангельск. С. 152–157.
14. Боркин И. В. Ихтиопланктон // Экосистема Карского моря. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2008. — С. 124- 129.
15. Бульон В.В. Активность микрофлоры в прибрежных водах Земли Франца-Иосифа. Биологические основы промыслового освоения открытых районов океана. М., с. 101-108, 1985.
16. Буткевич В.С. Бактериальное население арктических морей и его распределение в воде и грунтах // Избр. труды. М., Изд-во АН СССР, 1958, т. II, с. 77–134.
17. Ведерников В.И., Демидов А.Б., Судьбин А.И. Первичная продукция и хлорофилл в Карском море в сентябре 1993 г. // Океанология. 1994. Т. 34. № 5. С. 693-703.
18. Виноградов М.Е., Шушкина Э.А., Лебедева Л.П., Гагарин В.И. Мезозоопланктон восточной части Карского моря и эстуариев Оби и Енисея // Океанология. 1994. Т. 34, Вып. 5. С. 716-723.
19. Виноградова К. Л. 1999. Распространение водорослей-макрофитов в арктических морях России // Новости систематики низших растений . Т . 33 . С. 14–24.
20. Виноградова К. Л. 2007. Род Porphyra (Bangiales, Rhodophyta) в северных морях России // Бот . журнал . Т . 92 . № 4 . С. 532–543.
21. Виноградова К. Л. 2010. Таксономический обзор порядка Corallinales (Rhodophyta) в северных морях России // Бот. журнал. Т. 95, № 5. С. 667–681.
22. Воронцов А. В., Горяев Ю. И., Ежов А. В. 2007. Результаты наблюдений за морскими млекопитающими по трассе Севморпути. Стр.161–172 в кн.: Биология и океанография северного морского пути. Баренцево и Карское море. под ред. академика Матишова Г. Г.
23. Гаевский Н.А., Семенова Л.А., Матковский А.К. Трофический статус вод экосистемы Обско-Тазовской устьевой области по показателям фитопланктона // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. — 2010. — № 10. — С. 170–179.
24. Галкин С.В. Исследования макробентоса Карского моря в 49-м рейсе НИС «Дмитрий Менделеев» // Бентос высокоширотных районов. — М.: ИО РАН, 1998. — С. 34–41.
25. Галкин С.В., Веденин А.А. Макробентос Енисейского залива и прилегающего шельфа Карского моря // Океанология, 2015. — Т. 55, № 4. — С. 668–676.
26. Глазов Д. М., Шпак О. В., Кузнецова Д. М., Соловьев Б. А., Удовик Д. А., Платонов Н. Г., Мордвинцев И. Н., Иванов Д. И., Рожнов В. В. 2013. Наблюдения моржей (*Odobenus rosmarus*) в морях Баренцевом, Карском и море Лаптевых в 2010–2012 гг. Зоологический журнал, 92 (7): 841–848.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

27. Голенченко А. П. 1961. Нерпа Белого, Баренцева и Карского морей. Стр. 32–34 в Тез. докл. сессии Уч. совета по пробл. теоретич. основ исп. рыбн. и нерыбн. рес. Петрозаводск.
28. Горяев Ю. И., Воронцов А. В. 2000. Наблюдения морского зайца, кольчатой нерпы и атлантического моржа в Карском и Баренцевом морях в зимне-весенний период 2000 года. Стр. 95–98 в Морские млекопитающие Голарктики: Материалы международной конференции. Архангельск 21–23 сентября 2000 г. Правда Севера, Архангельск.
29. Гуревич В. И. Современный седиментогенез и геоэкология Западно-Арктического шельфа Евразии. М., Научный мир, 2002. с. 60.
30. Демидов А.Б., Мошаров С.А. Вертикальное распределение первичной продукции и хлорофилла «а» в Карском море // Океанология. Т. 55. № 4. 2015. С. 577-591.
31. Демидов А.Б., Мошаров С.А., Маккавеев П.Н. Роль абиотических и биотических факторов в формировании первичной продукции Карского моря в осенний период // Океанология. Т. 55. № 4. 2015. С. 592-604.
32. Денисенко С.Г., Анисимова Н.А., Денисенко Н.В. Современные исследования зообентоса прибрежных районов южной части Карского моря // Доклады Академии наук, 1998. — Т. 363, № 5. — С. 710– 713.
33. Дриц А. В., Арашкевич Е. Г., Никишина А. Б., Сергеева В. М., Соловьев К. А., Флинт М. В. Роль массовых видов мезозoopлankтона в выедании фитоплankтона в северных районах Карского моря в осенний сезон// Океанология, 2015, том 55, № 4, с. 656–667.
34. Дружков Н.В., Дружкова Е. И. Пелагические фитоценозы Печорского и Карского морей в конце зимнего периода // В книге «Биология и океанография Карского и Баренцева морей (по трассе Севморпути)» Отв. ред. Г.Г. Матишов. Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН. Апатиты, 1998. С. 95-120.
35. Дружков Н.В., Макаревич П.Р. Пространственно-временная организация фитоценоза в открытых шельфовых водах Западной Арктики // Экосистемы пелагиали морей Западной Арктики. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1996. С. 37-72.
36. Железнова Т. К. Эколого-географический анализ орнитофауны Северной Евразии // Автореф. докт. диссертации. Хабаровск – 2015. - 56 с.
37. Зенкевич Л.А. Фауна и биологическая продуктивность моря. – М.: Советская наука, 1947. 558 с.
38. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963. 739 с.
39. Зубова Е.Ю. Видовой состав и распределение массовых видов зооплankтона Карского моря // Структурно-функциональная организация экосистем Баренцева моря. Апатиты, изд. Кольского научного центра АН СССР, 1990. С. 103-120.
40. Ильинский В.В. Гетеротрофный бактериоплankтон: экология и роль в процессах естественного очищения среды от нефтяных загрязнений. Автореф. дисс доктора биол. наук. М.: Простатор, 2000. 54 с.
41. Ильяш Л.В., Кольцова Т.И. Фитоплankтон Енисейского залива // Гидробиологический журнал. Т. 17. № 3. 1981. С. 3-8.
42. Исаченко Б.Л. Микробиологическая характеристика грунтов и воды Карского моря // Избр. труды. М.; Л., Изд-во АН СССР, 1951, с. 334–363.
43. Карское море. Экологический атлас / ООО «Арктический Научный Центр». – Москва, 2016. – 271 с. (серия «Атласы морей Российской Арктики»).
44. Клейненберг С.Е., Яблоков А.В., Белькович В.М., Тарасевич М.Н. Белуха. Опыт монографического исследования вида. — М. : Наука, 1964. — 455 с.
45. Колпащиков Л. А., Огнетов Г. Н. 2005. Количественные и территориальные исследования кольчатой нерпы (*Pusa hispida* Schreber, 1775) арктических морей России. Стр. 68–69 в Теория и практика мор. исслед. в интересах экон. и безопасн. рос. Севера.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

Тез. докл. Междунар. научн. — практич. конф., Апатиты, изд-во Кольск. Научн. центра РАН.

46. Кондаков А. А. 1995. Наблюдения за кольчатой нерпой в Байдарацкой губе Карского моря в безледовый период. Современное состояние и перспектива исследований экосистем Баренцева, Карского морей и моря Лаптевых: Тез. докл. международной конференции. Мурманск, С.45.

47. Кочешкова О.В., Ежова Е.Е. Полихеты рода *Marenzelleria* (Spionidae) в Юго-Восточной Балтике (ИЭЗ РФ)// Российский Журнал Биологических Инвазий, 2018 год, № 2, с.20-29.

48. Кравчишина М.Д., Леин А.Ю., Суханова И.Н., Артемьев В.А., Новигатский А.Н. Генезис и пространственное распределение концентрации взвеси в Карском море в период наибольшего сокращения арктической ледовой шапки // В сборнике «Экосистема Карского моря - новые данные экспедиционных исследований». Материалы научной конференции. Отв. редактор Флинт М.В. 2015. С. 216-220.

49. Креницын В.С. Особенности биологии и распространения промысловых рыб Енисейского залива // Тр. ГосНИОРХ. 1989. Вып. 296. С. 130–141.

50. Куклин А. А. Ихтиофауна водоемов бассейна Енисея: изменения в связи с антропо-погенным воздействием // Вопр. ихтиологии. 1999. Т. 39, вып. 4. С. 478–485.

51. Лаппо Е. Г. Пространственная дифференциация фауны и населения птиц Таймыра //Автореф. канд. дис. М. – 1996.

52. Леин А.Ю., Русанов И.И., Саввичев А. С. и др. Биогеохимические процессы циклов серы и углерода в Карском море // Геохимия. 1996. № 11. С. 1027-1044.

53. Лисицын А.П., Виноградов М.Е. Международная высокоширотная экспедиция в Карское море (49-й рейс НИС «Дмитрий Менделеев») // Океанология. 1994. Т. 34, № 5, С. 643-652.

54. Литвинов Ю. Н. Млекопитающие Таймыра (биологическое разнообразие, организация сообществ) //Сибирский экологический журнал. – 2014. – Т. 21. – №. 6. – С. 817-830.

55. Любина О.С. и др. Распределение зообентоса по трассе Севморпути / О.С. Любина, Е.А. Фролова // Биология и океанография Северного морского пути: Баренцево и Карское моря (отв. ред. Г.Г. Матишов). Мурманской морской биолог. ин-т КНЦ РАН. — М.: Наука, 2007.

56. Макаревич П.Р. Планктонные альгоценозы эстуарных экосистем: Баренцево, Карское и Азовское моря. М.: Изд-во: Наука, 2007. 224 с.;

57. Макаревич П.Р. Фитопланктон Карского моря // Планктон морей Западной Арктики. Апатиты: Изд. КНЦ РАН, 1997. С. 51-65.

58. Макаревич П.Р. Структура годового цикла пелагических альгоценозов прибрежной зоны Карского моря// В сборнике «Экосистема Карского моря - новые данные экспедиционных исследований». Материалы научной конференции. Отв. редактор Флинт М.В. 2015. С. 98-105.

59. Макаревич П.Р., Кольцова Т.И. История изучения и современное состояние фитопланктона // Экология и биоресурсы Карского моря. Апатиты: Изд. КНЦ АН СССР, 1989. С. 38-45.

60. Макаревич П.Р., Матишов Г.Г. Весенний продукционный цикл фитопланктона Карского моря // Доклады Академии наук. Т. 375. № 3. 2000. С. 421-423.

61. Макаревич П.Р., Ларионов В.В., Дружков Н.В., Дружкова Е.И. Роль Обского фитопланктона в формировании продуктивности Обь-Енисейского мелководья // Экология. 2003. № 2. С. 96-100.

62. Максимов А.А. Крупномасштабная инвазия *Marenzelleria* spp. (Polychaeta, Spionidae) в восточной части Финского залива Балтийского моря // Российский Журнал Биологических Инвазий, 2010. — № 4. — С. 19–31.

Инвазив.№	№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
				Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

63. Максимова О.В. Макрофитобентос Карского моря // Экосистема Карского моря - новые данные экспедиционных исследований. Материалы научной конференции. 2015. Москва: АПР, 2015, с. 162-166.
64. Матишов Г.Г., Макаревич П.Р., Горяев Ю.И. и др. 2005. Труднодоступная Арктика. 10 лет биоокеанологических исследований на атомных ледоколах. Мурманск: ООО «Мурманский печатный двор», 149 с.
65. Мицкевич И.Н., Намсараев Б.Б. Численность и распределение бактериопланктона в Карском море в сентябре 1993 г. // Океанология. 1994. Т. 34. № 5. С. 704-708.
66. Мордасова Н. В. Косвенная оценка продуктивности вод по содержанию хлорофилла // Тр. ВНИРО. — 2014. — Т. 152. — С. 41—56.
67. Морские млекопитающие и белый медведь Карского моря: обзор современного состояния // Ред. Белькович В. М. Коллектив авторов: А. Н. Болтунов, Я. И. Алексеева, С. Е. Беликов, В. В. Краснова, В. С. Семенова, В. Н. Светочев, О. Н. Светочева, А. Д. Чернецкий. Москва 2015 – 104 с.
68. Мошаров С.А. Распределение первичной продукции и хлорофилла «а» в Карском море в сентябре 2007 г. // Океанология. Т. 50. № 6. 2010. С. 933-941.
69. Мошаров С.А., Сергеева В.М. Оценка функционального состояния морского фитопланктона по флуоресцентным показателям и соотношению концентраций феофитина и хлорофилла а // Вопросы современной альгологии. 2018. № 1 (16). - С. 10
70. Мошарова И.В., Ильинский В.В., Мошаров С.А. Состояние гетеротрофного бактериопланктона эстуария реки Енисей и зоны Обь-Енисейского речного выноса в осенний период в связи факторами окружающей среды // Океанология. 2016. Т. 43. №2. С. 202-215.
71. Наземные и морские экосистемы. М.: Paulsen, 2011. 448 с.
72. Научный отчет экспедиции ММБИ «Ясногорск-95». Морские биологические и геологические исследования у ледников Новой Земли и в желобе Святой Анны. Апатиты, изд. Кольского научного центра РАН, 1996. 70 с.
73. Норвилло Г. В., Антонов С. Г., Петров А. А. Некоторые результаты ихтиопланктонных работ в Карском море // Комплекс. исслед. природы сев. морей. Апатиты: Кольский научный центр, 1982. – С. 47-52.
74. Норвилло Г.Ф. Ихтиопланктон // Экология и биоресурсы Карского моря. Апатиты: Изд-во КНЦ АН СССР, 1989. С. 100-104.
75. Огнетов Г.Н. 2002. Количественная оценка ресурсов кольчатого тюленя (*Phoca hispida*) Белого, Баренцева и Карского морей // Морские млекопитающие Голарктики. 2-я междунар. конф.: Тезисы докл. (Байкал, 10–15 сентября 2002 г.). С. 209–210.
76. Огнетов Г. Н., Потелов В. А. 1982. Большой промысел в Белом, Баренцевом и Карском морях. Рыбное хозяйство, 12: 51–53.
77. Пелевин В.В., Завьялов П.О., Беляев Н.А., Коновалов Б.В., Кравчишина М.Д., Мошаров С.А. Пространственная изменчивость концентраций хлорофилла «а», растворенного органического вещества и взвеси в поверхностном слое Карского моря в сентябре 2011 г. по лидарным данным // Океанология. Т. 57. № 1. 2017. С. 183-193.
78. Пономарева Л. А. Икринки и мальки рыб из Карского моря // Материалы по размножению и развитию рыб северных морей. – Труды ВНИРО, 1949. – Т. 17. – С. 189-205.
79. Пономарева Л.А. Зоопланктон западной части Карского моря и Байдарацкой губы // Тр. ин-та океанологии АН СССР, 1957. – Т. 20. – С. 228-245.
80. Пономарева Л.А. Проникновение аркто-бореальной фауны в Карское море // Доклады АН СССР, 1949. Т. 65, Вып. 6. С. 907-909.

Инв.№ подл.	Подл. и дата	Взам.инв.№					Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 215		
			Изм.	Колуч	Лист	№ док			Подп.	Дата

81. Попов П. А. Ихтиоценозы устьевой области Енисея // Мир науки, культуры, образования. 2014. № 6. С. 569 - 572.
82. Попов П. А. Рыбы устьевых областей рек Субарктики Сибири: условия обитания, структура ихтиоценозов, экология. Новосибирск : РИЦ НГУ, 2015. – 265 с.
83. Потелов В. А. 1969. Распределение и миграции морского зайца в Белом, Баренцевом и Карском морях. Стр. 245–251 в Морские млекопитающие. М. «Наука».
84. Природные условия Байдарацкой губы. Основные результаты исследований для строительства подводного перехода системы магистральных газопроводов ЯмалЦентр. М.: ГЕОС, 1997. 432 с.
85. Пробатов А. Н. Материалы по научно-промысловому обследованию Карской губы и реки Кары / А. Пробатов. Материалы для изучения пищевого режима промысловых рыб низовьев реки Кары и Карской губы / А.А. Бируля; [к сб. в целом]: Сев.-краев. отд-ние Всес. науч.-иссл. ин-та морского рыбного хоз-ва и океанографии СССР. - Москва : ВНИРО, 1934. - 164 с.
86. Проект на выполнение работ по объекту: "Изучение геологического строения и перспектив нефтегазоносности дна Енисейского залива региональными полевыми геолого-геофизическими работами с целью прослеживания в акватории структур, выделенных на обрамляющей суше и подготовки объектов для лицензирования". Том 3. Оценка воздействия на водные биоресурсы. — Геленджик, 2016. — 110 с.
87. Равкин Е. С., Челинцев Н. Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. – 1990.
88. Романова Н.Д. Современное состояние Бактериального сообщества Обской губы Карского моря // Материалы всероссийской конференции с международным участием «Северные территории России. Проблемы и перспективы развития». Архангельск, 23-26 июня 2008 г. Архангельск, ИЭПС. -2008. -С. 1144-1148.
89. Романова Н.Д. Структурно-функциональные характеристики бактериопланктона Карского моря // Автореферат дисс. ...к.б. н., М. -2012. -26 с.
90. Романова Н.Д., Сажин А.Ф. Бактериопланктон шельфовой части Карского моря // Океанология. 2015. Т.55. № 6. С. 949-954.
91. Рябицев В. К. Птицы Сибири: Справочник-определитель в двух томах. Москва, Екатеринбург – Кабинетный ученый, 2014.
92. Рябицев В. К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: справ.-определитель //Екатеринбург: Изд- во Урал. ун-та. – 2008.
93. Саввичев А.С. Микробные процессы циклов углерода и серы в морях российской Арктики // Автореферат дисс. докт. б. н., М. -2011. -49 с.
94. Сажин А.Ф., Романова Н.Д., Мошаров С.А. Бактериальная и первичная продукция в водах Карского моря // Океанология. -2010. -Т. 50. -№ 5. -С. 801-808.
95. Свиридова (сост. И отв.исп.). Современное состояние территориальной охраны КОТР Российской Арктики. М.: 2011. – 47 с.
96. Сдобников В. М. Кулики Северного Таймыра //Русский орнитологический журнал. – 2010. – Т. 19. – №. 603. – с.1811-1834.
97. Сергеева В.М., Суханова И.Н., Дружкова Е.И., Мошаров С.А., Кременецкий В.В., Полухин А.А. Структура и распределение фитопланктона в глубоководных районах северной части Карского моря // Океанология. Т. 56. № 1. 2016. С. 113-119.
98. Сёмин В.Л., Сикорский А.В., Коваленко Е.П. и др. Вселение представителей рода *Marenzelleria* Mesnil, 1896 (Polychaeta: Spionidae) в дельту Дона и Таганрогский залив // Российский журнал биологических инвазий. 2016. № 1. С. 109–120.
99. Солдатов В.К. Материалы по ихтиофауне Карского и восточной части Баренцева морей по сборам экспедиции Института в 1921 г. С прил. списка рыб, собр. в

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№					Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 216
			Изм.	Колуч	Лист	№ док		

Карском море в 1921 г. зоологом И.Д.Стрельниковым. Труды Пловучего Морского Научного Института. Вып. 3. Саратов, 1923 - 80 с.

100. Соловьев Б.А., Платонов Н.Г., Глазов Д.М., Шпак О.В., Рожнов В.В. 2011. Распределение белух (*Delphin- arterus leucas*) в морях Российской Арктики по результатам экспедиции на научно-экспедиционном судне «Михаил Сомов» в сентябре-ноябре 2010 г. Зоол. журн., 90(11), с. 1398-1402.

101. Суслова М.Ю., Парфенова В.В., Павлова О.Н., Косторнова Т.Я., Федотов А.П., Ходжер Т.В. Разнообразие культивируемого микробного сообщества в шельфе Карского моря, заливе Гыданская губа и бассейне реки Енисей. // Криосфера Земли, 2011, том 15, №4, С. 105-109

102. Суханова И. Н., Флинт М. В., Мошаров С. А., Сергеева В. М. Структура сообществ фитопланктона и первичная продукция в Обском эстуарии и на прилежащем Карском шельфе // Океанология. Т. 50. № 5. 2010. С. 785-800.

103. Суханова И.Н., Флинт М.В., Сергеева В.М. Фитопланктон поверхностной опресненной линзы Карского моря // Океанология. Т. 52. № 5. 2012. С. 688–699.

104. Суханова И.Н., Флинт М.В., Сергеева В.М., Дружкова Е.И. Фитоценозы эстуариев Оби и Енисея и Обь- Енисейского взморья // В сборнике «Экосистема Карского моря - новые данные экспедиционных исследований». Материалы научной конференции. Отв. редактор Флинт М.В. 2015. С. 105-111.

105. Суханова И.Н., Флинт М.В., Сергеева В.М., Дружкова Е.И., Недоспасов А.А. Структура сообществ фитопланктона Енисейского эстуария и прилежащего Карского шельфа // Океанология. Т. 55. № 6. 2015. С. 935-948.

106. Суханова И.Н., Флинт М.В., Сергеева В.М., Кременецкий В.В. Фитопланктон юго-западной части Карского моря // Океанология. Т. 51. № 6. 2011. С. 1039–1053.

107. Теплинская Н.Г. Бактериопланктон и бактериобентос К арского моря // Экология и биоресурсы Карского моря. Апатиты, КНЦ АН СССР, 1989, с. 29–37.

108. Теплинская Н.Г. Процессы бактериальной продукции и деструкции органического вещества в северных морях. Апатиты: Изд. КНЦ АН СССР, 1990, 105 стр.

109. Тимофеев С.Ф. Зоопланктон прибрежных вод // Среда обитания и экосистемы Новой Земли (Архипелаг и шельф). Апатиты, изд. Кольского научного центра РАН, 1995. С. 59-65.

110. Тимофеев С.Ф. Макропланктон Карского моря // Исследования биологии, морфологии и физиологии гидробионтов. Апатиты, изд. Кольского филиала АН СССР, 1983. С. 17-22.

111. Тимошенко Ю.К. Наблюдения с самолета за распределением белухи в летне-осенний период в Белом, Баренцевом и Карском морях // Труды ПИНРО, Мурманск: ПИНРО, 1967. Вып. XXI. С. 211-216.

112. Усачев П.И. Материалы к флоре водорослей р. Енисея / Тр. Сиб. научной рыб-хоз. станции. Красноярск. Т. 3. Вып. 2. 1928.

113. Усачев П.И. Фитопланктон Карского моря // Планктон Тихого океана. М.: Наука, 1968. С. 6-28.

114. Филатова З.А., Зенкевич Л.А. Количественное распределение донной фауны Карского моря // Тр. Всесоюзн. гидробиол. об-ва, 1957. — Т. 8. — С. 3–62.

115. Флинт М.В. 54-й экспедиционный рейс научно-исследовательского судна «Академик Мстислав Келдыш» в Карское море // Океанология. 2010. Т. 50. № 5. С. 677-682.

116. Флинт М.В., Семенова Т.Н., Арашкевич Е.Г. Структура зоопланктонных сообществ в области эстуарной фронтальной зоны реки Обь // Океанология. 2010. Т. 50. № 5. С. 809-822.

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№						

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1		Лист
								217

117. Фомин О.К. Некоторые структурные характеристики зоопланктона // Экология и биоресурсы Карского моря. Апатиты, изд. Кольского научного центра АН СССР, 1989. С. 65-85.
118. Хмызникова В.Л. Распределение зоопланктона в юго-западной части Карского моря // Труды Арктического научно-исследовательского института, 1946. Т. 193. С. 5-43.
119. Чаадаева Е.В., Войта Л.Л., Афанасьева Г.А., Балеева Н.В., Старков А.И., Данилов М.Б. Летняя фауна морских млекопитающих Карского моря. Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов по материалам X Международной конференции, посвященной памяти А.В. Яблокова, Архангельск, 29 октября-02 ноября. Том 2. Москва. 2018. С. 223-235.
120. Чапский К. К. 1976. Ластоногие. В кн.: Млекопитающие Советского Союза. Ластоногие и зубатые киты. Том 2, ч. 3: под ред. Гепнера В. Г., М. Высшая школа. 718 с.
121. Численко Л.Л. Зоопланктон бухты Диксон (Карское море) // Исследования фауны морей. 1972. Т.12. С. 239-260.
122. Чурилова Т.Я., Берсенева Г.П., Георгиева Л.В. Изменчивость биооптических характеристик фитопланктона в Черном море // Океанология. 2004. Т. 44, № 1. С. 11-27.
123. Экология и биоресурсы Карского моря. Апатиты, изд. Кольского научного центра АН СССР, 1989, 181 с.
124. Экосистема Карского моря. Мурманск, Изд-во ПИНРО, 2008, 259, [1] с.
125. Яшнов В.А. Зоопланктон Карского моря // Труды Плавучего морского института, 1927. Т. 2, Вып. 2. С. 3-59.
126. Яшнов В.А. Планктическая продуктивность северных морей СССР. М., 1940. Изд. МОИП, 85 с.
127. Antoine D., André J.-M., Morel A. Oceanic primary production 2. Estimation at global scale from satellite (coastal zone color scanner) chlorophyll // Global Biogeochem. Cycles. 1996. V.10. № 1. P. 57-69.
128. Belikov S. E., Chelintsev N. G., Kalyakin V. N., Romanov A. A., Uspensky S. M. 1991. Results of aerial counts of the polar bear in the Soviet Arctic in 1988. Pp. 75-79 in Polar bears. Proceedings of the tenth working meeting of the IUCN/SSC Polar bear specialist group. Occasional paper of the IUCN/SSC No 7. Gland, Switzerland.
129. Blank M., Bastrop R. Phylogeny of the mud worm genus *Marenzelleria* (Polychaeta, Spionidae) inferred from mitochondrial DNA sequences // Zoologica Scripta. May 2009. 38, 3. P. 313-321.
130. Blank M., Laine A. O., Jürss K., Bastrop R. Molecular identification key based on PCR/RFLP for three polychaete sibling species of the genus *Marenzelleria*, and the species' current distribution in the Baltic Sea // Helgoland Marine Research. June 2008. Volume 62. Issue 2. P. 129-141.
131. Cochrane S., Kjeldstrup L., Palerud R., Dahle S. Preliminary studies of benthic faunal communities in the estuaries of Ob and Yenisey // Natural conditions of the Kara and Barents seas. Proceedings of the Russian- Norwegian Workshop-95. — Oslo: Norsk Polarinstitut, 1997. — P. 64-65.
132. Deubel H., Engel M., Fetzer I. et al. The southern Kara Sea ecosystem: Phytoplankton, zooplankton and benthos communities influenced by river runoff // Proceedings in Marine Science. Amsterdam: Elsevier Science B.V., — 2003. — V. 6. — P. 237-263.
133. Dvoretzky A.G., Dvoretzky V.G. Limb autotomy patterns in *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815), an invasive crab, in the coastal Barents Sea // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. 2009. Vol. 377. P. 20-27.
134. Gould P.J., Forsell D.J. Techniques for shipboard surveys of marine birds // Fish and Wildlife Technical Report 25. — 1989. — P. 1-11.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1			

135. Hirche H.-J., Kosobokova K.N., Gaye-Haake B., Harms I., Meon B., Nothig E.-M. Structure and function of contemporary food webs on Arctic shelves: a panarctic comparison the pelagic system of the Kara Sea – communities and components of carbon flow // Progress in Oceanography. 2006. V. 71. P. 288-313.
136. Jefferson T. A., Leatherwood S., Webber M. A. Marine mammals of the world. – Food & Agriculture Org., 1993.
137. Jørgensen L.L., Pearson T.H., Anisimova N.A. et al. 1999. Environmental influences on benthic associations of the Kara Sea (Arctic, Russia) // Polar Biology. Vol. 22. - P. 395-416.
138. Khlebovich V., Komendantov A. Biotic communities of the Kara Sea estuarine ecosystems // Natural conditions of the Kara and Barents seas. Proceedings of the Russian-Norwegian Workshop-95. — Oslo: Norsk Polarinstitut, 1997. — P. 66.
139. Kiyko O.A., Pogrebov V.B. Long term benthic population changes (1920 – 1930 – present) in the Barents and Kara Seas // Marine Pollution Bulletin, 1997. – V. 35, № 7-12. – P. 322–332.
140. Kosobokova K. N., Hopcroft R. R., Hirche H.-J.. Patterns of zooplankton diversity through the depths of the Arctic’s central basins. //Marine Biodiversity, 2011. - V. 41, P. 29–50.
141. Kulakov M., Pogrebov V., Timofeyev S., Chernova N., Kiyko O. Ecosystem of the Barents and Kara seas, coastal segment // The Sea, Vol. 14. 2004. P. 1135 -1171.
142. List of species of free-living invertebrates of Eurasian Arctic seas and adjacent deep waters // Explorations of the fauna of the seas. 51(59). St.-Petersburg, 2001.
143. Meon B., Amon R.M.W. Heterotrophic bacterial activity and fluxes of dissolved free amino acids and glucose in the Arctic rivers Ob, Yenisei and the adjacent Kara Sea // Aquat. Microb. Ecol., 2004, vol. 37, p. 121–135.
144. Saliot A., Cauwet G., Cahet G. et al. Microbial activities in the Lena River delta and Laptev Sea // Mar. Chem., 1996, vol. 53, p. 247–254.
145. Sikorski A.V., Bick A. Revision of Marenzelleria Mesnil, 1896 (Spionidae, Polychaeta) // Sarsia. 2004. 89: 253–275.
146. Svensson L., Zetterström D., Mullarney K. Birds of Europe: (Princeton Field Guides). – Princeton University Press, 2010. – С. 448.
147. Vinogradov G.M., Druzhkov N.V., Marasaeva E.F., Larionov V.V. Mesozooplankton under ice in the Pechora and Kara Seas during the winter-spring period of 2000 // Oceanology. 2001. V. 41 (5). P. 728-735.
148. Vinogradov M.E., Vinogradov G.M., Nikolaeva G.G., Khoroshilov V.S. Mesoplankton of the western Kara Sea and the Baidara Bay // Oceanology. 1995. V. 34 (5). P. 709-715.
149. Wasmund N., Andrushaitis A., Lysiak-Pastuszek E., Müller-Karulis B., Nausch G., Neumann T., Ojaveer H., Olenina I., Postel L., Witek Z. Trophic status of the south-eastern Baltic sea: a comparison of coastal and open areas // Estuarine, Coastal and Shelf Science. 2001 № 53. P. 849-864.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1			

5 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРСКУЮ СРЕДУ

5.1 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ

5.1.1 Оценка воздействия на геологические и гидрогеологические условия

Основными источниками техногенного воздействия на морское дно и донные осадки являются морские суда и буксиры, участвующие в погрузочно-разгрузочных работах.

Основными видами воздействия на рельеф и донные осадки при эксплуатации РПК являются:

- механическое воздействие вследствие:
- химическое воздействие вследствие.

Механическое воздействие

Механическое воздействие возможно вследствие:

- отторжение морского дна при постановке судов на якоря;
- перемещения якорей по дну, работы винтов и т.п.;

В районе размещения РПК ожидается ежедневный сброс якорей при подходе к судам накопителям, судами, производящими погрузочно-разгрузочные операции. Величина воздействия определяется площадью повреждения дна моря якорными крючьями судов. Площадь повреждения дна составит 4500 м².

Воздействие на морскую среду при пришвартовке и постановке судов на якорь может быть выражено в нарушении рельефа морского дна вследствие механического воздействия на дно движущимися судами, винтами, якорями. Когда пришвартованные или стоящие на якоре суда раскачиваются при переменчивых ветрах и приливах, связанные цепи прочесывают морское дно, перемещая наносы и переформируют микрорельеф морского дна.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист
220

Поэтому, для якорных стоянок важное значение имеют глубины, рельеф дна и состав грунта. Морское дно в районе размещения РПК достаточно ровное. По результатам лабораторных исследований гранулометрического состава донных отложений в районе РПК (подразд. 4.1.8.1 ОВОС), грунты в районе размещения РПК представлены супесчаными разностями.

Погрузочно-разгрузочные работы на РПК ведутся с использованием судов с максимальным дедвейтом до 60 000 тонн (подраздел 3.1.3 ОВОС), с осадкой, как правило до 15 м. Глубины в районе РПК достигают 17 - 21 м (Инженерно-топографический план в масштабе 1:1000 с высотой сечения рельефа горизонталями 0.5 м; «Технический отчет по результатам инженерно-геодезических изысканий». Книга 1. Текстовая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИГДИ-1. ООО «Инженерная геология», Москва, 2024 г.), колебания отметок в рельефе дна - преимущественно от 1 до 2 м, что минимизирует данное воздействие.

При перемещении якорей, особенно при неблагоприятных погодных условиях, возможно образования взвеси. Как показывает практика, при натягивании якоря для достижения необходимой удерживающей способности, значительного объема взвеси в толще морских вод не образуется. Некоторое количество отложений может прилипнуть к якорю и при его подъеме перейти во взвешенное состояние в толще воды.

Моделирование распространения взвеси от перемещения якорей не проводится, поскольку сколь-нибудь значимое распространение отложений происходит лишь в непосредственной близости от каждого якоря. Особо следует отметить, что супесчаный состав донных отложений в районе размещения РПК не способствует образованию большого объема взвеси.

Воздействие имеет локальный характер.

Оценка воздействия на водные биологические ресурсы выполнена в подразд. 6 ОВОС.

Химическое воздействие

Химическое воздействие возможно вследствие:

- загрязнения (опосредованного) донных осадков от эпизодических и непреднамеренных утечек в море технических, промысловых и бытовых вод с судов и буксиров;

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		221

- загрязнения (опосредованного) донных осадков угольной пылью в результате осаждения на морскую поверхность.

При организации разгрузочно-погрузочных работ на РПК возможно опосредованное загрязнение донных осадков в результате эпизодических или непреднамеренных утечек в море технических, промывочных и хозяйственно-бытовых сточных вод, с судов и буксиров.

Загрязнение донных отложение при рейдовой перегрузке угля может быть сопряжено с выбросами угольной пыли и ее осаждением на водную поверхность в районе размещения РПК. При рейдовой перегрузке существуют два источника пыления, где происходят различные манипуляции с углем:

- при выгрузке его грейфером из судна-подвозчика и погрузке на судно-отвозчик;
- при попадании просыпей угля в Енисейский залив между судном отвозчиков и судном-подвозчиком.

Минимизация данного воздействия предусмотрена комплексом природоохранных мер, который рассмотрен ниже.

5.1.2 Воздействие на месторождения полезных ископаемых и подземных вод

В районе размещения РПК отсутствуют месторождения полезных ископаемых и подземных вод, о чем, свидетельствуют официальные письма:

- Заключение от 01.04.2024 №01-03-06/2196 Департамента по недропользованию по Северо-Западному федеральному округу на континентальном шельфе и мировом океане (Приложение 7.2).

5.2 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АКВАТОРИЮ

5.2.1 Источники и виды воздействия на водный объект

При осуществлении планируемой хозяйственной деятельности возможными источниками воздействия на водный объект являются:

- эксплуатация судовых механизмов судов;
- судовые системы водоснабжения и сбора сточных вод;
- жизнедеятельность экипажей судов; погрузочно- разгрузочные работы.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		222

Основными видами негативного воздействия на водный объект является использование водных ресурсов и возможное загрязнение моря при несоблюдении требований экологической безопасности работ.

5.2.2 Использование морской акватории

В соответствии с положениями пункта 2 ст. 47 «Водного кодекса РФ» «использование поверхностных водных объектов для плавания и стоянки судов, эксплуатации гидротехнических сооружений, проведения дноуглубительных и других работ на территории морского порта или в акватории речного порта, а также работ по содержанию внутренних водных путей Российской Федерации осуществляется без предоставления водных объектов в пользование».

При разгрузочно-погрузочных работах на РПК планируется использование следующих судов:

- **суда-отвозчики:**
 - судно-отвозчик (судно типа «Панамакс») (без кранов);
 - судно типа «Адмирал Шмидт» (с кранами);
 - New Pioneer (с кранами, в центре);
 - M.S. Navios Star (без кранов);
- **суда-подвозчики:**
 - судно типа «Енисей» (с кранами, в центре);
 - судно типа «Сибирь» (с кранами, в центре);
 - судно типа «Северный проект» (с кранами);
 - судно типа «Синегорск» (с кранами);
- **судно-перегружатель:**
 - судно типа «Genova» (с кранами и конвейерном);
- **буксиры:**
 - буксир ледового класса типа «Пур»;
 - буксир «Марс»;
 - ледокольный буксир типа «Юрибей»;
 - многофункциональный мелкосидящий буксир-спасатель арктического плавания класса Arc 5 проект MPSV12;
- **ледоколы:**
 - ледокол проекта Arc 124 «Обь».

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

5.2.3 Водопотребление и водоотведение буксирами при проведении морских операций

Водопотребление в период погрузочно-разгрузочных работ на судах будет связано с:

- использованием пресной воды для питьевых нужд;
- использованием пресной воды для хозяйственно-бытовых нужд (в том числе для помещения пищеблока, к умывальникам и душам и т.д.);
- использованием морских вод на технологические нужды (охлаждение судового оборудования).

В соответствии с СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры» каждое судно должно быть обеспечено в достаточном количестве пресной водой питьевого качества. Запасы питьевой воды будут обеспечиваться в портах приписки (при проведении мобилизации) или с судов обеспечения на основе договорных отношений.

На судах в процессе проведения морских операций образуются следующие категории сточных вод:

- хозяйственно-бытовые сточные воды;
- нефтесодержащие (ляльные) воды, образующиеся в результате работы судовых систем;

Условно чистые сточные воды, образующиеся в результате использования морской воды на технологические нужды (охлаждение судового оборудования) на буксирах не образуются, так как охлаждение осуществляется антифризом.

5.2.4 Использование пресной воды для питьевых и хозяйственно-бытовых нужд

Объем водопотребления на хозяйственно-бытовые нужды на судах, участвующих при погрузочно-разгрузочных работах, определен в соответствии с СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры».

Для расчета принята норма расхода воды на 1 члена команды 50 л в сутки (0,05 м³/сутки) из которых - 0,02м³/сутки - питьевая; 0,03 м³/сутки - мытьевая вода.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		224

В таблице 5.2.1 предоставлены объемы водопотребления и водоотведения в сутки хозяйственно-питьевых вод.

Таблица 5.2.1 – Объем водопотребления воды на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды

Название судна	Максимальная численность персонала, чел.	Количество дней работы	Расход воды на 1 человека, м ³ /сутки		Водопотребление		
			Питьевая	Мытьевая	Питьевая вода	Мытьевая	Общее водопотребление сутки
Суда, участвующие в погрузочно-разгрузочных работах на РПК	85	1	0,02	0,03	1,7	2,55	4,25

Для накопления и обработки сточных вод на судах предусмотрено необходимое оборудование в соответствии с требованиями конвенции МАРПОЛ 73/78. На все суда планируемые на РПК получены:

- «Свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами»;
- «Судовые санитарные свидетельства о праве плавания»;
- «Свидетельство о праве собственности»;
- «Классификационные свидетельства».

5.2.5 Водоотведение хозяйственно-бытовых сточных вод

Согласно определениям, данным в ГОСТ Р 58878—2020 «Системы сточные судовые. Правила проектирования»:

- сточная **вода**: Загрязненная вода из унитазов, писсуаров, биде, а также из раковин, ванн и шпигатов, расположенных в медицинских помещениях (амбулатории, лазареты, и т. п); из помещений, в которых содержатся животные, а также загрязненная вода другого происхождения, смешанная с поступающей водой из перечисленных источников;
- хозяйственно-**бытовая вода**: Загрязненная вода из умывальников, душевых, бань, ванн, прачечных, камбуза и других помещений пищеблока.

По своему составу хозяйственно-фекальные СВ состоят из 58 % органических и 42 % минеральных веществ (из них 20 % представляют собой нерастворимые вещества в виде взвешенных частиц), в которых содержатся пять следующих основных загрязняющих компонентов:

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							225

- большое количество бактерий, паразитов, а возможно и вирусов, заражающих морских животных и людей;
- растворенные органические и взвешенные компоненты, имеющие средневысокую биохимическую потребность в кислороде;
- твердые частицы (органические и неорганические), осаждающиеся на дно и при своем биохимическом распаде поглощающие кислород;
- плавающие частицы (органические и неорганические), удерживающиеся на поверхности воды и представляющие серьезную проблему с точки зрения удобств использования морских бассейнов для отдыха;
- большие концентрации питательных веществ (главным образом фосфорных и азотных соединений).

Примерное содержание загрязнений в сточных и хозяйственно-бытовых водах судов приведено в таблице 5.2.2.

Таблица 5.2.2 - Примерное содержание загрязнений в сточных и хозяйственно-бытовых водах

Наименование загрязнений, мг/л	Содержание загрязнений	
	в сточных водах	в хозяйственно-бытовых водах
Взвешенные вещества, мг/л	500-1000	200-400
БПК5, мгО2/л	500-800	200-400
Колииндекс, шт./л	10 ¹⁴ -10 ¹⁶	10 ¹⁰ -10 ¹⁴

Для приема сточных и хозяйственно-бытовых сточных вод суда оборудованы сборными танками необходимой ёмкости.

В соответствии с требованиями Правил по предотвращению загрязнения с судов, в морских районах 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, а также от жилых, служебных (хозяйственных) и грузовых помещений.

Все суда оборудованы трубопроводами для сдачи сточных и хозяйственно-бытовых сточных вод в приемные сооружения, снабженные стандартным сливным

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

соединением. 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.

Объем водоотведения хозяйственно-бытовых сточных вод с судов равен объему водопотребления.

Сдача сточных и хозяйственно-бытовых сточных вод планируется в порту приписки.

5.2.6 Технологические воды

Для охлаждения энергетических установок судов, лебедок и иных механизмов, расположенных на судах, будет осуществляться забор морской воды. Вода, используемая для этих целей, циркулирует во внешних контурах охладительных систем и не контактирует источниками загрязнения.

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, дополнительная очистка не используется. После использования, изымаемые воды возвращаются в водный объект в полном объеме. Таким образом, объем водоотведения условночистых 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.

Забор морской воды на судах производится посредством всасывающих клапанов через кингстонные коробки, расположенные в носовой и кормовой части. Для предотвращения захвата морских организмов и мусора, входы кингстонных коробок, в

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 227
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

соответствии с требованиями СНиП 2.06.07-87, оборудованы решетками с отверстиями диаметром не более 10 мм.

Расчетные объемы потребления морской воды на технологические нужды представлены в таблице 5.2.3. Расход морской воды на нужды охлаждения работающих на дизельном топливе судовых двигательных установок, составляет $n=1,2-1,8$ м³/сут на 1 кВт мощности (Овсянников М.К., Петухов В.А. Судовые дизельные установки: Справочник. Судостроение, 1986 г.). В расчет принято максимальное из рекомендуемых значений.

Таблица 5.2.3 - Оценка объемов потребления морской воды на цели охлаждения

Наименование плавсредств	Мощность главного двигателя, кВт	Время работы, сут.	Норматив потребления забортной воды, м ³ /сут./кВт*	Итого, м ³ /сутки
Суда-отвозчики				
Судно-отвозчик (судно типа «Панамакс») (без кранов)	16600	1	1,80	29880
Судно типа «Адмирал Шмидт» (с кранами)	16600	1	1,80	29880
New Pioneer (с кранами, в центре)	11060	1	1,80	19908
M.S. Navios Star (без кранов)	10320	1	1,80	18576
Суда-подвозчики				
Судно типа «Енисей» (с кранами, в центре)	15600	1	1,80	28080
Судно типа «Сибирь» (с кранами, в центре)	10010	1	1,80	18018
Судно типа «Северный проект» (с кранами)	10010	1	1,80	18018
Судно типа «Синегорск» (с кранами)	5400	1	1,80	9720
Судно-перегрузатель				
Судно типа «Genova» (с кранами и конвейерном)	9480	1	1,80	17064
Буксиры				
Буксир ледового класса типа «Пур»	1920	1	1,80	3456
Буксир «Марс»	1854	1	1,80	3337,2
Ледокольный буксир типа «Юрибей».	2095	1	1,80	3771
Многофункциональный мелкосидящий буксир-спасатель арктического плавания класса Arc 5 проект MPSV12				
Ледоколы				
Ледокол проекта Arc 124 «Обь».	4880	1	1,80	8784

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

228

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 при выполнении каких-либо работ на якоре и пр.). Вследствие чего, представленный в таблице расчет объема забираемой на технологические нужды морской воды является максимально возможным.

Сброс технологической морской воды, используемой для охлаждения энергетических установок судов, лебедок и иных судовых механизмов осуществляется в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78.

Нормативно-чистые воды из систем охлаждения оборудования сбрасываются в море без очистки совместно с водами, образующимися в процессе водоподготовки на опреснительных установках

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. 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.

5.2.6.1 Дождевые и штормовые воды

Данная категория стоков образуется при выпадении атмосферных осадков на открытые палубные пространства, а также захлестов палубы штормовыми волнами.

Отведение дождевых и штормовых стоков с незагрязненных участков палубы производится через шпигаты, предусмотренные конструкцией судов, в море без предварительной обработки, так как они считаются нормативно-чистыми. Объем отведения стоков зависит от погодных условий района работ и времени работы судна на участке и не поддается оценке.

В таблице 5.2.4 представлена оценка воздействия на морские воды. При оценке использована шкала оценки пространственных и временных масштабов воздействия, а также степени его проявления, изложенная в разделе 12 «Методология оценки воздействия на окружающую среду».

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		229

Таблица 5.2.4 - Оценка воздействия на морские воды

Шкала оценки воздействия	Виды воздействия			
	Механическое воздействие			Химическое воздействие
	Отчуждение акватории	Использование забортной воды морскими судами	Снижение освещенности морской воды	Возможные утечки с судов
Направление воздействия	Прямое	Прямое	Прямое	Прямое
Пространственный масштаб	Локальное (местное)	Локальное (местное)	Локальное (местное)	Локальное (местное)
Временной масштаб	Многолетнее (постоянное)	Многолетнее (постоянное)	Многолетнее (постоянное)	Кратковременное

5.3 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

5.3.1 Источники воздействия на атмосферный воздух на планируемый период хозяйственной деятельности

В период осуществления намечаемой хозяйственной деятельности источниками загрязнения атмосферного воздуха являются:

- выгрузка угля из трюма судна-подвозчика – ИЗА №№ 6101 – 6102 (неорганизованный выброс);
- загрузка угля в трюм судна-отвозчика – ИЗА №№ 6103-6107 (неорганизованный выброс);
- двигатели погрузчиков – ИЗА №№ 6108-61011 (неорганизованный выброс);
- двигатели судна - подвозчика – ИЗА №№ 6112п - 6118п (передвижные источники);
- двигатели судна - отвозчика – ИЗА №№ 6119п - 6121п (передвижные источники);
- двигатели буксиров-кантовщиков – ИЗА №№ 6113п-6116п (передвижные источники).

При работе двигателей судов и погрузчика в атмосферу выделяются:

- азота диоксид (0301);
- азота оксид (0304), углерод (0328);
- сера диоксид (0330);
- углерода оксид (0337);
- бензин (2704);
- керосин (2732);

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

- бенз(а)пирен (0703);
- формальдегид (1325).

При перегрузке угля в атмосферу поступает пыль каменного угля (3749).

Инвентаризация источников выполнена в соответствии с п. 15 раздела III «Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, корректировки ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризаций и корректировки», утвержденной приказом Минприроды России №871 от 19.11.2021.

Количественная оценка выбросов загрязняющих веществ от дополнительных источников выбросов намечаемой деятельности выполнена расчетным путем, на основании расчетных методик, включенных в «Перечень методик расчета выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными источниками», утвержденных Минприроды России:

- Методика расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб, 2001 г.;
- Временные методические указания по расчету выбросов загрязняющих веществ (пыли) в атмосферу при складировании и перегрузке сыпучих материалов на предприятиях речного флота, Белгород, 1992 г.;
- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., 2012;
- Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов, Новороссийск, 2001 г.

Параметры источников и соответствующие им значения выбросов представлены в Приложении 5.3.1. Расчеты выбросов загрязняющих веществ представлены в Приложении 5.3.2.

5.3.2 Перечень загрязняющих веществ на планируемый период хозяйственной деятельности

Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на планируемый период хозяйственной деятельности, приведен в таблице 5.3.1.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		231

Таблица 5.3.1- Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на планируемый период хозяйственной деятельности

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
Код	Наименование				г/с	т/год
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	ПДК м/р	0,200	3	21,719117000	0,051460200
		ПДК с/с	0,100			
		ПДК с/г	0,040			
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р	0,400	3	2,716856600	0,008362200
		ПДК с/с	-			
		ПДК с/г	0,060			
0328	Углерод	ПДК м/р	0,150	3	0,656205800	0,005517800
		ПДК с/с	0,050			
		ПДК с/г	0,025			
0330	Сера диоксид	ПДК м/р	0,500	3	7,238509400	0,013207200
		ПДК с/с	0,050			
		ПДК с/г	0,025			
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р	5,000	4	17,576364800	0,102498600
		ПДК с/с	3,000			
		ПДК с/г	3,000			
0703	Бенз(а)пирен	ПДК м/р	-	1	0,000019000	0,000000000
		ПДК с/с	1,00e-06			
		ПДК с/г	1,00e-06			
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	ПДК м/р	0,050	2	0,181267200	0,000000000
		ПДК с/с	0,010			
		ПДК с/г	0,003			
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	ОБУВ	1,200	-	5,320830000	0,020552000
3749	Пыль каменного угля	ПДК м/р	0,300	3	3,741760000	13,927680000
		ПДК с/с	0,100			
		ПДК с/г	-			
Всего веществ: 9					62,150929	16,129278
в том числе твердых: 3					5,397985	15,933198
жидких/газообразных: 6					56,752945	0,196080
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6204	(2) 301 330					

Критерием качества состояния атмосферного воздуха приняты предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений согласно таблице 1.1 СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

232

среды обитания», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2. 2.

Суммарный валовый выброс (т/год) определялся без учета передвижных источников (судов-подвозчиков, судов-отвозчиков и буксиров).

5.3.3 Определение уровня загрязнения атмосферного воздуха и предложения по предельно-допустимым выбросам

Для оценки степени и характера негативного воздействия РПК на атмосферный воздух по фактору химического воздействия проведены расчеты величин приземных концентраций загрязняющих веществ с использованием УПРЗА «Эколог2, версия 4.6, разработанной фирмой «Интеграл».

Цель выполнения расчета ожидаемых максимальных приземных концентраций – определить величину влияния источников выбросов загрязняющих веществ в формировании уровня загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха на границе нормируемой территории. При определении уровня загрязнения атмосферного воздуха:

- для загрязняющих веществ, имеющих ПДК_{мр} или ОБУВ, проведены расчеты максимальных приземных концентраций;
- для загрязняющих веществ, по которым установлены ПДК_{сс} и ПДК_{сг}, проведены расчеты долгопериодных средних концентраций в расчетных точках с использованием п. 12.12 МРР-2017;
- для загрязняющих веществ, для которых установлены ПДК_{сс}, но не установлены ПДК_{сг} расчеты среднегодовых концентраций сопоставляются ПДК_{сс} в соответствии с п. 12.13 МРР-2017;
- в соответствии с п.4.2 МРР-2017 оценка воздействия групп суммации проводилась для веществ, по которым установлена ПДК_{мр}.

Вопрос о необходимости учета фонового загрязнения по загрязняющим веществам в соответствии с п. 2.4 «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» решался путем проверки выполнения условия $q_m > 0,1$. где: q_m – величина максимальной приземной концентрации вещества, создаваемая его выбросами из всех источников в соответствующем режиме в контрольных точках (без фона), долей ПДК. Если $q_m < 0,1$, учет фонового загрязнения воздуха не требуется.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 233
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Метеорологические параметры, определяющие рассеивание вредных веществ в атмосфере приняты по справочным данным ФГБУ «Северное УГМС» и приведены в таблице 3.1.

Фоновые концентрации загрязняющих веществ, а также метеорологические характеристики в районе расположения исследуемого объекта приняты в соответствии со справкой ФГБУ «Северное УГМС (Приложение 5.3.1).

Значения концентраций вредных веществ, характеризующих фоновое загрязнение атмосферного воздуха на рассматриваемой территории и представлены в таблице 5.3.2.

Таблица 5.3.2 - Фоновые концентрации загрязняющих веществ атмосферного воздуха

Загрязняющее вещество	Ед. измерения	Сф
Взвешенные вещества	мг/м ³	0,199
Диоксид серы	мг/м ³	0,018
Диоксид азота	мг/м ³	0,055
Оксид азота	мг/м ³	0,038

Климатическая характеристика представлена на основании справки, выданной ФГБУ «Северное УГМС» (Приложение 5. 3.2).

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, приведены в таблице 5.3.3.

Таблица 5.3.3 - Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Наименование	Величина
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы, А	180
Коэффициент рельефа местности	1
Средняя максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца (июль), °С	8,3
Средняя минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца (январь, февраль), °С	-24,6
Среднегодовая роза ветров, %	
С	12
СВ	16
В	10
ЮВ	9
Ю	27
ЮЗ	13
З	6

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

234

СЗ	7
Штиль	1
Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	13,4

При расчетах максимальных приземных концентраций использовались режимы перебора скоростей и направлений ветра. Направления ветра перебирались с интервалом в 10 во всем диапазоне от 0° до 360° при скорости ветра от 0,5 м/с до 8,5 м/с.

5.4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

5.4.1 Оценка акустического воздействия

Оценка акустического (шумового) воздействия проектируемого объекта проводилась с учетом рекомендаций, изложенных в своде правил СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003», а также в МУК 4.3.3722-21 «Контроль уровня шума на территории жилой застройки, в жилых и общественных зданиях и помещениях».

Согласно санитарным нормам (СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания») нормируемыми параметрами постоянного шума являются уровни звукового давления L, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 31,5; 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Для ориентировочной оценки допускается использовать уровни звука L(A), дБА.

Нормируемыми параметрами непостоянного шума являются эквивалентные (по энергии) уровни звука LAэкв, дБА, и максимальные уровни звука L(Aмакс.), дБА.

Оценка непостоянного шума на соответствие допустимым уровням должна проводиться одновременно по эквивалентному и максимальному уровням звука. Превышение одного из показателей должно рассматриваться как несоответствие настоящим санитарным нормам.

Как показали выполненные расчеты, шумовое воздействие не превысит допустимых нормативных значений, установленных санитарными нормами СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или)

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		235

безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2, во всех расчетных точках как в дневное, так и в ночное время суток.

5.4.2 Характеристика источников акустического воздействия на планируемый период хозяйственной деятельности

Источниками шумового воздействия при перевалке угля на РПК на акватории Енисейского залива являются двигатели судов-подвозчиков, судов-отвозчиков, судов портового флота (буксиров), краны судна-привозчика, перегрузка угля с перепадом высот.

Уровни шума для источников приняты на основании:

- для грузовых судовых кранов - таблица 5.1 раздела 5.1 Справочника. Борьба с шумом на производстве. Под. Общей редакцией Е.Я. Юдина, М., Машиностроение, 1985 г.;
- для судового трюмного погрузчика - ГОСТ 16215-80;
- для судов – таблица 6.20 СП 76.1325800.2016
- при перегрузке угля - В.Д. Афанасьев, Н. А Раченко, А.М. Нечай «Шум при перегрузке горной массы и средства его снижения». УДК 613.644. 2012 г.

5.4.3 Оценка акустического воздействия на животный мир

Подводный шум, генерируемый корпусом судна и его оборудованием, связан с работой энергетического (генераторы), компрессорного и вспомогательного оборудования на судне (краны, насосы и т.д.). Шум, приближающегося судна может вызвать у рыб реакцию избегания, которая сопровождается уходом рыб с траектории движения судна, рассеянием и (или) заглублением стай.

Сила и продолжительность реакции в значительной степени зависят от уровня шума, физиологического состояния рыб и пространственного распределения агрегаций.

Основные группы животных, которые могут быть подвержены шумовому воздействию при эксплуатации РПК птицы и морские млекопитающие, которые могут временно во время перемещений, например, миграций, находится в границах в районе его акватории.

В общий перечень основных видов воздействия на орнитофауну и морских млекопитающих входят:

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		236

- присутствие значительного числа людей;
- шум от движения и работы техники, машин и судовых механизмов при погрузочно-разгрузочных работах.

Источниками воздействия на орнитофауну и морских млекопитающих будут, прежде всего, суда и механизмы, работа которых сопровождается шумом, беспокоящих животных и заставляющих их покидать данную территорию.

Поскольку морские птицы очень подвижны, то они с легкостью могут избегать источники шума в полете или при нырянии. Энергия, которая расходуется на эти редкие движения избегания, незначительна и не оказывает воздействия на ежедневные затраты энергии отдельной птицы.

Таким образом, шум, создаваемые морскими судами при погрузочно-разгрузочных работах, не оказывает существенного воздействия на морских птиц. Исключение может составлять распугивание работающим судном линных и/или миграционных скоплений птиц.

Однако в районе размещения РПК крупные скопления птиц в процессе ИЭИ выявлены не были.

Акватория района работ также не является ключевой кормовой станцией встречающихся здесь морских млекопитающих и не относится к числу предпочитаемых биотопов.

В целях защита от подводного шума при работах должно быть использовано сертифицированное оборудование, технические характеристики которого обеспечивают соблюдение нормируемых уровней звукового давления и вибраций в рабочей зоне (на судне) и соответственно позволит снизить уровень подводного шума.

Таким образом, воздействие фактора беспокойства (физическое присутствие судна на акватории, погрузочно-разгрузочные работы, низкочастотный шум, который возникает при движении судна и в процессе работы судовых механизмов) на птиц и морских млекопитающих, использующих акваторию района работ как транзитное при перемещении к местам отдыха и кормления, можно оценить, как кратковременное, локальное, незначительное, в целом мало существенное.

При соблюдении природоохранных мероприятий и отсутствии аварийных ситуаций, существенного снижения видового разнообразия и численности орнитофауны и морских млекопитающих при эксплуатации РПК не ожидается.

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

5.4.4 Вибрационное воздействие

Основными источниками вибрационного воздействия являются морские транспортные суда. Данная техника относится к источникам общей вибрации первой категории (транспортная вибрация) и второй категории (транспортно-технологическая) (согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»). Морские суда являются источниками вибрационного воздействия ввиду конструктивных особенностей.

Источниками вибрации на судах являются вентиляция, двигатели, генераторы, вспомогательное оборудование и насосы.

Все суда, находящиеся в эксплуатации, имеют на борту копию протокола результатов измерений вибрации на рабочих постах, в жилых и общественных помещениях, с которыми судовладелец должен периодически, не реже 1 раза в год, знакомить членов экипажа судна и информировать о возможных неблагоприятных последствиях в случае превышения допустимых норм. Суда должны быть внесены в Морской Регистр, и установленное оборудование на судне соответствует требованиям действующих нормативных документов.

Источниками вибрации на судах являются вентиляция, двигатели, генераторы, вспомогательное оборудование и насосы. На период дноуглубительных работ основной вибрационный дискомфорт приходится на оборудование и двигатели используемых судов различного назначения.

В рамках настоящей работы не рассматриваются в качестве источников вибрации оборудование и двигатели судов, поскольку в соответствии с СанПиНом 1.2.3685–21 на стадии технического проектирования судов должен производиться расчет ожидаемых уровней вибрации, подтверждающий выполнение требований настоящих норм. Точность расчета проверяется по результатам ходовых испытаний судов, результаты проверки вносятся в протокол ходовых испытаний.

Все суда, находящиеся в эксплуатации, должны иметь на борту копию протокола результатов измерений вибрации на рабочих постах, в жилых и общественных помещениях, с которыми судовладелец должен периодически, не реже 1 раза в год, знакомить членов экипажа судна и информировать о возможных неблагоприятных последствиях в случае превышения допустимых норм.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

238

Снижение вибраций, создаваемых работающим оборудованием, достигается за счет использования упругих прокладок и конструктивных разрывов между оборудованием. Вибрационную безопасность планируется обеспечивать:

При соблюдении правил и условий эксплуатации техники и ведения технологических процессов, использовании техники только в соответствии с их назначением, применении средств вибрационной защиты, воздействие будет носить локальный характер. Воздействие источников вибрации на персонал на всех этапах работ ожидается допустимым. Воздействия вибрации на население и объекты животного мира не прогнозируются.

5.4.5 Тепловое воздействие

Законодательством РФ не установлены нормативы теплового воздействия на окружающую среду.

Основными источниками теплового воздействия являются приводы энергетических установок и прочие технологические устройства.

Температуры рабочих поверхностей, доступных для прикосновения частей оборудования при нормальных условиях работы, должны удовлетворять требованиям, указанным в ГОСТ Р 50571.4.42-2012. В случаях, когда по технологии невозможно удалить источники, и тепловое воздействие неизбежно, используются теплопоглощительные экраны и средства индивидуальной защиты.

При планируемой хозяйственной деятельности дополнительные значимые источники теплового воздействия отсутствуют.

При соблюдении требований СанПин 2.2.4.3359-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах» тепловое излучение не окажет значимого влияния на работающий персонал.

5.4.6 Электромагнитные излучения

Электромагнитные поля генерируются при работе электротехнического оборудования и радиоприборов. На судах предусмотрено использование только сертифицированного электротехнического оборудования. Высокочастотные блоки радиопередатчиков снабжены экранировкой и размещаются в специально оборудованных блоках. Неэкранированные блоки оборудованы автоматическими световыми табло.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		239

Защитные меры от электромагнитных полей приняты, согласно ГОСТу 12.1.006-84 «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».

Во время работы на судах используется стандартное оборудование: судовая радиосвязь, спутниковая радиосвязь, электрическое оборудование, радиолокаторы. Источниками электромагнитного излучения могут являться системы радиосвязи, системы спутниковой связи, а также системы сотовой связи.

Нормирование электромагнитных полей промышленной частоты проводится согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Источниками электромагнитного излучения и электростатического поля являются навигационные системы судов (система позиционирования, встроенная навигационная система и т.п.); системы радиосвязи судов, работающие в диапазоне УКВ.

Электромагнитное излучение и электростатическое поле исходит от используемого электрического оборудования, среди которых могут быть:

- навигационные системы (система позиционирования, встроенная навигационная система и т.п.);
- системы радиосвязи, работающие в диапазоне УКВ.

Морские суда используют радиолокаторы, имеющие высокую направленность и работающие в режиме коротких импульсов. Данные устройства имеют ограждения, не допускающие попадание людей в опасную зону.

Все судовые системы связи проходят обязательные проверки оборудования и резервных источников питания с записью в радиожурнал.

Уровень электромагнитного излучения устройств (бытовой техники, сотовых телефонов и раций), а также электродвигателей спецтехники, используемые в период погрузочно-разгрузочных работ езначительный, так как они рассчитаны на использование людьми и имеют все необходимые сертификаты и технические документы.

В настоящее время отсутствует методика, позволяющая оценить влияние электромагнитного излучения расчетным путем.

При соблюдении гигиенических требований к размещению и эксплуатации средств подвижной радиосвязи воздействие на персонал ожидается незначительным. Электромагнитные характеристики источников для проектируемого объекта

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		240

удовлетворяют требованиям СанПиН 1.2.3685-21, и оцениваются как маломощные источники, не подлежащие контролю органами санитарно-эпидемиологического надзора и не превышающие предельно допустимых уровней, установленных санитарными правилами.

5.4.7 Инфразвук

Инфразвук – звуковые колебания и волны с частотами, лежащими ниже полосы слышимых (акустических) частот 20 Гц. Допустимые уровни инфразвука регламентируются СанПиН 1.2.3685-21.

Источники инфразвукового и ионизирующего излучения, передающие радиотехнические объекты, медицинское оборудование, генераторы высокочастотных колебаний отсутствуют.

5.4.8 Ионизирующее излучение

Допустимые уровни ионизирующего излучения регламентируются СанПиН 1.2.3685-21. Проектируемый объект не является источником ионизирующего воздействия.

5.4.9 Световое воздействие

Источниками светового воздействия на орнитофауну на РПК в тёмное время суток могут являться прожекторы общего и дежурного освещения.

Кроме этого, источниками светового воздействия являются сигнальные огни на судах, установленные 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°. 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° 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 (3,7 км), который светит под углом 135° от кормы.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		241

Световое воздействие может привлекать в темное время суток птиц и некоторых животных, в результате чего возможно столкновение с элементами конструкций объектов единичных особей.

Планируются следующие меры снижения светового воздействия:

- правильное ориентирование световых приборов общего, дежурного, аварийного, охранного и прочего освещения;
- недопущение горизонтальной направленности лучей прожекторов; использование осветительных приборов с ограничивающими свет кожухами;
- отключение не используемой осветительной аппаратуры.

Мероприятия по защите от светового воздействия позволяют свести к минимуму физическую гибель птиц от столкновений.

При условии выполнения защитных мер световое воздействие на природную среду ожидается незначительным.

5.5 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПО ФАКТОРУ ОБРАЗОВАНИЯ ОТХОДОВ

5.5.1 Источники образования и виды отходов

При осуществлении планируемой хозяйственной деятельности источниками образования отходов являются суда- подвозчики, доставляющие груз на участок акватории и суда- отвозчики, осуществляющие перевозку угля морем.

Суда, используемые для рейдовой перевалки угля, предприятию ООО «Северная звезда» не принадлежат, и используются собственниками судов в соответствии с действующим законодательством («Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации» от 30.04.1999 N 81-ФЗ).

Как показывает анализ планируемой деятельности при эксплуатации судов-подвозчиков и судов-отвозчиков ожидается образование следующих видов отходов:

- воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более;
- отходы коммунальные жидкие неканализованных объектов водопотребления;
- мусор из бытовых помещений организаций несортированный, исключая крупногабаритный (бытовые отходы);

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		242

- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные прочие.

Для определения количеств образующихся отходов в качестве расчетных приняты суда наибольшего дедвейта:

- судно-отвозчик типа «Панамакс» (без кранов), дедвейт, дедвейт 100 000 т;
- судно-подвозчик типа «Енисей» (с кранами, в центре).

На судах образуются следующие виды отходов (таблица 5.5.1).

Таблица 5.5.1 - Перечень отходов, образующихся на РПК

Наименование отхода	Код по ФККО	Количество отходов, т/год
Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15 % и более	9 11 100 02 31 3	1650,0
Отходы (осадки) из выгребных ям	7 32 100 01 30 4	525,0
Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	7 33 151 01 72 4	6,3
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	7 36 100 01 30 5	3,15
ИТОГО:		2184,45

5.5.1.1 Льяльные воды

При эксплуатации судовых энергетических установок неизбежно образуются нефтесодержащие льяльные воды.

Причиной образования льяльных вод являются протечки нефтепродуктов через арматуру, фланцевые соединения и уплотнения насосов масляных и топливных систем, через уплотнения теплообменных аппаратов. Накопление загрязненных вод в льялах и колодцах происходит также при мойке настилов и механизмов, стоке конденсата при отпотевании стенок машинных отделений, внутренней чистке и продувке парогенераторов и др.

Согласно требованиям российских и международных нормативных документов (Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации, Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78), СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к отдельным видам транспорта и объектам

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		243

транспортной инфраструктуры» при проведении работ предусмотрен обязательный сбор всех льяльных вод в танки.

Льяльные воды состоят из морской и конденсированной воды (95%) и различных нефтепродуктов (топливо – 3%, масла – 1,5%, мех. примеси – 0,5%), состав и количество которых зависит от используемого топлива, срока эксплуатации судового оборудования и других факторов.

Для очистки льяльных вод от нефти на судах применяется нефтеочистное оборудование, основанное на принципе сепарации или фильтрации.

Информация об объеме емкостей, используемых для накопления льяльных вод на судах, задействованных на РПК представлена в таблице 5.5.2.

Таблица 5.5.2 – Объем емкостей для сбора льяльных вод (по данным судовых документов)

Наименование плавсредств	Оборудование	Вместимость, м ³
Суда-отвозчики		
Судно-отвозчик (судно типа «Панамакс») (без кранов)	Нет данных	-
Судно типа «Адмирал Шмидт» (с кранами)	Bilge Hodng Tank No R7.01	46,90
New Pioneer (с кранами, в центре)	Bilge tank	33,78
	Bilge primary tank	2,07
M.S. Navios Star (без кранов)	Нет данных	
Суда-подвозчики		
Судно типа «Енисей» (с кранами, в центре)	Сборная цистерна нефтесодержащих льяльных вод	33,70
Судно типа «Сибирь» (с кранами, в центре)	Танк нефтесодержащих льяльных вод	31,60
	Танк нефтесодержащих льяльных вод	2,24
Судно типа «Северный проект» (с кранами)	Цистерна нефтесодержащих льяльных вод (№ 64)	40,0
Судно типа «Синегорск» (с кранами)	Нет данных	-
Судно-перегрузатель		
Судно типа «Genova» (с кранами и конвейерном)	Судно оборудовано установкой для обработки сточных вод / измельчителем / сборным танком и сливным трубопроводом	Общая вместимость сборных танков 48,97
Буксиры		
Буксир ледового класса типа «Пур»	Цистерна нефтесодержащих вод	3,50
Буксир «Марс»	Танк нефтесодержащих льяльных вод	8,28

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Наименование плавсредств	Оборудование	Вместимость, м ³
Ледокольный буксир типа «Юрибей»	Цистерна нефтесодержащих вод	14,76
Многофункциональный мелкосидящий буксир-спасатель арктического плавания класса Arc 5 проект MPSV12	Нет данных	
Бахтемир	Судно оборудовано установкой для обработки сточных вод / сборным танком и сливным трубопроводом	Общая вместимость сборных танков 28,22
Ледоколы		
Ледокол проекта Arc 124 «Обь».	Нет данных	-

Все суда, участвующих в погрузочно-разгрузочных работах на РПК оборудованы трубопроводами для сдачи льяльных вод машинного помещения и нефтяных остатков (шламов) в приемные сооружения, снабженные стандартным сливным соединением в соответствии с правилом 13 МАРПОЛ.

В связи с тем, что льяльные воды образуются в процессе выполнения определенных работ и впоследствии удаляются согласно ст. 1 № 89-ФЗ их можно отнести к отходам.

Льяльные воды накапливаются в танках судов, при возвращении судов в порты приписки, льяльные воды передаются специализированными организациями на обезвреживание.

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.

Сдача льяльных вод планируется в порту-приписки.

5.5.1.2 Нефтяные шламы и нефтяные остатки

Кроме льяльных вод при эксплуатации энергетических установок образуются отходы нефтепродуктов вследствие их фильтрации, сепарации, перелива, смены масел, ремонта и др. Процессы, приводящие к формированию нефтесодержащих судовых отходов, также могут являться потенциальными источниками их поступления в водную среду в основном в составе льяльных и промывочных вод.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Информация об объеме емкостей, используемых для сбора нефтяных остатков и шлама на судах, задействованных на РПК представлена в таблице 5.5.3.

Таблица 5.5.3– Объем емкостей для сбора нефтяных остатков и шлама на судах (по данным судовых документов)

Наименование плавсредств	Оборудование	Вместимость, м ³
Суда-отвозчики		
Судно-отвозчик (судно типа «Панамакс») (без кранов)	Нет данных	-
Судно типа «Адмирал Шмидт» (с кранами)	Incinerator Waste Oil Tank	1,10
	L.O Drain Tank No. R7.04	6,20
	F.O Drain Tank No. R7.05	6,20
	Purifier Sludge Tank No. R7.09	16,20
	Sludge Tank No. R7.10	35,50
New Pioneer (с кранами, в центре)	Waste oil tank No.1	1,15
	FO/LO sludge tank	1,61
	Bilge separated oil tank	26,78
	Stuff. box LO drain tank	1,24
	Waste oil tank No.2	1,15
M.S. Navios Star (без кранов)	Нет данных	
Суда-подвозчики		
Судно типа «Енисей» (с кранами, в центре)	Шламочная цистерна	10,10
	Цистерна отработанного масла	11,90
	Цистерна продувки ГД	0,40
Судно типа «Сибирь» (с кранами, в центре)	Танк шлама	29,70
	Танк шлама инсинератора	1,00
Судно типа «Северный проект» (с кранами)	Шламовый танк (№ 80)	28,0
	Цистерна грязного масла (№ 83)	10,9
	Цистерна утечек топлива (№ 81)	14,0
Судно типа «Синегорск» (с кранами)	Нет данных	
Судно-перегрузатель		
Судно типа «Genova» (с кранами и конвейерном)	Судно оборудовано установкой для обработки сточных вод / измельчителем / сборным танком и сливным трубопроводом	Общая вместимость сборных танков 48,97
Буксиры		
Буксир ледового класса типа «Пур»	Цистерна отработанного масла	3,50
	Цистерна протечек топлива	3,30
Буксир «Марс»	Танк сбора шлама	0,98

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Наименование плавсредств	Оборудование	Вместимость, м ³
	Танк отработанного масла	1,44
Ледокольный буксир типа «Юрибей»	Цистерна шлама	2,35
	Цистерна протечек топлива и масла	6,58
	Цистерна отработанного масла ДГ	4,08
Многофункциональный мелкосидящий буксир-спасатель арктического плавания класса Arc 5 проект MPSV12	Нет данных	-
Бахтемир	Судно оборудовано установкой для обработки сточных вод / сборным танком и сливным трубопроводом	Общая вместимость сборных танков 28,22
Ледоколы		
Ледокол проекта Arc 124 «Обь».	Нет данных	-

5.5.2 Расчет количества отходов

Воды подсланевые и/или льяльных с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более, код отхода по ФККО: 9 11 100 01 31 3

Расчет выполнен на основании Письма Министерства Транспорта РФ №НС-23-667 от 30.03.01.

Для конкретного судна, у которого значение мощности главного двигателя находится внутри одного из интервалов, расчетное суточное накопление (PCN) определяется по формуле:

$$PCN = Ni / Nmax \times CNmax;$$

Где:

- Ni – мощность плавсредства; Nmax – максимальное значение мощности интервала;
- CNmax – значение суточного накопления для наибольшей мощности.

Расчет количества образования отхода представлен в таблице 5.5.4.

Таблица 5.5.4 - Расчет количества образования отхода: воды подсланевые и/или льяльных с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более

Наименование судна	Мощность двигателей, кВт	Расчетное суточное накопление НВ, м ³ /сут	Время работы, сут/год	Объем льяльных вод, м ³ /год*

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

247

Судно-отвозчик типа «Панамакс»	10000	4,20	300	1120,0
Судно-подвозчик типа «Енисей»	4500	1,67	300	530,0
ИТОГО:				1650

*Плотность стоков принята равной 1 т/м³.

Отходы (осадки) из выгребных ям, код отхода по ФККО: 7 32 100 01 30 4 Минимальные нормы потребления питьевой воды на судах приняты СП 2.5.2650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры» - 50 л на одного человека в день.

Объем водоотведения сточных вод принимается равным объему водопотребления. Расчет количества образования отхода представлен в таблице 5.5.5.

Таблица 5.5.5 - Расчет количества образования отхода: отходы (осадки) из выгребных ям

Наименование судна	Экипаж, чел.	Минимальная норма на 1 чел. л/в сутки	Время работы, сут	Объем сточных вод, м ³ /год*
Судно-отвозчик типа «Панамакс»	25	50	300	375,0
Судно-подвозчик типа «Енисей»	10	50	300	150,0
ИТОГО:				525,0

Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров, код отхода по ФККО: 7 33 151 01 72 4 Расчет выполнен на основании Письма Министерства Транспорта РФ №НС-23-667 от 30.03.01. Расчет количества образования отхода представлен в таблице 5.5.6.

Таблица 5.5.6 - Расчет количества образования отхода: мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств

Наименование судна	Экипаж, чел.	Удельное значение образования мусора, кг/сут*чел	Время работы, сут	Количество отхода, т
Судно-отвозчик типа «Панамакс»	25	0,6	300	4,5
Судно-подвозчик типа «Енисей»	10	0,6	300	1,8

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

248

ИТОГО:	6,3
---------------	------------

Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные, код отхода по ФККО:7 36 100 01 30 5 Расчет выполнен на основании Письма Министерства Транспорта РФ №НС-23-667 от 30.03.01. Расчет количества образования отхода представлен в таблице 5.5.7.

Таблица 5.5.7 - Расчет количества образования отхода: пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные

Наименование судна	Экипаж, чел.	Удельное значение образования пищевых отходов, кг/чел. сут.	Время работы, сут	Количество отхода, т
Судно-отвозчик типа «Панамакс»	25	0,3	300	2,25
Судно-подвозчик типа «Енисей»	10	0,3	300	0,9
ИТОГО:				3,15

5.5.3 Условия временного накопления и дальнейшего обращения с отходами

Условия сбора, временного накопления, транспортировки и утилизации отходов, должны соответствовать требованиям экологического законодательства и санитарным нормам: – Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». – Федерального закона «Об отходах производства и потребления» №89-ФЗ. – СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Накопление на судах сточных (хозяйственно-бытовых) и нефтесодержащих (ляльных) вод осуществляется в отдельных цистернах (танках). Вместимость танков зависит от типа и дедвейта судна.

Для сбора бытового мусора и пищевых отходов на судах предусмотрены съемные устройства (контейнеры), установленные на палубе.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист
249

Характеристика условий временного накопления судовых отходов и методы обращения с последними приведена в таблице 5.5.8.

Таблица 5.5.8 - Характеристика условий временного накопления и методы обращения с отходами

Наименования отхода	Код по ФККО	Количество отходов, т/год	Место накопления отхода	Характеристика накопительного оборудования	Метод обращения с отходом
Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15 % и более	9 11 100 02 31 3	1650,0	Расчетное судно	Сборные танки для нефтесодержащих стоков	Транспортирование на очистные сооружения льяльных вод
Отходы (осадки) из выгребных ям	7 32 100 01 30 4	525,0	Расчетное судно	Сборные танки для хозяйственных стоков	Транспортирование на очистные сооружения хозяйственных стоков
Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	7 33 151 01 72 4	6,3	Расчетное судно	Контейнеры на палубе судна	Транспортирование на санкционированную свалку
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	7 36 100 01 30 5	3,15	Расчетное судно	Контейнеры на судне	Транспортирование на санкционированную свалку

5.6 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

Основными факторами негативного воздействия на морских млекопитающих могут в районе РПК быть:

- беспокойство, вызванное маневрированием судов, шумом и вибрацией от работающей техники;
- освещением судов при перегрузочных работах.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Д-39-0019-23-ОВОС1

Гидроакустическое воздействие вследствие маневрирования судов и проведения перегрузочных работ может привести к временному перераспределению пищевых объектов для морских млекопитающих - рыб, в результате чего численность рыб в районе реализации намечаемой хозяйственной деятельности может временно сократиться на периоды ведения работ.

Но поскольку морские млекопитающие – весьма подвижные животные, они смогут найти себе корм на сопредельных участках акватории.

Какого-либо изменения состояния популяций морских млекопитающих в районе работ в результате реализации планируемой деятельности не ожидается.

Для исключения возможности возникновения аварийной ситуации, связанной с россыпью угля, и воздействия на морских млекопитающих и водные биоресурсы, зона действия перегрузочных механизмов между бортами судов перекрывается брезентовыми пологами для предотвращения просыпей груза в акваторию.

В случае попадания угля в воду:

- уголь является инертным веществом (не растворяется в воде, имеет плотность 1,0-1,3 т/м³ (зависит от партии груза);
- при плотности морской воды 1,02 – 1,03 т/м³ уголь либо оседает на дно водного объекта, либо собирается с поверхности членами экипажа.

Воздействия на морских млекопитающих не оказывает.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

6.2 ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Приведенный ниже перечень терминов и понятий соответствует формулировкам, используемым в основных правовых и нормативных документах:

Бентос – совокупность организмов, всю жизнь или большую ее часть обитающих на дне морских и пресноводных водоемов, в его грунте и на грунте. Различают фитобентос и зообентос.

Биологическая продуктивность – способность природных биологических сообществ или отдельных популяций воспроизводить свою биомассу. Мерой биологической продуктивности служит величина продукции (в единицах массы), создаваемой за единицу времени на единицу пространства.

Биомасса (как удельная величина) – суммарная масса особей вида, группы видов или сообщества организмов, отнесенная к единице площади или водного объема, выражаемая в единицах массы сырого вещества (кг/га, г/м², г/м³ и др.).

Водные биологические ресурсы (водные биоресурсы) – рыбы, водные беспозвоночные, водные млекопитающие, водоросли, другие водные животные и растения, находящиеся в состоянии естественной свободы.

Водный объект рыбохозяйственного значения – водный объект или его часть, который используется или может быть использован для добычи (вылова) водных биоресурсов, либо имеет значение для их сохранения, естественного размножения и воспроизводства (аквакультуры).

Вред водным биоресурсам – причинение вреда водным животным и растениям, приводящее к уменьшению их количества, снижению биологического разнообразия, качества водной экосистемы и/или замещению ценных для человека видов организмов другими малоценными видами.

Вылов – количество ихтиомассы и других водных биоресурсов, изымаемое человеком за определенное время, обычно за год. При стабильном промысле рыб вылов ихтиомассы всегда меньше рыбопродукции, и только в идеальном случае (при полном отсутствии естественной смертности, чего практически не бывает) равен рыбопродукции. При перелове вылов в отдельные годы может быть больше рыбопродукции за год.

Зоопланктон – совокупность животных, обитающих в толще воды морских и континентальных водоемов и не способных активно противостоять переносу течениями, т.е. пассивно «парящих» в толще воды.

Нерестилище – участок водного объекта с комплексом абиотических и биотических условий, благоприятных для размножения водных организмов в определенный период года.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Нерестовые миграции – перемещения рыб в водоеме от мест нагула к местам нереста, в период которых рыбы образуют временные скопления. В случае лососевых рыб, миграции происходят от мест нагула в акватории моря к нерестово-выростным угодьям (НВУ) в реках и ручьях его бассейна (анадромные миграции).

Рыбопродуктивность – свойство водного объекта воспроизводить в течение года определенную величину сырой массы (биомассы, запаса) объектов рыболовства. Различают биологическую (в исследованиях биологической продуктивности водоемов) и промысловую рыбопродуктивность. Определяется в весовых единицах, отнесенных к площади, обычно в кг/га.

Рыбопродуктивность биологическая – свойство водоема поддерживать определенный уровень рыбопродукции при данном составе ихтиоценоза и данных методах его эксплуатации.

Рыбопродуктивность промысловая – годовой улов рыбы (и других объектов рыболовства), возможный без вреда для их воспроизводства и отнесенный к площади водного объекта или его части. Фактическая промысловая рыбопродуктивность, помимо состояния водных биоресурсов, относящихся к объектам рыболовства, зависит также от интенсивности и структуры рыболовства и может быть ниже или выше расчетной.

Сохранение водных биоресурсов – поддержание водных биоресурсов или их восстановление до уровней, при которых могут быть обеспечены максимальная устойчивая добыча (вылов) водных биоресурсов и их биологическое разнообразие, посредством осуществления на основе научных данных мер по изучению, охране, воспроизводству, рациональному использованию водных биоресурсов и охране среды их обитания.

Фитопланктон – совокупность микроскопических растений, обитающих в толще морских и пресных вод и пассивно передвигающихся под влиянием водных течений – пассивно парящих в воде.

Численность (плотность поселений) – суммарное число особей вида, группы видов или сообщества организмов и т.д., отнесенное к единице площади или объема воды (на участке местообитания, в районе или зоне воздействия и т.д.).

6.3 ВВЕДЕНИЕ

Оценка негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, определение его последствий выполняются для проектной документации «Рейдовый перегрузочный комплекс».

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Местонахождение Рейдового перегрузочного комплекса (РПК): Россия, Красноярский край, Енисейский залив, Карское море, у западного берега полуострова Таймыр. Акватория комплекса размещается между западным берегом полуострова Таймыр и восточным берегом острова Сибирякова.

Участок работ представляет собой участок акватории Енисейского залива, Карского моря.

Акватория Енисейского залива, Карского моря, относится к рыбохозяйственным водным объектам высшей категории. К режиму охраны таких водоемов предъявляются повышенные требования, качество воды в них должно отвечать параметрам, соответствующим водным объектам рыбохозяйственного использования.

В соответствии с требованиями природоохранного законодательства при проектировании и производстве гидротехнических работ на акватории, в заливаемом прибрежье и в прибрежной полосе рыбохозяйственных водоемов должны предусматриваться меры, максимально предотвращающие негативное воздействие на воспроизводство водных биоресурсов. Они призваны обеспечить нормальные условия обитания и воспроизводства гидробионтов, включая рыб и организмы, составляющие их кормовую базу. Если такие мероприятия не позволяют избежать негативного воздействия на водоемы, обеспечить сохранность и нормальное воспроизводство в них водных биологических ресурсов, производится оценка последствий этого воздействия и разработка мероприятия по их устранению.

В соответствии с требованиями нормативных документов и Технического задания в задачи данной работы входило:

- Оценить воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания в Соляном канале от реализации проекта «Рейдовый перегрузочный комплекс».
- Разработать мероприятия, необходимые для предупреждения или уменьшения негативного воздействия планируемых работ на водные биологические ресурсы и среду их обитания.
- Определить последствия негативного воздействия водозабора на состояние водных биоресурсов и среды их обитания.
- Разработать мероприятия по устранению последствий негативного воздействия на состояние биоресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния, путем искусственного воспроизводства.

Характеристика ихтиофауны и кормовой базы рыб (зоопланктон, зообентос) дана по результатам специальных исследований, а также собственных исследований выполненных в 2022г.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Определение последствий негативного воздействия и расчет размера вреда водным биологическим ресурсам и среде их обитания выполнено согласно Приказа Росрыболовства от 06.05.2020 N 238 "Об утверждении Методики 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".

Последствия негативного воздействия на ВБР, а также разработка мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния, приведены в данном отчете.

6.4 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Местонахождение Рейдового перегрузочного комплекса (РПК): Россия, Красноярский край, Енисейский залив, Карское море, у западного берега полуострова Таймыр (рисунок 6.1). Акватория комплекса размещается между западным берегом полуострова Таймыр и восточным берегом острова Сибирякова.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							257
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Рисунок 6.1- Местонахождение «Рейдового перегрузочного комплекса»

В административном отношении район расположения Рейдового перегрузочного комплекса относится к Таймырскому Долгано-Ненецкому муниципальному району Красноярского края с центром в г. Дудинка.

Размещение рейдового перегрузочного комплекса запланировано на акватории Терминала 2 морского порта Диксон. Условная граница проектирования объекта примыкает к западной границе водного объекта, акватории Терминала 2, в границах разрешенного водопользования Границы акватории установлены в Распоряжении Правительства Российской Федерации от 28 января 2012 г. № 79-р, в составе морской части морского порта Диксон, участок № 2 (рисунок 6.2).

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 258

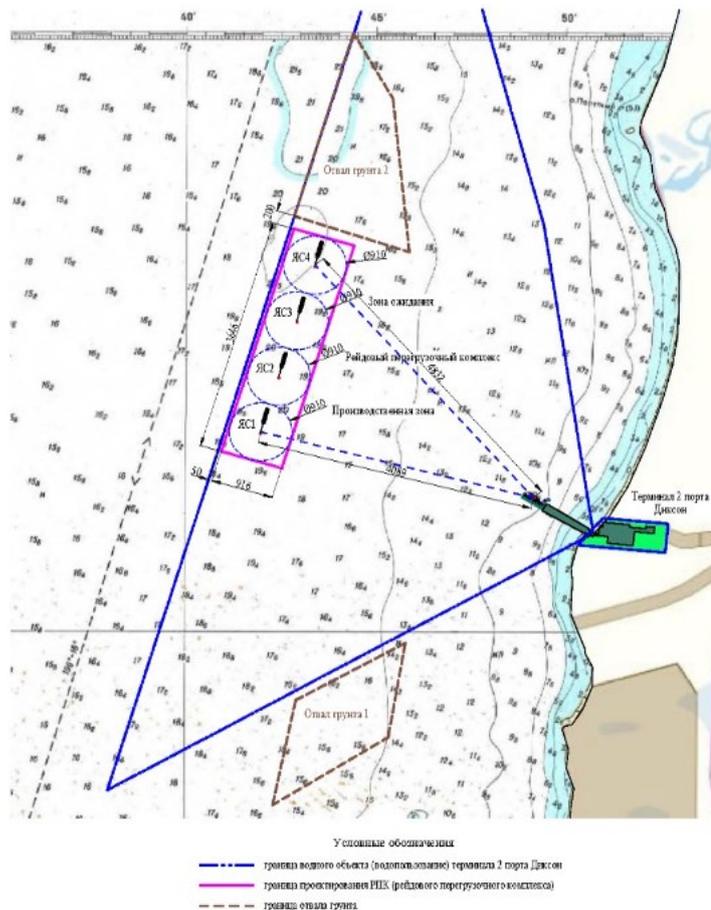


Рисунок 6.2- Границы участка №2 морского порта Диксон

Координаты поворотных точек акватории морского порта Диксон (участок № 2) приведены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 - Координаты поворотных точек акватории морского порта Диксон (участок № 2)

Точка	Координаты	
	Н	Е
Т.1	72°50'47,78" с.ш.	80°50'23,23" в.д.
Т.2	72°48'40,22" с.ш.	80°37'54,69" в.д.
Т.3	72°56'55,44" с.ш.	80°46'12,65" в.д.
Т.4	72°53'26,87" с.ш.	80°49'23,12" в.д.
Т.5	72°50'52,52" с.ш.	80°50'42,17" в.д.

Площадь объекта в границах проектирования – 334 га.

Существующее функциональное назначение участка: территория, предоставленная для размещения акватории морского терминала 2 Диксон.

Разрешенное использование: для размещения водных объектов.

На расстоянии 4,8 км на восток от Рейдового перегрузочного комплекса на берегу Енисейского залива расположен терминал участка №2 порта Диксон. Терминал участка №2

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							259

Вывоз угля с Сырадасайского месторождения планируется морским транспортом через морской угольный терминал, доставка на который предполагается по создаваемой автомобильной дороге.

В рамках реализации проекта ООО «Северная Звезда» по освоению Сырадасайского месторождения запланировано строительство угольного терминала на участке №2 порта Диксон. Терминал предназначен как для отгрузки угля (антрацит) на суда и отправки его потребителям, так и для доставки грузов и техники для функционирования промышленного кластера.

Временный рейдовый перегрузочный комплекс строительства предполагается разместить в границах акватории 2-го района морского порта Диксон на период

Рейдовая перегрузка угля в труднодоступных районах - жизненно важный компонент морской инфраструктуры на главных логистических путях крупнейших экспортных/импортных направлений.

Создание новых морских терминалов позволит обеспечить развитие порта Диксон на много лет вперед, развить транспортную сеть региона, создать новый опорный пункт на трассе Северного морского пути, который будет отвечать современным техническим требованиям, даст дополнительный толчок развитию Долгано-Ненецкого муниципального образования Красноярского края.

Безусловными приоритетами для ООО «Северная звезда» являются экологическая безопасность работ при рейдовой перевалке угля и операционная эффективность.

6.4.2 Основное направление хозяйственной деятельности

Временный рейдовый перегрузочный комплекс (РПК), который предполагается разместить в границах акватории 2-го района морского порта Диксон, предназначен для приема судов, перевалки угля и его кратковременного хранения (накопления).

Производственная программа временного РПК включает следующую номенклатуру услуг:

- обработка судна-подвозчика (судно-челнок), т.е. перевалка угля с судна-подвозчика на судно-отвозчик;

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

							Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			261

- хранение (накопление) угля на судне-отвозчике до момента полной загрузки, а далее судно отправляется до места назначения.

Максимальный грузооборот рассматриваемого к реализации временного РПК определен объеме – 7,0 млн. тонн в год, распределенного по этапам:

- 1 этап - 3,5 млн. тонн в год;
- 2 этап - 7,0 млн. тонн в год.

Перевозку продукта планируется осуществлять круглогодично балкерами с дедевейтом до 100 тыс. тонн.

Основной вариант перевалки угля на временном рейдовом перегрузочном комплексе – прямой. Вариант работ: «судно-судно».

Угольные грузы предусматривается перегружать тремя различными способами (вариантами) погрузки:

- с судна-подвозчика на судно-отвозчик, оборудованный штатными кранами;
- с судна-подвозчика на судно-отвозчик посредством судна-перегрузателя типа «Genova»;
- с судна-подвозчика, оборудованного штатными кранами, на судно-отвозчик.

В соответствии с проведенными расчетами для организации погрузочно-разгрузочных работ на РПК потребуется:

- одно якорное место рейдового перегрузочного комплекса для переработки грузооборота 3,5 млн. т/год;
- два якорных места рейдового перегрузочного комплекса для переработки заданного грузооборота 7,0 млн. т/год.

Всего же технической документацией ((Раздел 1 «Пояснительная записка» Д-39-0019-23-ПЗ. Том 1, разд. 12) предусмотрено устройство 4-х точек рейдового перегрузочного комплекса:

- два якорных места составляют производственную зону комплекса, зону погрузо-разгрузочных работ;
- два места составляют зону ожидания на якор, подсобную зону рейдового перегрузочного комплекса.

6.4.3 Категория объекта НВОС

Планируемая деятельность на период эксплуатации относится к II категории объекта негативного воздействия на окружающую среду, согласно Постановлению

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий», как объект, являющийся инфраструктурой морского порта, не соответствующим критериям, установленным в разделе IV.

6.4.4 Якорные места и отметки глубин на РПК

Якорным местом называется район акватории, специально отведенный для отстоя судов на якорю. Рекомендованные якорные места обозначаются на навигационных картах.

С точки зрения навигационной безопасности якорное место должно удовлетворять следующим требованиям:

- стоянку располагают с подветренной стороны от господствующих ветров так, чтобы по возможности защитить судно от ветров, ветрового волнения и зыби;
- подходы к точке отдачи якоря должны быть безопасными;
- величина свободной акватории должна обеспечивать удобство размещения судна во избежание посадки его на мель, камни, берег или навала на соседние корабли в случае дрейфа или обрыва якорной цепи при сильном ветре или течении;
- место стоянки должно иметь надежную систему навигационного оборудования или естественные ориентиры для обнаружения дрейфа в темное и светлое время суток и быть по возможности защищенным от ветра и волны;
- качество грунта, рельеф дна и глубины должны обеспечивать надежность удержания судна якорем;
- удаление места якорной стоянки от берега или навигационных опасностей должно быть таким, чтобы было достаточно места для маневрирования при съёмке с якоря, как в обычных условиях, так и при внезапном изменении гидрометеорологической или навигационной обстановки;
- в районе якорного места, по возможности, не должно быть сильных течений (свыше 1,5 м/с).

Места якорных стоянок с учетом глубин рейда, рельефа дна, течений, скорости ветра, волнений, состава донных грунтов и навигационных опасностей определены в разделе 3 «Безопасность судоходства» (Д-39-0019-23-БС. Том 3, разд. 5 и 6).

Предложенный в технической документации район якорных стоянок имеет следующие характеристики:

- общая площадь якорной стоянки составляет порядка 330 га;
- на якорной стоянке акватории участка №2, возможно разместить 4 якорных места для судов длиной до 245 м;

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							263
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Климат Красноярского края резко континентальный, характерны сильные колебания температур воздуха в течение года. В связи с большой протяженностью края в меридиональном направлении климат очень неоднороден.

Средняя температура января минус 36 градусов С на севере и минус 18 градусов С на юге, в июле соответственно плюс 10 градусов С и плюс 20 градусов С. В среднем в год выпадает 316 мм осадков, основная часть - летом, в предгорьях Саян 600-1000 мм. Снежный покров устанавливается в начале ноября и сходит к концу марта. В горах Восточного и Западного Саян снег в некоторые годы сохраняется круглый год. Здесь снег лежит на высоте 2400 – 2600 м, в горах Путорана - а высоте 1000-1300 м.

Непосредственно климат пгт. Диксон относится к Сибирскому климатическому району Арктики, для которого характерна континентальность климата, с большой амплитудой изменения температуры воздуха.

Определяющее значение для климата этой приморской территории имеет влияние морей Северного Ледовитого океана – Карского и Лаптевых. Территория относится к зоне арктического климата с избыточным увлажнением, коротким холодным и дождливым летом, умеренно-суровой малоснежной зимой, высокой долей дней с туманами, пургой и метелями, продолжительными полярными ночами. В наиболее отдаленной от морского побережья точке городского поселения Диксон – на озере Таймыр, отделенной от северных ветров горными цепями Бырранга климат более континентальный.

Высокоширотное положение территории обуславливает главные закономерности радиационного режима, связанные с явлениями полярного дня и полярной ночи.

Радиационный режим тесно связан с высотой солнца над горизонтом и продолжительностью дня, облачностью, состоянием атмосферы, характером подстилающей поверхности, продолжительностью её сезонных изменений и значительно влияет на формирование климата. Большая часть поступающей солнечной радиации отражается от подстилающей поверхности, особенно в период устойчивого снежного покрова, альбедо которого составляет 70-80 %. Летом альбедо поверхности уменьшается до 15-17 %. Огромное количество лучистой энергии расходуется в это время на испарение и турбулентный теплообмен и только небольшая часть – на оттаивание мерзлых грунтов.

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							265

Для территории в целом характерны устойчивые низкие температуры, Длительность безморозного периода составляет в среднем около 45 дней, продолжительность зимы - около 285 дней. Заморозки возможны в любые месяцы года.

Средние июльские температуры воздуха изменяются по территории от плюс 12,3 градусов С до плюс 1 градуса С, ниже всего они на островах Северной Земли - 0 градусов С.

Осадков выпадает мало - менее 400 мм в год, максимальное количество осадков (390-400 мм) фиксируется на острове Диксон, вблизи которого длительное время сохраняется открытая вода. Минимальное количество осадков (259-270 мм) отмечается на расположенных и открытом море мелких островах и на островах Северной Земли (100 мм).

Большая часть осадков приходится на лето, для него характерны мелкие морозящие дожди; в это время больше всего дней с осадками в 1 мм. Среднее число дней с осадками – 170.

Практически везде твердые осадки (снег, град) могут выпадать в течение всего года, а летом твердые и жидкие осадки часто чередуются. Изредка, при затоках теплого воздуха, наблюдаются ливневые дожди, очень редко – даже с грозами. Часто летом на островах и побережье отмечаются туманы и морось.

Снег обычно покрывает тундру в конце августа - начале сентября, но устойчивый снежный покров образуется в середине-конце сентября. Снег лежит 270- 290 дней в году.

Самые северные участки покрываются снегом раньше, чем более южные. Бесснежный период наиболее продолжителен на Диксоне (103-110 дней), дольше всего снег лежит на мысе Челюскин и островах Северной Земли (300 дней). Полный сход снега обычно происходит в конце июня – начале июля.

Ветры зимой преобладают южных румбов (южные, юго-западные и юго-восточные), летом – северо-западные, северные и северо-восточные. На мысе Челюскин летом ветры дуют в основном вдоль пролива Вилькицкого, преобладают западное и восточное направления. Штилевая погода наблюдается всего в 9 % случаев. Характерными особенностями таймырской погоды являются метели. В прибрежных районах морей период метелей длится с октября по май. Скорость ветра может достигать 45 м/с. В это время погоду оценивают по «баллам жесткости» – при температурах ниже -30 градусов С каждый 1 м/с скорости ветра оценивается как два дополнительных градуса мороза. Сильный мороз

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							266

с сильной продолжительной пургой, которая при морозе ниже -40 градусов С даже в светлое время дня создает эффект сумерек называют «черная пурга».

По наблюдениям последних десятилетий (1974-2010 гг.) установлено отступление ледников Северной Земли. Отмечено отступление концов ряда ледников на несколько десятков метров, несколько мелких ледников за последние 30 лет исчезли полностью, а ледник Кропоткина на о. Большевик местами отступил на расстояние до 1 км.

По строительно-климатическому районированию (СНиП 23-01-99 «Строительная климатология») территория городского поселения Диксон относится к северной строительно-климатической зоне (подрайоны I-Б, I-Г), строительно- климатические условия характеризуются как «суровые». Продолжительность отопительного периода со среднесуточной температурой меньшей или равной 8 градусов С составляет 365 дней.

Интегральный коэффициент суровости природных условий (Институт географии РАН) для рассматриваемой территории составляет 4,93 балла по пятибалльной шкале.

6.5.1.1 Температура воздуха

Согласно данным наблюдений за многолетний период на ГМС «Диксон», самые теплые месяцы в районе изысканий с июня по сентябрь. В этот промежуток абсолютный максимум температуры воздуха составляет 18,2 - 26,8°С. В оставшееся время года абсолютный максимум температуры воздуха варьируется от минус 0,6°С (февраль) до 10,4°С (май).

В оставшееся время года показатель температуры варьирует от минус 8,5°С в феврале до 1,4°С в октябре. Средняя максимальная температура воздуха с июня по сентябрь составляет 2,5 - 8°С. С октября по май значения варьируются в пределах от минус 8,2 до минус 21,8°С.

Минимальные температуры для всех месяцев составляют <4°С. Самый теплый период – с июля по сентябрь. В этот промежуток абсолютный минимум температуры воздуха варьируется от минус 3,4 до минус 5,7 °С. В оставшееся время года абсолютный минимум температуры воздуха меняется от минус 48,1°С (февраль) до минус 17,3°С (июнь). Так же и для параметра средней из абсолютных минимальных температур воздуха: с июля по сентябрь значения составляют от минус 0,7 до минус 5,4°С. В оставшееся время

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							267
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

года показатель варьируется от минус 35,9°C в декабре до минус 6°C в октябре. Средняя минимальная температура воздуха с июля по сентябрь составляет 0,2 – 3,2°C.

Температура ниже нуля в среднем опускается после 20 сентября. Наиболее ранний срок переход температуры к отрицательным значениям наблюдался 2 сентября, а наиболее поздний – 10 октября.

6.5.1.2 Ветровой режим

В холодные зимние месяцы (октябрь – май) наблюдается ветер преимущественно южных румбов, причем наиболее часто он имеет юго-западное направление. В весенний период отмечается незначительное преобладание ветра западных и северо-западных направлений. Летом господствующее направление ветра изменяется: главенствуют ветры северных румбов, причем наиболее часто наблюдается северо-восточный перенос. С сентября по октябрь частота ветров, типичных для зимнего периода, заметно увеличивается и с октября такие ветры уже преобладают. Следует отметить, что ветровая обстановка над Карским морем характеризуется большой межгодовой изменчивостью.

Средние значения скорости ветра над Карским морем меняются незначительно от сезона к сезону, и годовая амплитуда не превышает 1–3 м/с. Наибольшие средние значения наблюдаются осенью и зимой (8 м/с), связанные с повышенной циклонической активностью в этот период.

Летом скорость ветра падает до 5 м/с. Штормовые ветра (скорости больше 15 м/с) чаще всего (более 8–9 дней в месяц) наблюдаются в холодный период западных, юго-западных и южных направлений, сопровождаются повышением температуры и метелями.

Летом повторяемость штормовых ветров со скоростями более 16 м/с - 4%. Главным образом они связаны с ветрами северного и северо-восточного направления, сопровождаются понижением температуры.

Согласно данным за многолетний период на ГМС «Диксон» наиболее частыми по повторяемости являются ветра южного, северного и северо-восточного направлений.

Наиболее редкими по повторяемости были ветра юго-восточного и восточного направлений. Наиболее «спокойный» месяц (количество штилей по повторяемости – 2,8%) – февраль. Наименьшее количество дней с штилевой погодой бывает в июне.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							268
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Средняя годовая скорость ветра для о. Диксон составляет 6,5 м/с. В течение года среднемесячная скорость ветра варьируется в пределах 5,7-7,4 м/с. Максимум соответствует декабрю, минимум – июлю.

Анализ результатов расчетов показывает, что для акватории размещения РПК можно выделить два периода:

- период с октября по апрель;
- период с мая по сентябрь.

В период с октября по апрель преобладают ветра юго-восточного и южного направлений. Повторяемость ветров юго-восточного направления изменяется от 20.05 % до 38.23 % от месяца к месяцу, а повторяемость ветров южного направления от 15.06 % до 29.06 %. Наибольшая повторяемость наблюдается в декабре (37.83% для юго-восточных ветров и 27.73% для южных) и январе (38.23% для юго-восточных ветров и 29.06% для южных). В указанный период роза ветров имеет ярко-выраженный узконаправленный характер и преобладание ветров южных направлений, характерных для зимнего периода.

Повторяемости других направлений, как правило, не превышают 10 – 15 %.

В период с мая по сентябрь увеличивается повторяемость ветров других румбов. Так, в мае повторяемость ветров юго-восточного и южного направлений уменьшается до 13 – 14 %, а наибольшая повторяемость наблюдается для ветров северного (17.55 %), северо-восточного (16.59 %) и восточного направлений (14.85 %). В июне и июле преобладают ветра северного (18.64 % в июне и 21.15 % в июле) и северо-западного направлений (17.56 % в июне и 22.02 % в июле). В августе преобладают ветра северо-западного (15.03 %), северного (18.98 %) и северо-восточного (15.94 %) направлений. В сентябре наблюдается смена ветрового режима с летнего на зимний, и роза ветров незначительно вытянута в направлении север-юг. Повторяемость ветров юго-восточного направления составляет 16.17 %, южного – 16.42 %, северного – 15.0 % и северо-восточного – 12.97 %. При этом повторяемости ветров остальных румбов составляют от 8 до 11 %.

6.5.2 ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ МОРСКИХ ВОД

Оценка современного состояния морских вод выполнена с использованием материалов инженерных изысканий:

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1					
Лист					
269					

В районе исследования берут начало два течения: Обь-Енисейское, которое дальше идет к берегам Новой Земли и Западно-Таймырское течение, воды которого преимущественно выносятся в пролив Вилькицкого, а частично распространяются вдоль западного побережья Северной Земли к северу.

Течения с наибольшими скоростями (22.0 см/с) наблюдаются на горизонте 3 метра и имеют северное направление. Наибольшая повторяемость на поверхностном горизонте наблюдается у течений южных направлений (С, и Ю) и составила 55%. 69% всех скоростей течений попадают в диапазон от 0 до 5 см/с, причем 24% всех течений имеют скорость от 5 до 10 см/с.

Розы течений на поверхностном, промежуточном и придонном горизонтах представлен на рисунке 4.3.2. Изменение скоростей суммарного течения проходило синхронно на 3-х горизонтах. Максимальные скорости (до 22 см/с) наблюдались на поверхностном горизонте, минимальные (порядка 0,1 см/с) – на придонном.

Уровень моря

Приливы в районе исследований главным образом обусловлены влиянием приливной волны, распространяющейся с запада через Карские ворота, порождая при этом цуги интенсивных внутренних волн. Приливы в Карском море имеют преимущественно полусуточный характер. Максимальные приливы наступают через 2–3 суток после новолуния или полнолуния.

Средняя величина сизигийного прилива колеблется от 0,2 до 0,7 м. Средняя величина квадратурного прилива в 2–2,5 раза меньше сизигийного. Приливные колебания в Карском море в среднем имеют амплитуду от 50 до 80 см.

Приливные течения имеют амплитуду 20-30 см/с. В связи с тем, что скорость квазистационарных течений в Карском море невелика, приливные течения должны вносить существенный вклад в вертикальное и горизонтальное перемешивание вод на внутреннем шельфе и склоне, где происходит трансформация и разрушение приливной волны.

Температура

В зимний период температура воды Карского моря близка к температуре замерзания (около -1,8°C). Вода в мелководных районах от поверхности до дна имеет почти

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							271

одинаковую температуру. Поверхностные воды летом сильно распреснены речным стоком и таянием льдов.

В течение всего лета температура воды в зоне дрейфующих льдов лишь немного выше точки замерзания. Освободившиеся от льда воды Карского моря в юго-западной части прогреваются до 6°C (температуры летом не поднимаются выше 10-12°C.) Толщина прогретого слоя вод достигает 60 - 70 м.

Температура поверхностных вод Карского моря подвержена заметным сезонным колебаниям и имеет четко выраженный годовой ход. Средняя температура воды на поверхности изменяется от -1.5°C в холодный период года до 5°C в летние месяцы.

Соленость воды

Режим солености вод Карского моря, возрастающей с глубиной (особенно резко в слое 0-30 м), в течение года заметно меняется. Распределение солености на поверхности испытывает значительные сезонные изменения благодаря неравномерности речного стока, процессам ледообразования и таяния льда.

Зимой речной сток становится очень слабым. В тоже время, формирование льда и связанное с ним вымораживание солей вызывает рост солености. В осенне-зимний период соленость поверхностных вод в среднем варьирует в пределах 25-30 промилле в открытой части моря и 15-20 промилле у побережий.

В летний период за счет таяния льдов и речного стока на поверхности моря у побережий она понижается до 5-10 промилле. Наибольшую повторяемость за год, по всей толще воды, имеет соленость в пределах 30-35 промилле (27%), наименьшую (9.7%) – в градации 5-19 промилле.

6.5.3 Современное состояние геологической среды и подземных вод

Характеристика инженерно-геологических для акватории в районе размещения РПК приведена по материалам инженерно-геологических изысканий, выполненных для технической документации по объекту «Рейдовый перегрузочный комплекс»:

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							272
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

- Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Книга 1. Текстовая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИГИ-1.1. ООО «Инженерная геология», Москва, 2024 г.;
- Технический отчет по результатам инженерно-геологических изысканий. Книга 2. Графическая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИГИ-1.2. ООО «Инженерная геология», Москва, 2024 г.

6.5.3.1 Геоморфологические условия

В геоморфологическом отношении для участка изысканий характерен денудационно-тектонический тип рельефа. Приморская забырранская область арктических тундр включает приморские равнины и низкие предгорья от Диксона на западе до залива Фаддея на востоке. Поверхность территории представляет обширную низкую холмисто-увалистую равнину со средними высотами до 100 м над уровнем моря, с разнообразным и сложным рельефом и повсеместно распространёнными мерзлотными формами рельефа. Территория изрезана густой сетью речных долин.

Рельеф дна Енисейского залива в пределах исследуемой территории, также достаточно пологий, на расстоянии 4,5-5,0 км от берега, глубина около 20-22 м.

Дно Енисейского залива в основном ровное. В то же время ближе к бортам эстуария располагаются узкие и глубокие понижения, представляющие собой современные или более древние русла, по которым транспортируются (или переносились в прошлом) основные потоки воды и твердого вещества.

Около бортов, а также северного и южного ограничений в обоих эстуариях наблюдается резкое уменьшение мощности осадочной голоценовой толщи (до первых метров).

6.5.3.2 Гидрогеологические условия

Гидрогеологические условия района работ определяются повсеместным распространением многолетнемерзлых пород. Наибольшая глубина оттаивания пород наблюдается в середине августа. Полное промерзание деятельного слоя проходит в конце октября и позднее. В связи с повсеместным развитием многолетней мерзлоты водные ресурсы территории весьма ограничены.

Надмерзлотные воды проявляются только в летний период и циркулируют преимущественно всего два-три месяца в году. Подмерзлотные воды залегают (по аналогии

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изн.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							273

с соседними районами) на глубине 300-400 м. Исключением могут быть таликовые подрусловые воды крупных рек, которые в ряде других районов используются для целей водоснабжения.

В пределах акватории на исследуемую глубину был встречен относительно непрерывный водоносный горизонт. Встреченный водоносный горизонт приурочен к верхнеплейстоценовым галечниковым грунтам (mQ_{III-IV}) морского генезиса. Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации поверхностных вод Енисейского залива.

Горизонт имеет безнапорный характер, глубина залегания вод данного водоносного горизонта колеблется в пределах 0,0–2,3 м, что соответствует абсолютным отметкам -10,4 – -13,3 м.

Воды по химическому составу сульфатно-хлоридные кальциево-магниевые натриевые с минерализацией 0,43 г/л, рН – 7,7; хлоридные кальциево-магниевые-натриевый с минерализацией 0,49 г/л, рН – 7,5; сульфатно-хлоридные натриево-кальциево-магниевые с минерализацией 0,33 г/л, рН – 7,7.

Воды слабоагрессивные по отношению к бетону марки W4. Степень агрессивного воздействия воды на металлические конструкции – среднеагрессивные. Степень агрессивного воздействия воды на арматуры железобетонных конструкций - среднеагрессивные.

6.6 ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ВОДНОЙ БИОТЫ

6.6.1 Рыбохозяйственная характеристика района работ

Данный раздел составлен по материалам переданным Заказчиком ООО «Северная звезда»:

- Инженерные изыскания по объекту «Строительство морского угольного терминала на базе Сырадасайского угольного месторождения». Часть 2. Отчет по инженерно-экологическим изысканиям. Книга 3.1 Пояснительная записка. Шифр: 1800-4777-00-ИЭИ-2.3.1. Том 2.3.1. АО «ЛенморНИИпроект». 2020г.;
- «Отчет по результатам инженерно-экологических изысканий» для объекта «Строительство акватории грузового причала и канала морского угольного

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							274
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

терминала на базе Сырадасайского месторождения», выполненного ООО МСЛ». Шифр: 39-0015-21-ИЭИ-1. Том 1. Текстовая часть. 2021 г.;

- Рейдовый перегрузочный комплекс. Инженерные изыскания. Технический отчет по результатам инженерно-экологических изысканий. Книга 1. Текстовая часть. Шифр СЗ-9-092-РПК-ИЭИ-1. ООО «Инженерная Геология». Москва, 2024 г.

6.6.2 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, Кольцова, 1989; Макаревич и др., 2003; Макаревич).

В Карском море насчитывается 264 вида фитопланктона, которые относятся к 7 отделам водорослей: *Bacillariophyta* (148 видов), *Dinophyta* (89 видов), *Chrysophyta* (9 видов), *Cyanophyta* (9 видов), *Chlorophyta* (7 видов), *Xanthophyta* (1 вид) и *Haptophyta* (1 вид) (Kulakov et al., 2004). За последние годы исследования, проведенные в Карском море, несколько расширили этот список, но соотношение крупных таксонов не изменилось (Суханова и др., 2010; 2011; 2012; 2015б; Сергеева и др., 2016).

В фитопланктоне юго-западной части Карского моря в августе 2007 г. исследованной акватории было идентифицировано 130 видов водорослей. В составе сообщества наибольшим числом видов были представлены диатомеи (*Bacillariophyta*) – 58 видов и динофитовые (*Dinophyta*) – 53 вида. Средние значения численности для столба воды варьировали больше, чем на порядок – от 15 до 240 тыс. орг./л. Существенные различия наблюдались и в биомассе фитопланктона. Биомасса изменялась от 0,02 до 0,64 г/м³; колебания средних значений в столбе воды достигали порядка величин – 0,03 и 0,23 г/м³ (Суханова и др., 2011).

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1					
Лист					
275					

Доминирующей группой фитопланктона являются диатомовые водоросли, среди которых наиболее разнообразно представлен род *Chaetoceros*. Среди динофитовых наиболее разнообразен в видовом отношении род *Protoperdinium*. По фитогеографической характеристике основу фитопланктона составляют космополитные (33%), арктобореальные (32%) и бореальные (22%) виды. Анализ биотопической принадлежности групп микрофитопланктонного сообщества показал, что более 90 % альгоценоза составляют истинно-планктонные водоросли, включающие массовые и часто встречающиеся формы, остальную часть составляют бентосные формы, случайно (временно) находящиеся в пелагиали. (Наземные и морские..., 2011). Фитопланктон прибрежной части Карского моря в основном представлен диатомовыми и динофитовыми водорослями арктобореального комплекса с преобладанием планктонных форм.

Соответственно стадиям сукцессионной системы продукционный цикл фитопланктона может быть подразделен на две крупные фазы - весеннюю, включающую период развития ледового цветения и первой сукцессионной стадии, и летнюю фазу, соответствующую второй сукцессионной стадии. Основной вклад в формирование годовой первичной продукции происходит во время летней фазы продукционного цикла.

Согласно схеме годового сукцессионного цикла фитопланктонных сообществ, фаза летнего сбалансированного развития в Карском море отмечается с июня по сентябрь. В этот период активно развиваются диатомовые и зеленые водоросли, в прибрежных районах также синезеленые водоросли. Их популяции развиваются синхронно, причем наблюдается колебательный режим изменения, как доминирующих форм (отделов) фитопланктона, так и количественных характеристик фитопланктона в целом, значения которых ниже максимальных весенних величин. На стадии сбалансированного развития в пелагиали наблюдается спад фотосинтетической активности и усиление роли гетеротрофной компоненты (в основном динофитовых водорослей). Таким образом, в ходе сезонной сукцессии трофическая структура меняется от преобладания диатомовых на начальных этапах сукцессионного цикла с переходом к доминированию жгутиковых (в основном инфитовым) водорослям, т.е. от автотрофного сообщества к миксотрофному (Макаревич, 2007).

При анализе пространственного распределения фитопланктона на акватории Карского моря многие исследователи отмечают несколько отличающихся между собой районов. Их отличие обусловлено изменениями солености и концентрации биогенных элементов, что является следствием неравномерности влияния речного стока на районы в

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

разной степени удаленные от эстуариев Оби и Енисея и находит свое отражение в изменениях сообщества фитопланктона (таксономический состав, количественные показатели, сезонные смены) (Усачев, 1968; Суханова и др., 2010; Демидов и др., 2015; Сергеева и др., 2016). К настоящему моменту принято выделять 5 крупных районов Карского моря: Юго-западный бессточный район (I), эстуарии Оби (II) и Енисея (III), Обь-Енисейский район речного выноса (IV) и районы восточного и западного отрогов желоба Св. Анны (V) (Демидов и др., 2015). Географическое положение выделенных зон не стационарно и смещается в течение вегетационного периода (май–сентябрь) в зависимости от интенсивности стока Оби и Енисея, ледовой обстановки, от сукцессионной фазы развития фитоценоза (Суханова и др., 2010). Характерной особенностью распределения биомассы фитопланктона Карского моря является периферийная концентрация биомассы в прибрежных районах. Эта тенденция хорошо прослеживается как по распределению биомассы и численности (Усачев, 1968), так и по концентрации хлорофилла и первичной продукции (Мошаров, 2010; Демидов, Мошаров, 2015; Пелевин и др., 2017, Технический отчет, 2020).

Пространственная изменчивость структуры фитопланктонного сообщества Карского моря зависит в основном от пресноводного стока Оби и Енисея, обеспечивающего прилегающий арктический шельф аллохтонными биогенными элементами и взвешенной органикой, которые включаются в местные продукционные циклы и способствуют увеличению численности и биомассы микроводорослей.

Вне области непосредственного влияния вод пресноводного стока (юго-запад Карского моря) весенней фазы сукцессии с максимальными значениями численности и биомассы как таковой не наблюдается. Ранневесенняя фаза развития фитопланктонного сообщества без притока биогенов переходит в летнюю. Однако вынос органики из области Обь-Енисейского мелководья может оказывать влияние на продуктивность фитопланктона, прилегающего карскоморского шельфа.

6.6.2.1 Характеристика фитопланктона Обь-Енисейского мелководья

Исследуемый участок прибрежной акватории расположен в эстуарии Енисея, рядом с Обь-Енисейским мелководным районом речного выноса, характеризуется сложной и динамичной гидрологической обстановкой. Формирование водных масс происходит в результате взаимодействия мощного речного потока Енисея с водами Карского моря.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		277

Картина осложняется приливно-отливными и сгонно-нагонными течениями (Мошаров, 2010; Демидов и др., 2015). В распределении численности и биомассы планктонных микроводорослей этого района выявлена высокая пространственная и вертикальная неравномерность (Усачев, 1928; Ильяш, Кольцова, 1981; Сергеева и др., 2016). При этом сообщество фитопланктона часто характеризуется крайне низкими значениями биомассы – менее 0,05 мг/л (Макаревич, 2007, Технический отчет, 2020).

При подробных исследованиях этой области Карского шельфа в сентябре 2011 г. (Суханова и др., 2015а; Сергеева и др., 2016) были получены новые качественные и количественные характеристики фитопланктона. Было выявлено 229 видов водорослей, из них 90 видов диатомей, 58 видов динофлагеллят, 53 вида зеленых водорослей. Немногими видами были представлены *Chrysophyceae* (4 вида), *Dictyophyceae* (3 вида), *Prymnesiophyceae* (6 видов), *Cryptophyceae* (7 видов), *Prasinophyceae* (3 вида), *Cyanophyceae* (5 видов). По мере продвижения от эстуария Енисея вдоль побережья п-ова Таймыр к шельфовой зоне Карского моря выявлено два различающихся фитоценоза: пресноводный и морской. Фитопланктон зоны интенсивного взаимодействия и смешения речных и морских вод (зоны эстуарного фронта) не отличается специфическим набором видов и состоит из пресноводных и морских эвригаллиных видов, характерных для фитоценозов опресненной и морской зон, специфический солоноватоводный комплекс видов не выявлен (Технический отчет, 2020).

Фитоценоз в пресноводной части эстуария был сформирован исключительно пресноводными видами и отличался высокими количественными показателями (до 2×10^6 кл/л и 1.4 мг/л). Основу фитоценоза создавали диатомовые водоросли. Их вклад в общую численность и биомассу фитопланктона составлял от 80 до 97%. Среди диатомей доминировал род *Aulacoseira*. Род был представлен 9 видами, из которых наиболее многочисленными были *Aulacoseira islandica*, *A. granulata*, *A. subarctica*, *A. ambigua*. Виды рода *Aulacoseira* в этом районе вносили от 75 до 90% в общую численность диатомей. Следующими по числу клеток и биомассе были представители класса *Chlorophyceae* (зеленые водоросли). Среди которых наибольшим числом клеток характеризовались роды *Monoraphidium* и *Dictyosphaerium*, представленные главным образом видами *M. arquatum*, *M. komarkovae*, *D. anomalum* и *D. granulatum*. В отдельных случаях отмечены сине-зеленые водоросли. Наблюдалось монотонное распределение по глубине температуры, солености, концентрации биогенных элементов, при этом количественные характеристики фитопланктона снижались с глубиной не более, чем в два раза. Пробы из придонного слоя

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

показали существование плотных скоплений фитопланктона, значительную (>50%) часть которых составляли мертвые клетки (Технический отчет, 2020).

Морской фитоценоз в области Енисейского мелководья, состоял из морских неритических видов, среди которых по численности доминируют представители рода *Chaetoceros*. В общую биомассу морского фитоценоза наряду с видами рода *Chaetoceros* значительный вклад вносят виды рода *Thalassiosira*. В число доминирующих видов помимо *Chaetoceros compressus* и *Thalassiosira nordenskiöldii* входили *Leptocylinthus danicus*, *L. minimus*, *Thalassionema nitzschioides* и *Chaetoceros lacinosus*. Кроме того, в биомассе биотопа с относительно высокой соленостью существенную роль играют динофлагелляты, практически отсутствующие в пресноводной зоне эстуариев. В целом, морской фитоценоз этого района характеризовался более низкими величинами численности (0.2×10^6 кл/л) и биомассы (0.4 мг/л) (Технический отчет, 2020).

Для области интенсивного взаимодействия речных и морских вод – эстуарной фронтальной зоны был характерен резкий галоклин, разделяющий распресненные поверхностные воды и лежащие ниже соленые. Характерной чертой этих областей было резкое снижение всех количественных показателей фитопланктона. Выше галоклина доминировали пресноводные виды водорослей, под галоклином – морские виды.

Енисей, самая многоводная и протяженная река России, значительная часть водосбора которой охватывает Среднесибирское плоскогорье и другие участки Сибирской платформы, сложенные кристаллическими породами, устойчивыми к речной эрозии. Ее сток характеризуется низкими концентрациями взвеси 2.6–2.9 мг/л в опресненной части эстуария и 1.3–0.6 мг/л в эстуарной фронтальной зоне. Концентрации взвеси определяет прозрачность вод и соответственно толщину слоя фотосинтеза (Кравчишина и др., 2015; Мошарова и др., 2016; Пелевин и др., 2017).

В Енисейском эстуарии прозрачность вод в 2–3 раза выше, чем в Обском эстуарии.

Верхняя граница пикногалоклина располагалась на глубине 5–7 м. Нижняя граница слоя фотосинтеза была на 8–15 м ниже. Ниша между галоклином и нижней границей фотосинтеза характеризовалась высокими концентрациями биогенных элементов, что вместе с достаточной освещенностью определило массовое развитие морского фитопланктона и высокие величины первичной продукции (Суханова и др., 2015а). Подобные зависимости состава и обилия фитопланктона от структуры и динамики вод

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изн.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							279

выявлены во многих морских экосистемах, включая шельфовые моря Арктики (Макаревич, 2007; Суханова и др., 2010; Технический отчет, 2020).

Сезонная динамика. Сезонные изменения характеристик фитопланктона Карского моря в значительной мере определяются происходящими в ходе годового гидрологического цикла структурными перестройками гидрологических параметров среды, такими как наличие или отсутствие ледового покрова, концентрация биогенных элементов, интенсивность солнечной инсоляции. Анализ сезонных изменений структуры фитопланктонного сообщества, полученный в ходе исследований южной и центральной частей Карского моря, позволил охарактеризовать годовой цикл развития фитоценоа Обь-Енисейского мелководья (Макаревич, 2007, Макаревич, 2015).

6.6.2.2 Результаты исследований 2021 г.

Количественные и качественные показатели

В период исследований (август 2021 г.) в пробах фитопланктона, отобранных в акватории изысканий, было обнаружено 85 таксонов, принадлежащих к семи систематическим отделам: *Cyanophyta*, *Bacillariophyta*, *Cryptophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta*, *Chlorophyta*, *Cercozoa*.

По количеству видов ведущее положение занимали отделы диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*) – 44 вида (53% от общего числа) и динофитовых (*Dinophyta*) – 14 видов (16% от общего числа видов). Отдел криптофитовых (*Cryptophyta*) насчитывал 6 видов, отдел синезеленых (*Cyanophyta*) – 8 видов, зеленых (*Chlorophyta*) – 10 видов, евгленовых (*Euglenophyta*) – 2 вида водорослей и *Cercozoa* – 1 вид.

Число видов в пробах в августе 2021 г. на разных горизонтах изменялось от 16 до 48. По обследованным участкам оно варьировало: от 55 на станциях в районе северного отвала грунта до 71 в районе дноуглубления. Наибольшим числом видов на всех станциях был представлен отдел диатомовых. Значительных различий видового состава и соотношения разных отделов водорослей между станциями района дноуглубления и станциями отвалов грунта на акватории исследуемых участков обнаружено не было. Число видов в пробе было наибольшим в районе южного отвала грунта за счет увеличения числа видов пресноводного комплекса. Наибольшее число видов отмечалось в поверхностном и среднем горизонтах.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Наибольшей частотой встречаемости (60% встречаемости и более) характеризовались представители родов диатомовых: *Actinocyclus*, *Aulacoseira*, *Diatoma*, *Cyclotella*, *Thalassiosira*, *Nitzschia*, *Skeletonema*, *Fragilaria*; эвгленовых: *Eutreptiella*; криптофитовых: *Rhodomonas*. Такая структура фитопланктона в целом типична для фитопланктона эстуариев Карского моря и соотносится с данными по видовому составу, полученными в результате мониторинговых исследований его акватории и фондовыми данными (Дружков, Макаревич, 1996; Технический отчет, 2020).

В акватории изысканий в августе 2021 г. величины суммарной численности фитопланктона на разных горизонтах значительно варьировали: в поверхностном горизонте – от 22 до 874 млн орг./м³, в среднем горизонте – от 22 до 705 млн орг./м³, в придонном горизонте – от 18 до 579 млн орг./м³. Показатели биомассы фитопланктона на разных горизонтах значительно варьировали: в поверхностном горизонте – от 48,9 до 858,7 мг/м³, в среднем горизонте – от 13,8 до 870,9 мг/м³, в придонном горизонте – от 9,2 до 494,9 мг/м³

Распределение фитопланктона в пределах исследуемых участков акватории характеризовалось пространственной неоднородностью. Минимальная численность водорослей в поверхностном слое была отмечена на станции №1, максимальная в поверхностном на станции №14. Наибольший вклад в суммарную численность вносили эвгленовые и диатомовые водоросли.

Минимальные значения биомассы были зарегистрированы на станции №3, максимальные – на станции №8. Основной вклад в суммарную биомассу на всех станциях, как и по численности, вносили эвгленовые и диатомовые водоросли. Состав и распределение численности и биомассы фитопланктона на станциях акватории планируемого дноуглубления и станциях отвалов грунта отличались. Численность в районе дноуглубления в среднем была ниже, чем на станциях северного и южного отвалов грунта.

Биомасса была выше на станциях южного отвала. Средняя численность фитопланктона в районе исследований в поверхностном слое составила 268,0 млн орг./м³, средняя биомасса – 273,9 мг/м³.

В придонном горизонте минимальная численность была отмечена на станции №8, а максимальная – на станции №9. Наибольший вклад в суммарную численность вносили

Изн. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							281

диатомовые водоросли. Минимальные значения биомассы были зарегистрированы на станции №6, максимальные – на станции №16.

Основной вклад в суммарную биомассу практически на всех станциях вносили диатомовые водоросли. Состав и распределение численности и биомассы фитопланктона на станциях района дноуглубления и станциях отвалов грунта отличался. Увеличение численности и биомассы отмечалось в районе южного отвала. Средняя численность фитопланктона в придонном слое составляла 124,6 млн орг./м³, средняя биомасса – 122,7 мг/м³.

6.6.3 Зоопланктон

6.6.3.1 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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

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 longicornis*, *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.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Индв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Затем это свободное сообщение с открытой частью моря, с водами его юго-западного круговорота. И, наконец, это пресноводный сток местных рек, и прежде всего крупнейших из них – р. Обь и р. Енисей. 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.

Видовое богатство и биогеографическая структура. Для 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 ледо-неритического комплекса открытых вод и специфического прибрежного квазинеритического комплекса. Сообщества зоопланктона Карского моря состоят из космополитных форм (например, *Oithona similis*, *Microsetella norvegica*, *Microcalanus rugmaeus*), 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, 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).

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							284

Пространственное распределение. Карское море относится к малопродуктивным морям, что в полной мере характерно и для его прибрежной 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).

Наиболее современные и подробные сведения о пространственном распределении и количественном развитии зоопланктона 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/м³. Самые низкие величины (<10 мг/м³) отмечены в северной части и в распресненных областях эстуария реки Енисея, самые высокие (>100 мг/м³) – непосредственно в эстуариях Оби и Енисея. В юго- западном районе Карского моря биомасса зоопланктона составляла около 60 мг/м³.

Роль различных таксономических групп в формировании численности и биомассы зоопланктона в западной части Карского моря неодинакова. Основной вклад вносят гидромедузы (33-41% от суммарных показателей биомассы). Численность желетелого планктона может быть небольшой – несколько десятков экз./м³, но биомасса может достигать 770 мг/м³. 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./м³. В общей численности зоопланктона преобладает молодь *Pseudocalanus* и *Oithona similis*.

При этом в прибрежных участках она достигает численности 1000- 4000 экз./м³. 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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №				

личинок моллюсков, полихет, иглокожих; науплиев и различных стадий развития копепод, декапод, эвфаузиид и усоногих раков. Роль личиночного меропланктона в экосистеме прибрежья 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.

О зоопланктоне в районе Диксона в настоящий момент имеются лишь отдельные немногочисленные работы (Численко, 1972; Виноградов и др., 1994), в них рассматривается как видовой состав зоопланктона, в целом характерный для Карского моря, а также приводятся отдельные сведения о количественном развитии зоопланктона в сравнении с другими участками Карского моря.

6.6.3.2 Результаты экспедиционных исследований 2021 г.

Таксономический состав. В период исследований (19-28 августа 2021 г) зоопланктон акватории изысканий был представлен 37 таксонами, относящимися к 5 типам.

Наибольшее число видов было отмечено для веслоногих ракообразных (Copepoda). Все обнаруженные виды принадлежали к эпипелагическим, т.е. встречающимся на глубинах 0-200 м. Мезопелагических видов, распространенных преимущественно на глубинах 200-1000 м (Kosobokova et al., 2011), отмечено не было.

Обнаруженные виды относились к фауне полярных морей, атлантическо-баренцевоморской фауне и к солоноватоводной фауне, или фауне материкового стока, ряд видов был характерен для пресных вод. Следует отметить, что все встреченные виды, по данным предыдущих исследований указываются как обычные для Карского моря в целом и района исследований в частности (Яшнов, 1927; Хмызникова, 1946; Богоров, 1945; Пономарева, 1957; Численко, 1972; Виноградов и др., 1994 а, б; Фомин, 2008; Nirche et al., 2006; Арашкевич и др., 2010; Флинт и др., 2010; Дриц и др., 2015; Технический отчет, 2020).

Число видов и таксонов варьировало по станциям от 7 до 17, четкой зависимости числа видов от глубины на станции отбора проб отмечено не было, наибольшее число таксонов было отмечено в районе акватории планируемого дноуглубления (32), меньше видов было обнаружено в районе акваторий северного (24) и южного (23) отвалов грунта.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							286

6.6.4 Ихтиопланктон

Опубликованные 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 были обнаружены икринки, личинки и мальки 12 видов рыб из 8 семейств: чешско-печорской сельди *Clupea harengus pallasi suworowi*, азиатской корюшки *Osmerus eperlanus dentex*, девятииглой колюшки *Pungitius pungitius*; керчака европейского *Myoxocephalus scorpius*, четырехрогого бычка *Myoxocephalus quadricornis*, арктического шлемоносного бычка *Gymnocanthus tricuspis*, чернобрюхого липариса *Liparis koefoedi (Liparis fabricii)*; ледовитоморской лисички *Ulcina olrikii*; сайки *Boreogadus saida*, наваги *Eleginus navaga*; камбалы-ерш *Hippoglossoides platessoides*, полярной камбалы *Liopsetta glacialis* (Пономарева, 1949).

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 шлемоносный 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-ову Ямал. В августе-сентябре 2007 г. сведения о состоянии ихтиопланктона были получены в ходе двух экспедиций ПИНРО (Боркин, 2008).

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							288
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

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).

6.6.5 Ихтиофауна

По современным опубликованным данным, в бассейне Енисея обитает 48 видов рыб и сибирская минога (Куклин, 1999; Попов, 2015). В водоемах устьевой области этой реки отмечено 35 пресноводных костных рыб и 7 видов костных морских рыб: *Gymnacanthus tricuspis* – арктический шлемоносный бычок, *Boreogadus saida* – сайка, *Arctogadus borisovi* – треска восточно-сибирская, *Lycodes polaris* – ликод полярный, *Liparis liparis* – липарис европейский, *Liparis fabricii* – липарис чернобрюхий, *Liopsena glacialis* – полярная камбала.

На территории Красноярского края состояние рыбохозяйственного фонда остаётся стабильным и оценивается как удовлетворительное. В 2022 г. промысел осуществлялся в водных объектах, относящихся к бассейнам рр. Енисей, Пясины, Хатанга, оз. Таймыр, в озёрах бассейнов рек Обь и Вилюй (бассейн р. Лена), а также Саяно-Шушенском, Красноярском, Хантайском, Курейском и Богучанском водохранилищах.

В соответствии с Перечнем особо ценных и ценных видов водных биологических ресурсов (Приложение к приказу Минсельхоза России от 23.10.2019 г. № 596) к особо ценным видам, обитающим в бассейнах рек в пределах территории Енисейского рыбохозяйственного района, отнесён осётр сибирский, к ценным видам, отнесённым к объектам рыболовства, относятся:

- семейство осетровых – стерлядь;
- семейство лососевых – таймень;
- семейство сиговых – нельма, муксун, чир, сиг, омуль арктический;
- семейство окуневых – судак.

Особо ценные и ценные виды водных биоресурсов, занесенные:

- в Красную книгу Российской Федерации:
 - сибирский осётр (за исключением ленской популяции);
 - стерлядь (ангарская популяция);
 - тупорылый ленок (популяция бассейна р. Обь);
 - острорылый ленок (популяция русла р. Ангара);
 - таймень (популяция бассейна р. Ангара);

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

							Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			289

Семейство лососевых на территории Красноярского края представлено гольцами рода *Salvinus*, тайменем *Hucho taimen* (Pallas, 1773), ленком *Brachymystax lenok* (Pallas, 1973) и горбушей *Oncorhynchus gorbuscha* (Walbaum, 1792) (акклиматизант Баренцево-Североморского бассейна). Из всех видов лососевых рыб только гольцы имеют промысловое значение, добываются в заполярных водоемах Красноярского края в основном в озерах. Специализированного промысла этого вида нет. Состояние запасов гольцов, учитывая их большую рассредоточенность в труднодоступных водоемах на севере Красноярского края, оценивается в целом как удовлетворительное.

Таймень и ленок широко распространены в водоемах Красноярского края, но численность их везде незначительная. С 2021 г. популяция обыкновенного тайменя бассейна р. Ангара, популяция осторылового ленка русла р. Ангара и популяция тупорылового ленка бассейна р. Обь внесены в Красную книгу РФ. Рыбы семейства лососевых представляют большой интерес как объекты спортивного и любительского рыболовства (хотя и являются в настоящее время запрещенными к любительскому вылову), поэтому в водных объектах, примыкающих к промышленным центрам, а также в местах, где проходят туристические маршруты, эти виды стали крайне редкими из-за прессы нелегального рыболовства (браконьерства).

Семейство хариусовых на территории Красноярского края представлено сибирским хариусом *Thymallus arcticus* (Pallas 1776), имеющим два подвида – западносибирский хариус (бассейны рр. Оби и Енисея) и восточносибирский хариус (северо-восточный сектор бассейна Енисея, бассейны рр. Пясины, Нижней Таймыры и Хатанги, а также средних и малых рек побережья Карского моря и моря Лаптевых в пределах Таймырского полуострова). Численность хариуса зависит, главным образом, от уровня нагрузки со стороны любительского и ННН-рыболовства, а также антропогенных вмешательств в водные экосистемы (прежде всего разработки россыпных месторождений золота).

Состояние запасов хариуса как массового объекта любительского рыболовства в целом удовлетворительное. На севере Красноярского края хорошее (за исключением бассейна р. Пясины, где состояние популяции в ряде водных объектов является удовлетворительным, а местами – напряжённым), в южных районах края, а также Северо-Енисейском – неудовлетворительное. Для поддержания численности популяций, испытывающих наибольшую антропогенную нагрузку), необходимо проведение ежегодных работ по искусственному воспроизводству.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		291

Семейство сиговых на территории Красноярского края представлено нельмой *Stenodus leucichthys nelma* (Guldenstadt, 1772), муксуном *Coregonus muksun* (Pallas, 1811), чиром *Coregonus nasus* (Pallas, 1776), сигом *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758), омулем *Coregonus autumnalis* (Pallas, 1776), ряпушкой – *Coregonus sardinella* (Valenciennes, 1848), пелядью *Coregonus peled* (Gmelin, 1789), вальком *Prosopium cylindraceum* (Pallas, 1874), тугуном *Coregonus tugun* (Pallas, 1811).

Особенно сложная ситуация сложилась вокруг нельмы, муксуна и омуля на р. Енисей. Данные виды являются длинноцикловыми, то есть обладают относительно длительной продолжительностью жизни, поздним созреванием и не ежегодным нерестом, что является естественным барьером к быстрому восстановлению популяций. На промысловый пресс реагируют болезненно, популяции медленно восстанавливаются.

Омуль имеет самые длительные нерестовые миграции и, в связи с этим нерестится не более 3 раз за всю жизнь. Эти биологические особенности являются естественным барьером к быстрому восстановлению популяций. На основании многолетней динамики биологических показателей, рыбопромысловой обстановки, а также сложившейся отрицательной тенденции состояния популяций нельмы, муксуна и омуля арктического принято решение о запрете добычи этих видов с 2019 г. в бассейне Енисея всеми видами рыболовства путем ежегодного моратория на квоты, за исключением научно-исследовательских ловов и целей аквакультуры (рыбоводства). За последнее десятилетие зарегистрировано снижение всех важных биологических показателей рассматриваемых видов рыб.

Нельма. В Красноярском крае обитает в бассейнах Оби (р. Чулым), Енисея, Пясины, Таймыры и Хатанги. В бассейне р. Енисея известны полупроходная и жилая формы. Жилая нельма малочисленна, встречается в реках и озёрах бассейна, значительных нерестовых миграций не совершает. В р. Енисей жилая форма обитает в пределах Туруханского и Енисейского районов. Полупроходная нельма нагуливается в низовьях Енисея (дельта, губа), для нереста поднимается по реке на расстояние до 1,5 тыс. км от мест нагула. Основные нерестилища расположены в р. Енисей между населёнными пунктами Ворогово и Сумароково. Средние биологические показатели нерестового стада полупроходной нельмы в р. Енисей в последние годы имеют тенденцию к снижению, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии её популяции. По результатам исследований 2022 г. заметного улучшения ситуации в состоянии нерестового стада нельмы не наблюдается. Индикаторные показатели нерестового стада находятся на уровне

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							292

2017-2021 гг. Доля особей, поднимающихся на нерест впервые, составила 70 % от численности нерестового стада. Доля половозрелых самок в стаде крайне невелика и составляет около 20% от числа рыб. Нельма является длинноцикловым видом рыб, в связи с чем для формирования устойчивых нерестовых стад этого вида водных биоресурсов необходим продолжительный период времени.

Муксун. В Красноярском крае распространён в бассейнах рр. Енисей, Пясины, Хатанга, Таймыра, образуя полупроходные и жилые формы. Места нагула енисейского стада муксуна расположены в дельте, губе р. Енисей и южной части Енисейского залива.

На нерест поднимается в р. Енисей, основные нерестилища находятся в Туруханском районе Красноярского края. В р. Енисей муксун ранее являлся одним из основных объектов промысла, однако в последние годы запасы этого вида были подорваны. Основные биологические показатели нерестового стада муксуна в 2022 г. в сравнении с данными 2017-2021 гг. незначительно увеличились, но по-прежнему остаются на низком уровне, что свидетельствует о неудовлетворительном состоянии популяции этого вида. Снижение уловов на промысловое усилие в 3-4 раза за последние 20 лет отражает кратное снижение численности популяции. Доля неполовозрелых особей и рыб, поднимающихся на нерест впервые, составила 79 % от численности нерестового стада, что не характерно для рыб с большим возрастным рядом. В бассейне р. Хатанга размерные показатели нерестового стада муксуна по результатам мониторинговых исследований 2022 г. находятся на уровне среднесуточных значений. Численность вида к концу 2022 г. стабильна.

Омуль арктический. Значительные промысловые концентрации омуля представлены только в бассейне Енисея, где облавливались нагульное и нерестовое стада. Часть енисейской популяции (преимущественно незрелая) нагуливается также в нижней части Обской губы. В результате продолжительной переэксплуатации промысловых запасов енисейской популяции омуля, ежегодно в рамках проводимого мониторинга фиксировалось снижение численности производителей в нерестовом стаде, что привело к закономерному снижению ежегодного пополнения и, в конечном итоге, численности нерестового стада и популяции в целом. С 2019 г. основные биологические показатели омуля имеют тренд к улучшению, но к концу 2022 г. объём нерестового запаса находится на уровне граничного ориентира. В 2022 г. в р. Енисей отмечен достаточно мощный нерестовый ход омуля, что связано со вступлением в нерестовое стадо относительно урожайных поколений. Однако в настоящее время основу нерестового стада составляют

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

особи в возрасте 10-11+ лет, т.е. генерации, производители которых были подвержены интенсивному промысловому изъятию. До наступления половозрелости генераций омуля 2019-2020 гг., не затронутых промыслом, должно пройти не менее 7-9 лет.

Сиг. Один из основных промысловых видов рыб в Красноярском крае. В Красноярском крае населяет бассейны рр. Енисей, Пясины, Хатанга и оз. Таймыр. Образует ряд локальных форм: полупроходные, озёрные, озёрно-речные и речные, существенно различающиеся внешним видом, размерами, возрастом наступления половой зрелости и другими биологическими показателями. Ведущее промысловое значение в регионе имеет полупроходной сиг, обитающий в низовьях Енисея. Наибольшая концентрация сига отмечена в дельте, где расположены его основные нагульные площади. Сохранению численности полупроходного сига способствуют особенности нерестового хода: основная масса производителей мигрирует в период формирования ледового покрова, что в значительной степени ограничивает его промысел. Промысловые запасы жилых (озёрных, озёрно-речных и речных) форм сига отличаются относительно высокой устойчивостью вследствие рассредоточенности по труднодоступным водоёмам.

Чир. Озёрно-речной вид. Основные запасы чира сосредоточены в пойменных и материковых озёрах Заполярья (бассейны рр. Енисей, Пясины, Хатанга, оз. Таймыр). Предпосылки к снижению промысловых запасов чира в водных объектах региона в настоящее время отсутствуют. Обширное распространение, а также наличие локальных стад обуславливают высокую устойчивость и стабильность запасов этого вида водных биоресурсов.

Тугун. Широко распространён в водных объектах региона. Наибольшие концентрации тугуна отмечаются в р. Енисей в среднем и нижнем течениях, а также его крупных притоках (Ангара, Подкаменная Тунгуска, Нижняя Тунгуска). Кроме того, промысловые скопления тугуна отмечаются в озёрах, относящихся к системам Нижней Тунгуски, Курейки и некоторых водоёмах левобережья Енисея. Тугуну свойственны значительные колебания численности в течение короткого промежутка времени, связанные как с биологическими причинами (естественная смертность), так и с гидрологическими особенностями в период нереста. Несмотря на существующую нагрузку промыслового воздействия, численность популяции тугуна (как короткоциклового вида) способна восстанавливаться за короткий период времени. По результатам исследований 2022 г. состояние популяции тугуна можно охарактеризовать как удовлетворительное.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Пелядь. Естественный ареал пеляди в регионе охватывает бассейны Оби, Енисея, Пясины, Таймыры и Хатанги. Наиболее широко распространена в материковых озёрах и придаточной системе магистральных рек. Основной вылов пеляди обеспечивают озёра бассейнов рр. Енисей и Хатанга. В пределах естественного ареала запасы пеляди отличаются относительно высокой устойчивостью в связи с рассредоточенностью локальных популяций по труднодоступным водоёмам. Состояние популяции этого вида в водных объектах Севера Красноярского края настоящее время удовлетворительное.

В результате акклиматизационных работ ареал пеляди значительно расширился на юг региона. В Красноярском водохранилище акклиматизированная популяция пеляди к середине 2000-х гг. сформировала промысловые скопления и стала регулярно облавливаться. Ежегодное увеличение интенсивности освоения привело к снижению промыслового запаса пеляди, т.к. потенциал естественного воспроизводства указанного вида рыб недостаточен для существующего объёма промысла, а искусственное воспроизводство не достигает достаточного уровня. В 2022 г. отмечено незначительное увеличение уловов на промысловое усилие. Состояние популяции пеляди в Красноярском водохранилище остается нестабильным.

Ряпушка. В Красноярском крае представлена полупроходной и озёрно-речной формами. Промысел осуществляется преимущественно в отношении полупроходных форм («туруханской» и «карской» – в низовьях Енисея, хатангской – в р. Хатанге). Промысел базируется на облове нерестового стада в период нерестовой миграции. Нерестовое стадо представлено, в основном, впервые нерестующими особями. Является короткоцикловым видом с сильно флуктуирующей численностью, что обуславливает достаточно быстрое восстановление популяции. Состояние енисейской и хатангской популяций ряпушки можно охарактеризовать как удовлетворительное, наблюдаемые изменения численности находятся в пределах нормы.

Валёк. Западная граница ареала валька проходит по правобережным притокам Енисея. В бассейне р. Енисей широко распространён в системах рр. Курейки и Хантайки. Встречается в бассейнах Пясины и Хатанги, но промысловых концентраций не образует. Промышленный лов валька запрещён Правилами рыболовства (приказ Минсельхоза России от 30.09.2020 г. № 646).

Семейство корюшковых на территории Красноярского края представлено полупроходным видом – азиатской зубатой корюшкой *Osmerus mordax* (Mitchill, 1814).

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							295

Промысел корюшки ведётся в бассейнах Енисея и Хатанги в феврале-апреле и основан на облове нерестовой части популяции в период нерестовой миграции. Более значительную промысловую численность корюшка образует в бассейне Енисея. В последнее десятилетие увеличился потребительский спрос на данный вид, в результате учтённый вылов корюшки в р. Енисей увеличился в 10 раз и превысил 200 т, в р. Хатанга – с 3 до 40 т. Освоение рекомендованных объёмов добычи корюшки в рр. Енисей и Хатанга в последние 5 лет стабильно превышает 100 %. По прогнозным данным, в 2023 гг. биомасса нерестового стада корюшки снизится почти на треть (в сравнении с 2021 г.). Тем не менее, прогнозируемая величина находится за пределами буферных значений нерестовой биомассы, используемых в качестве ориентиров для управления за величиной рекомендованного вылова. Состояние популяции корюшки р. Енисей по материалам уловов 2022 г. в целом оценивается как удовлетворительное. Тем не менее, несоблюдение объёмов добычи корюшки в последующие годы может сказаться на воспроизводительной способности популяции.

Состояние запасов частиковых рыб (налим, щука, плотва, елец, карась, лещ, окунь и др.) в целом оценивается как устойчивое. Основная масса рыб этих видов (ввиду низкой рентабельности производства и значительными расходами на транспортировку) промыслом используется крайне слабо, запасы их недоиспользуются. Видовой состав ихтиофауны Енисейского залива определяется в первую очередь отношением обитающих здесь рыб к солёности, а характер их распределения по акватории залива – динамикой взаимодействия солёной и пресной воды. Постоянно встречаются на акватории залива 6 видов морских и 6 видов костных пресноводных полупроходных рыб (сибирский осетр, арктический омуль, муксун, сибирская ряпушка, нельма, азиатская зубатая корюшка). Кроме того, из морских рыб в заливе изредка присутствует в уловах полярная камбала, а из пресноводных рыб в дельте и на приустьевых участках притоков дельты, преимущественно в период весеннего паводка, встречаются в не большом числе туводные формы сига-пыжьяна, чира, а также сибирский хариус и щука. В период половодья или во время продолжительных сгонных ветров из дельты в залив единично заходят осетр и налим. Рыбы семейства карповых в Енисейском заливе не отмечены (Криницын, 1989; Попов, 2014, 2015).

Из морских рыб наиболее изученным видом в устьевой области Енисея является сайка, имеющая здесь промысловое значение. Но и она предпочитает в значительной степени распреснённые воды, занимая зону смешивания морских и пресных вод с

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

осенний периоды, и объясняется временем отбора проб. Выклев личинок большинства видов рыб, населяющих данную акваторию, происходит в более ранние сроки, чаще в мае-июне. Также на более ранний период приходится скат основной массы личинок и молоди сиговых рыб, размножение которых осуществляется в реках и притоках эстуариев. Кроме того, с ростом мальки рыб приобретают способность к активному движению, что позволяет им избегать такого орудия лова, как ихтиопланктонная сеть.

Из видов гидробионтов, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации, в районе расположения исследуемого участка и в пределах прилегающей акватории не выявлено, отсутствуют.

В границах исследуемого объекта места размножения, зимовки, кормежки и стоянок представителей гидробионтов не зафиксированы, отсутствуют, в том числе и представителей гидробионтов, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации.

Пути миграции представителей гидробионтов не зафиксированы, отсутствуют, в том числе и представителей гидробионтов, включенных в Красную книгу Красноярского края и Красную книгу Российской Федерации.

6.6.6 Макрозообентос

6.6.6.1 Изученность акватории по исследуемым показателям и характеристика по фондовым данным

В настоящее время Карское море (наряду с Баренцевым морем) является одним из наиболее изученных в гидробиологическом отношении морей российского сектора Арктики. Исследованию зообентоса Карского моря посвящено значительное количество печатных работ. При этом следует отметить, что в последние десятилетия, в связи с интенсификацией хозяйственной деятельности в арктическом регионе, получен значительный объем современных гидробиологических данных (включая характеристики макрозообентоса) по различным участкам акватории Карского моря в рамках коммерческих проектов, реализуемых по заказу крупных добычных и других компаний и их дочерних предприятий (ПАО «Газпром», ПАО «НК «Роснефть», ПАО «НОВАТЭК», ФГУП «Росморпорт» и др.). К сожалению, большинство гидробиологических сведений, полученных в результате реализации таких проектов, имеет ограниченный доступ, не

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

опубликованы и отражены только в отчетах по выполненным инженерно-экологическим изысканиям, фоновому мониторингу состояния лицензионных участков и производственному экологическому мониторингу.

Первые списки беспозвоночных Карского моря были составлены еще в ходе экспедиции П. Палласа (1771). Регулярные исследования донной фауны проводились в арском море, начиная с экспедиции А. Норденшельда на «Вега» в 1878 г. Накопленные к середине прошлого века данные были обобщены и дополнены Л.А. Зенкевичем, в результате чего была составлена схема распределения общей биомассы бентоса (Зенкевич, 1947) и донных биоценозов практически по всему морю (Зенкевич, 1963), а также результаты 18-летних экспедиционных количественных исследований (1927-1945 гг.) легли в основу работы З. А. Филатовой и Л.А. Зенкевича «Количественное распределение донной фауны Карского моря» (Филатова, Зенкевич, 1957). В 1991-1992 гг. в рамках программы ВНИИ Океангеология были построены схематические карты распределения общей биомассы, доминирующих видов и трофических группировок макрозообентоса (Гуревич, 2002; Галкин и др., 2015).

В 1975 г. экспедиция ПИНРО провела количественный отбор проб бентоса в юго-западной части Карского моря. В ходе экспедиции было выполнено 40 дночерпательных станций, по ее материалам опубликован ряд работ (Антипова, Семенов, 1989). Авторами описано 11 сообществ, 4 из которых были выделены на основании единичных проб.

Масштабные исследования мелководья Карского моря были проведены в 1993 г. в рейсе НИС «Дмитрий Менделеев», в ходе которого был собран материал на обширной сетке станций (Галкин, 1998). В 1993 г. был проведен рейс НИС «Дальние Зеленцы» статья по его материалам подтверждает данные Филатовой и Зенкевича (Jørgensen et al., 1999). Из современных исследований макрозообентоса Енисейского залива и прилежащего шельфа Карского моря следует отметить работу Галкина С.В. и Веденина А.А. (Галкин, Веденин, 2015).

Согласно современным данным, в Карском море отмечается более 1500 видов макрозообентоса (Экологический атлас, 2016), по другим данным – более 1300 видов (Атлас..., 2011). По числу видов преобладают: ракообразные – 378, моллюски – 215, мшанки – 184 и многощетинковые черви – 175 видов (Атлас..., 2011).

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 300
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Наибольшее видовое разнообразие бентоса регистрируется на твердых грунтах и малых глубинах вдоль Новой Земли. Наименьшее разнообразие характерно для районов, подвергающихся влиянию стока рек Оби и Енисея. Оно также достаточно низко в глубоководных районах Новоземельской впадины (List of species..., 2001). В целом, Карское море в несколько раз уступает Баренцеву по продуктивности, кормовой ценности бентоса (в частности, из-за преобладания в фауне иглокожих, а не моллюсков, как в Баренцевом). Биомасса макробентоса Карского моря варьирует от 1.5 до 400 и более г/кв. м (Киуко, Pogradov, 1997). Распределение биомассы бентоса в значительной степени зависит от глубины моря, гидродинамических условий и характера осадочных 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 (Экология..., 1989).

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 кишечнорастворимые. 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).

6.6.6.2 Характеристика зообентоса акватории Енисейского залива Карского моря

Результаты исследований Филатовой З.А. и Зенкевича Л.А. (1957) указывают на наличие биоценоза двустворчатых моллюсков и равноногих ракообразных *Portlandia aestuariorum* - *Cyrtodaria kurriana* - *Saduria entomon*, расположенного в самом прибрежном районе Енисейского залива на глубинах 3-20 м. Согласно данной работе, в Обь-Енисейском мелководье отмечаются биомассы в пределах 100 г/м² (Филатова, Зенкевич, 1957).

6.6.6.3 Результаты экспедиционных исследований 2021 г.

Таксономический состав. В период выполнения экспедиционных работ (август 2021 г.) макрозообентос акватории изысканий характеризовался довольно высоким

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

таксономическим разнообразием: было обнаружено 26 таксонов донных беспозвоночных, из которых 20 определены до видового уровня.

Необходимо отметить, что такой анализ дает общее представление о встречаемости отдельных таксонов/видов непосредственно в местах отбора дночерпательных проб, но может не в полной мере отражать реальную встречаемость видов в целом по обследованному району в связи с относительно высокой мозаичностью бентосных сообществ участка и невозможностью охватить опробованием отдельные биотопы с достаточной степенью детальности (реализация такой задачи практически невозможна в рамках настоящих инженерно-экологических изысканий и является предметом академического интереса).

В настоящем исследовании 2021 г. обнаруженные в пробах полихеты рода *Marenzelleria* на основании основных морфологических признаков, описанных в работах (Жирков, 2001; Vick, 2005) – расположение и размер нухальных органов, а также отсутствие жабр в задней половине тела у тех особей, которых удалось получить неповрежденными, соответствовали морфотипу *M. arctica*. При этом, в отсутствие подтверждения результатов морфометрического определения данного вида методом генетического анализа, обнаруженные полихеты рода *Marenzelleria* обозначены как *Marenzelleria sp.*

По данным анализа дночерпательных проб, таксономическое разнообразие варьировало от 1 (станции № 3, 5) до 11 (станция № 16), в среднем 6 таксонов на пробу. По частоте встречаемости в отобранном материале доминировали следующие таксономические группы: двустворчатые моллюски (кл. *Bivalvia*) – встречаемость в 81 % проанализированных проб и на 89 % обследованных станций, многощетинковые черви (кл. *Polychaeta*) – встречаемость в 65 % проанализированных проб и на 77 % обследованных станций, кумовые раки (отр. *Cumacea*) – встречаемость в 56 % проанализированных проб и на 77 % обследованных станций. Встречаемость остальных таксономических групп в период исследования была невысока.

По частоте встречаемости в пробах зообентоса доминировали кумовые раки *Diastylis sulcata* (в 53 % проб и на 73 % станций). К второстепенным (с частотой встречаемости в пробах от 25 до 50 %) относились полихеты *Marenzelleria sp.* (в 42 % проб и на 62 % станций); двустворчатые моллюски *Portlandia aestuariorum* (в 32 % проб и на 39 % станций), *Portlandia arctica* (в 46 % проб и на 50 % станций). К случайным (с частотой встречаемости менее 25%) относились 22 вида/надвидовых таксона.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

Mollusca, Arthropoda. Однако кормовую базу ихтиофауны составляют практически все представители зообентоса, кроме турбеллярий, мшанок, гидроидов, асцидий и губок.

Вследствие небольших размеров организмов макрозообентоса, присущих обследованной акватории, он практически весь может быть использован в пищу рыбами-бентофагами и молодью хищных рыб.

В целом, по таксономическому разнообразию, диапазонам значений общей численности и биомассы (в том числе их средним значениям) полученные величины показателей макрозообентоса в августе 2021 г. укладываются в диапазоны значений, известные для акватории для рассматриваемого участка акватории Енисейского залива по фондовым и опубликованным данным и материалам инженерно-экологических изысканий прошлых лет.

6.6.7 Макрофитобентос

6.6.7.1 Характеристика района по многолетним данным

Сведения об исследованиях и характеристиках донных фитоценозов Карского моря немногочисленны, отрывочны и очень скудны.

Все данные по альгофлоре российских арктических морей – от Карского до Чукотского – суммированы и проанализированы в статье профессора К.Л. Виноградовой (1999). В Карском море ею отмечено 90 видов (16 зелёных, 36 бурых, 38 красных). В последующие годы К.Л. Виноградова опубликовала несколько таксономических работ по северным морям (Виноградова, 2007; 2010). С учётом этих и ряда других публикаций список 1999 года был уточнён и дополнен, и теперь он насчитывает 104 вида (21 вид зелёных, 37 бурых, 46 красных) (Максимова, 2015).

Современный и наиболее детальный очерк об изученности и характеристиках макрофитобентоса Карского моря в целом представлен в Экологическом Атласе (Карское море. Экологический Атлас, 2016). Карское море лежит в пределах двух фитогеографических выделов: на юге и западе Печорско-Новоземельской провинции низкоарктической подобласти, на севере и востоке в Высокоарктической подобласти.

Наиболее полно изучена относительно богатая макрофитобентосом юго-западная часть бассейна – от пролива Карские ворота и Югорский Шар и о-ва Вайгач до п-ова Ямал

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

(особенно Байдарацкая губа и побережье о. Южный Новой земли). Восточнее, в южной части бассейна, сток Оби и Енисея сильно опресняет прибрежную зону, пологие материковые берега выполнены в основном рыхлыми грунтами, и морская донная растительность не выражена (отмечается, что специальных исследований альгофлоры в данной местности не проводили и макрофитобентос здесь может быть представлен только летними эфемерами- зелеными и бурыми нитчатыми водорослями) (Карское море. Экологический Атлас, 2016). В данной работе приводятся сведения, что в юго- западном районе Карского моря в экспедициях Института океанологии РАН было собрано 89 видов макрофитов. При этом в данной работе упоминается, что в Карском море в составе макрофитов морских трав (цветковых растений) нет, что не соответствует действительности. Имеются достоверные неопубликованные сведения о присутствии цветкового растения *Zostera marina* в штормовых выбросах в Байдарацкой губе Карского моря в ходе реализованных ООО «Питер Газ» трехлетних (2005-2007 гг.) инженерно-экологических изысканий по проекту: «Система магистральных газопроводов Бованенково-Ухта. Переход через Байдарацкую губу».

В работе Максимовой О.В. (2015) отмечается, что макрофитобентос Карского моря имеет все характерные для Высокой Арктики черты: обеднённый видовой состав, полное отсутствие литоральной и верхнесублиторальной растительности, небольшие размеры растений.

Сведения об исследованиях и составе макрофитов Енисейского залива в открытых литературных источниках отсутствуют. Наиболее вероятно, что специализированные исследования макрофитов в данной акватории никогда не выполнялись.

6.6.7.2 Результаты экспедиционных исследований 2021 г.

По результатам выполненных в августе 2021 г. исследований, представителей макрофитобентоса в границах акватории изысканий не обнаружено. Кроме того, результатам анализа содержимого проб грунта, отобранных дночерпателем в ходе экспедиционных работ в составе настоящих инженерно- экологических изысканий в августе 2021 г., макрофитов или их фрагментов, свидетельствующих о произрастании макрофитов в местах, выполненных дночерпательных станций, на акватории изысканий не обнаружено, предпосылки для проведения специализированных исследований макрофитобентоса отсутствовали.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Несмотря на низкую прозрачность воды в период выполнения работ, при помощи точечной подводной видеосъемки с использованием погружной видеокамеры удалось также получить отдельные представительные кадры изображения участков дна, свидетельствующие об отсутствии каких-либо крупных форм макрофитов и их скоплений. При этом, по результатам подводной видеосъемки, на твердых субстратах различимы колонии неидентифицированных до видов представителей гидроидных полипов (*класс Hydrozoa*) и мшанок (*тип Bryozoa*), которые неоднократно отмечались на участках съемки (т.е. были обычными для акватории). Однако, следует отметить, что в дночерпательных пробах макрозообентоса, отобранных в акватории изысканий, представители гидроидных полипов и мшанок отсутствовали (что объясняется низкой эффективностью дночерпателя для отбора бентосных проб на каменистых грунтах).

Отсутствие макрофитов является естественным для исследуемого участка Енисейского залива в связи с отсутствием необходимых условий для их произрастания – акватория изысканий характеризуется сложным гидродинамическим и гидрохимическим режимом, морские водоросли на рассматриваемой акватории не произрастают в связи с очень низкой и постоянно меняющейся соленостью воды (распресненные воды).

6.7 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ

Мера воздействия планируемой хозяйственной или иной деятельности на водные биологические ресурсы и среду их обитания определяется составом принятых проектных решений и степенью их соответствия мерам по охране водного объекта и водных биоресурсов, соблюдение которых предусмотрено природоохранным законодательством.

При проведении любых строительных работ в водоохранной зоне прогнозируется воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания. Результаты многолетних исследований позволяют выделить главные направления негативного воздействия гидротехнических работ на основные растительные и животные сообщества (макрофиты, фито- и зоопланктон, зообентос, рыбы) водной экосистемы.

Известно, что проведение гидротехнических работ в пойме и на акватории водных объектов нарушает условия существования всех гидробионтов – как растительных, так и

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		306

животных форм. Все компоненты экосистемы каждого водоема взаимосвязаны и образуют сложные трофические цепи. Их взаимодействие обеспечивает биопродуктивность водных объектов. Разрушение любого из компонентов, нарушает нормальное протекание продукционных процессов на всех трофических уровнях водных экосистем, что снижает их продуктивность и, соответственно, приводит к сокращению рыбных запасов.

6.7.1 Параметры зоны негативного воздействия

Участок проектирования работ расположен на акватории водного объекта.

Водозабор из водного объекта и водоотведение воды в водный объект проектом не предусмотрено.

Перегрузка угля планируется на рейдовой стоянке судов.

В соответствии с пунктом 7 действующей «Методики определения последствий негативного воздействия...» расчёт размера вреда, причиненного водным биоресурсам, не производится при заборе воды из водных объектов рыбохозяйственного значения при осуществлении судоходства, и при постановке на якоря судов и других плавсредств. Таким образом оценка воздействия от возможного воздействия не требуется.

Возможными источниками загрязнения водных объектов являются:

- хозяйственно-бытовые стоки;
- производственные нужды.

Важным фактором воздействия являются также сточные воды, образующиеся в результате деятельности, а также эксплуатации кораблей, которые могут попадать в водные объекты.

Отвод воды с от кораблей осуществляется в штатные корабельные системы накопления и очистки. Попадание стоков в водный объект исключено.

При осуществлении проектируемых работ могут ожидать следующие факторы воздействия на водные биологические ресурсы данных водных объектов и среду их обитания:

- акустическое (отпугивающее) воздействие при производстве работ (шумовое воздействие, фактор беспокойства);

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

							Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
								307
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Акустическое воздействие (фактор беспокойства)

Акустическое воздействие (фактор беспокойства) на рыб является кратковременным, так как большинство видов рыб легко адаптируется к антропогенному шуму. В то же время стресс, возникающий под действием производственных шумов, протекает по типу хронического стресса на стадии устойчивого сопротивления ему. У рыб акустическое воздействие может вызывать не только повреждающее действие, но и влиять на характер сезонных миграций.

Влияние стрессов на продуктивность рыб зависит от силы неблагоприятного воздействия и уровня сопротивляемости организма. При большой силе действующих факторов и низкой сопротивляемости организма к стрессу после фазы шока начинается патологический процесс, прекращается выработка и созревание икры и молок. Небольшая сила воздействия и высокая устойчивость организма обуславливают физиологичное течение стресса, но даже в этом случае он наносит огромный ущерб размножению рыбы.

В условиях стресса молодь, если все-таки она появляется, бывает малорослой, ослабленной и редко вырастает до нормальных размеров, а чаще всего не доживает до половой зрелости. Даже при воздействии слабого стресса снижается количество и качество икры и молок. Наиболее часто под воздействием звука гибнет рыба на ранних стадиях развития – личинки или мальки, которые не могут так эффективно уходить из районов воздействия. Дополнительно акустическое воздействие как фактор беспокойства может создавать помехи для миграций проходных и полупроходных рыб, заметно снижает эффективность нереста.

Высокая чувствительность к воздействию упругих и звуковых волн характерна для рыб, имеющих плавательный пузырь, соединенный с внутренним ухом. У рыб со средней чувствительностью плавательный пузырь не имеет связи с внутренним ухом. Рыбы, не имеющие плавательного пузыря, наименее чувствительны к воздействию механических волн и акустическому воздействию звуковых волн. В низкочастотном диапазоне рыбы воспринимают звуковые (и упругие) волны боковой линией, а высокочастотные звуки - органами слуха.

Слуховое восприятие звука у разных видов рыб колеблется в широких пределах. Наименьший порог слышимости среди изученных видов рыб находится в диапазоне частот ниже 400 Гц.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Поражающее действие механических волн в упругой водной среде обусловлено образованием избыточного давления и разрежения и проявляется в ближней зоне, на расстоянии нескольких метров от источников акустического воздействия. Ниже, согласно Методическому пособию по оценке размера вреда водным биоресурсам при сейсморазведке и электроразведке, приведены величины интенсивности звуковых сигналов, при которых происходит повреждение и гибель рыб. По данным ряда исследований предельный радиус воздействия упругих волн для взрослых рыб составляет 1–3 м в зависимости от степени их чувствительности.

Реакции, связанные со стремлением рыб избежать воздействия, довольно многообразны и зависят от вида рыб, стадии жизненного цикла, особенностей поведения, времени суток, физиологического состояния, а также от характеристик распространения звука в воде. Наименьшее расстояние реакции избегания составляет, по литературным данным, около 1000 м. Пороговые значения звука, при которых наблюдается реакция избегания рыбами района работ, определены от 160 до 180 дБ .

Акустическое воздействие в период проведения строительных работ, предусмотренных проектом, является допустимым и не окажет негативного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания. Учитывая отсутствие негативного эффекта звукового воздействия, рекомендации по ограничению сроков работ на основании данного фактора воздействия не требуется.

Таким образом, при соблюдении регламента работ вероятность наступления негативных последствий, а именно массовой гибели рыбы или других водных животных, исключается.

В связи с тем, что район работ представляет собой техногенно-изменённую акваторию с отсутствием нерестилищ рыб, нерестовой поймы и зимовальных ям, территория канала имеет гидрологическую связь с Сестрорецким разливом зарегулированную дамбой с ограничением доступа рыб, ограничение производства работ по сроку требуется для периода весеннего нереста рыб (с 15 апреля по 15 июня).

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

6.7.2 Мероприятия по предотвращению неблагоприятных воздействий на окружающую среду

Во избежание увеличения возможного негативного воздействия на водные ресурсы при производстве работ и после их завершения предусматривается соблюдение следующих мероприятий:

- для полного исключения возможности попадания в водотоки строительных материалов, бытовых и строительных отходов предусмотрены контейнеры, устанавливаемые на площадки с твердым покрытием, для их складирования и временного накопления;
- для временного накопления хозяйственно-бытовых стоков устанавливаются герметичные накопительные емкости и биотуалеты с герметичными накопительными баками, исключающими попадание стоков в поверхностные и подземные воды;
- предусмотрен производственный контроль за состоянием водного объекта;

6.7.3 Рекомендации по предупреждению и снижению негативного воздействия на состояние водных биоресурсов и среды их обитания

1. Осуществление проектируемых работ в строгом соответствии с проектной документацией и действующими нормативами для рыбохозяйственных водоемов и водотоков;

2. Согласование работ и сроков их выполнения с Территориальным управлением Федерального агентства по рыболовству в установленном порядке;

3. Проведение работ в возможно короткие сроки с использованием современных средств и технологий, оказывающих минимальное воздействие на окружающую среду;

4. Использование для строительных работ только исправной техники и механизмов;

5. Исключение попадания строительного и иного мусора на акваторию водных объектов;

6. Осуществление производственного экологического контроля за состоянием водных биологических ресурсов и среды их обитания согласно предложению. Назначение лица, ответственного за проведение производственного экологического контроля.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							310

6.8 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работы по проектной документации: «Рейдовый перегрузочный комплекс», при условии полного соблюдения решений, изложенных в проектной документации, а также при соблюдении требований, предусмотренных Водным кодексом Российской Федерации, относительно работ в акватории водного объекта, не окажут негативное воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания Енисейского залива, Карского моря.

Таким образом, при соблюдении регламента работ вероятность наступления негативных последствий, а именно массовой гибели рыбы или других водных животных, исключается.

В связи с тем, что район работ представляет собой открытую акваторию с отсутствием нерестилищ рыб, нерестовой поймы и зимовальных ям, ограничение производства работ по сроку производства не требуется.

6.9 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ В ПЕРИОД РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

В соответствии с требованиями Российского экологического законодательства, в процессе хозяйственной и иной деятельности (в период строительства, эксплуатации и ликвидации промышленных объектов) необходимо осуществлять производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) в целях обеспечения мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов.

Производственный экологический контроль (ПЭК) должен обеспечивать полную, достоверную и оперативную информацию об экологическом состоянии водного объекта и его биологических ресурсов в зоне влияния хозяйственной и иной деятельности.

Основными задачами ПЭК являются:

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 311

- выявление и предотвращение нарушений законодательства РФ в области охраны окружающей среды и природопользования;
- обеспечение соблюдения организацией, производящей строительные работы, требований нормативно-правовых и нормативно-технических актов в области охраны окружающей среды и природопользования;
- соблюдение организацией, производящей строительные работы, проектных решений в области обеспечения охраны окружающей среды.

При проведении ПЭК используются следующие методы:

- картографический метод;
- анализ документации;
- натурное обследование;
- фотосъемка;
- инструментальные замеры;
- экспертные оценки;
- документирование.

Согласно ФЗ «Об охране окружающей среды», поверхностные воды являются объектом охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности.

Контроль за водными объектами и участками их акватории, находящимися в зоне антропогенного воздействия, позволяет получить комплексные данные о текущем состоянии экосистемы, выявить изменения этого состояния и дать прогноз краткосрочных и долговременных изменений.

Биологическая составляющая производственного экологического контроля включает изучение компонентов биоты, определение их основных показателей, по которым проводится контроль, дается оценка и прогноз биологических последствий антропогенного пресса и других негативных воздействий, а также выявление «критических» факторов воздействия и наиболее уязвимых звеньев в биотической составляющей экосистем.

Применение в ходе ПЭК методов биологического анализа позволяет давать комплексную оценку последствий антропогенного воздействия, степени и характера нарушений жизнедеятельности водных сообществ.

Данная Программа производственного экологического контроля за влиянием на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания водного объекта.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

6.9.1 Порядок проведения производственного экологического контроля

Наблюдения проводятся следующими методами и периодичностью:

- акватория водных объектов, место работ / визуальное обследование ежедневно;

На стадии производства работ и в ходе наблюдений контролируется:

- визуальные признаки процессов.

Для контроля точности исполнения проектных решений – в течение всего периода работ выполнять визуальное наблюдение, подтверждаемые фотографическими материалами и задокументированными результатами инструментальных замеров:

- до начала работ – состояние участка акватории водных объектов в границах проектирования.
- в период работ – контроль параметров производства технологического процесса (протоколировать соответствие проектным решениям).

При регистрации состава работ и фотофиксации технологических процессов аккредитация или специализированное лицензирование не требуется.

6.9.2 Изучение состояния основных сообществ гидробионтов, обеспечивающих условия воспроизводства биоресурсов и формирование их кормовой базы

Задача исследований – изучить современное состояние отдельных компонентов биоты, определяющих условия нагула рыб и оценить воздействие на них проводимых работ.

Объекты и состав наблюдений

Зообентос: видовой состав, общая численность и биомасса, численность и биомасса основных систематических групп и массовых видов, пространственное распределение.

Методика отбора и обработки гидробиологических проб

Материалы собираются и обрабатываются по общепринятым методикам с использованием стандартного оборудования до начала работ и через три года после окончания работ.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 313
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Зообентос. Пробы макрозообентоса отбираются дночерпателем Петерсена с площадью захвата 0,025 м² (два-три дночерпателя на станции). Отмывка от грунта с использованием сита No 23 проводится сразу после взятия пробы. Отмытые пробы фиксируются 4%-ным формалином.

В лабораторных условиях организмы выбираются из грунта, просчитываются и взвешиваются. Взвешивание организмов проводится отдельно по основным таксономическим группам. Для определения таксономического состава идентификация организмов проводится желательнo до вида. Определение видов проводится с использованием микроскопа и бинокюляра.

Отбор проб осуществляется в период пика вегетации по на двух станциях отбора в районе проведения работ по перегрузке угля.

Выполнение ПЭК осуществляется организациями, специализирующимися на изучении водных биологических ресурсов или имеющих в своем штате сотрудников, выполняющих гидробиологические и ихтиологические исследования. Указанный вид деятельности не требует аккредитации

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							314

7 ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ И ЗОНЫ С ОСОБЫМ РЕЖИМОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОГРАНИЧЕНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

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.

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

							Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			315

В административном отношении район работ расположен в территориальных водах РФ у восточного побережья полуострова Таймыр и относится к Енисейскому заливу Карского моря. Прилегающее побережье входит в состав Красноярского края. Ближайший населенный пункт – поселок городского типа Диксон. Сведения о наличии либо отсутствии в районе проведения работ зон с особым режимом природопользования были получены в ходе сбора исходных данных для проведения инженерно-экологических изысканий. Запросы и ответы государственных уполномоченных органов власти представлены в приложении Е.

7.1 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.

На участке проведения ИЭИ и в радиусе 30 км ООПТ федерального уровня отсутствуют, что подтверждено письмом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 30.04.2020 №15-47/10213 (приложение Е).

По информации Минприроды России на территории Красноярского края располагается 13 действующих ООПТ федерального значения.

В границах инженерно-экологических изысканий существующие и планируемые к созданию ООПТ федерального, регионального и местного значения отсутствуют.

Ближайшей ООПТ федерального значения является Большой Арктический государственный природный заказник, расположенный в 36 км к западу от района проведения инженерных изысканий.

Ближайшая ООПТ регионального значения (комплексный государственный природный заказник «Бреховские острова») располагается на расстоянии более 200 км к югу от участка инженерно-экологических изысканий.

Согласно информации, предоставленной Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края, объект расположен вне границ действующих особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения, а также планируемых к организации особо охраняемых природных территорий краевого значения на период до 2030 года.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							316
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Согласно информации Министерства природных ресурсов РФ (Приложение Е) на территории Красноярского края расположено 13 ООПТ федерального значения, из них в Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе 5 ООПТ:

- Государственный природный заповедник «Большой Арктический» (границы определены Постановлением Администрации Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа от 26.09.1994 г. № 134 «Об уточнении границ и закреплении охранной зоны государственного природного заповедника «Большой Арктический», расположен на расстоянии 35 км от отвала грунта и 36,2 км от участка ДНУР, охранная зона размещена на расстоянии 40 от отвала грунта и 37 км от участка ДНУР, кадастровый номер ЗУ 84:01:0000000:2, 84:01:0010304:87 и др. согласно кадастровому паспорту);
- Государственный природный заповедник «Таймырский» (границы описаны в приложении 10 к Кадастровым сведениям о государственном природном биосферном заповеднике «Таймырский» за 2017-2020 гг., кадастровый номер земельного участка 84:00:0000000:2, площадь охранной зоны 937 760,0 га, границы определены постановлением администрации Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа от 05.12.1994 г. №177, расположен на расстоянии порядка 490 км от участков работ, расстояние до охранной зоны составляет от участков работ порядка 752 км);
- Государственный природный заповедник «Путоранский» (границы определены Решением Исполкома Таймырского автономного округа от 14.05.1987 № 103-05 кадастровые номера земельных участков 88:01:0110001:1, 84:02:0020101:1, площадь охранной зоны: 1 773 300,0 га, границы описаны Постановлением Таймырского автономного округа от 13.07.1993 г. N 111, расположен на расстоянии порядка 551 км от отвала грунта и 551,8 км от участка ДНУР, охранная зона на расстоянии 46,7 и 487,5 км от отвала и участка ДНУР соответственно);
- Государственный природный заказник «Североземельский» (границы определены Положением Госкомэкологии от 20.05.1997 г., охранная зона отсутствует, на кадастровый учет заказник не поставлен, расположен на расстоянии порядка 790 км от участков работ);
- Государственный природный заказник «Пуринский» (границы определены Приказом Минприроды РФ от 10 июня 2010 г. N 203, охранная зона отсутствует, на кадастровый учет заказник не поставлен, расположен на расстоянии 157,6 км от отвала грунта и 157,3 км от участка ДНУР).

На рисунке 7.1 приведена карта-схема расположения охраняемых природных территорий.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							317
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

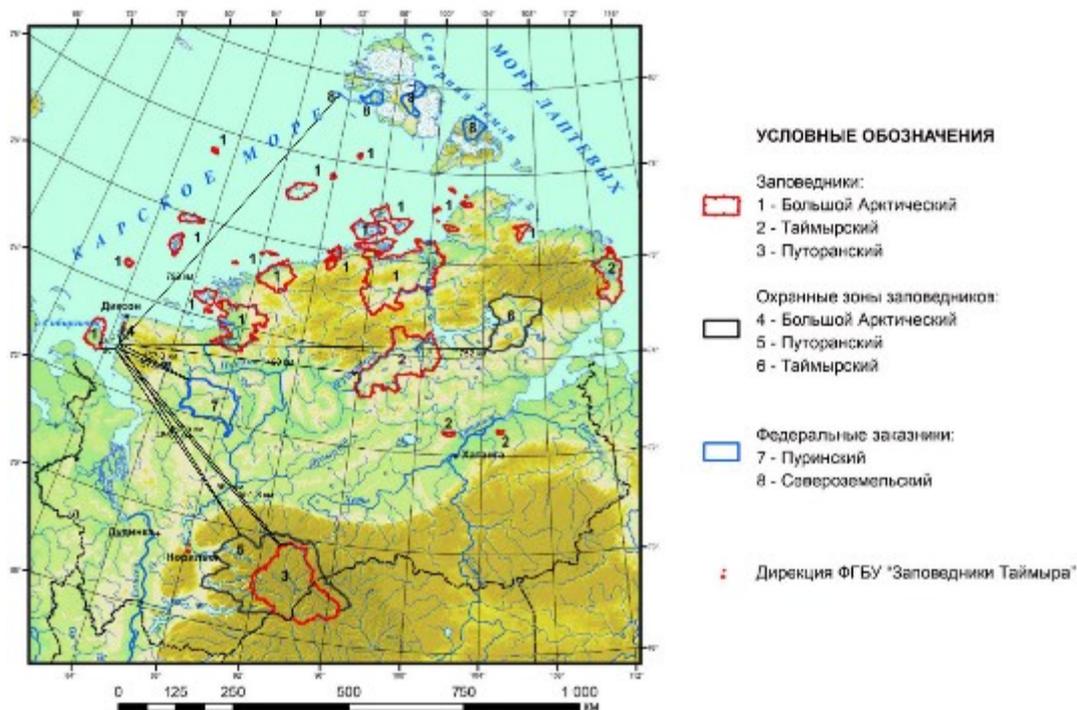


Рисунок 7.1 - Местоположение участков работ относительно ООПТ федерального значения

Согласно информации, предоставленной Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края письмом от 01.09.2021 №77-010925 (Приложение Е), объект расположен вне границ действующих особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения, а также планируемых к организации особо охраняемых природных территорий краевого значения на период до 2030 года.

Согласно Перечню особо охраняемых природных территорий краевого значения Красноярского края по состоянию на 17.01.2023 г., размещенному на официальном сайте КГБУ «Дирекция по ООПТ» Красноярского края, а также Приказу министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края от 18.01.2019 №77-39-од, на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района расположены 5 ООПТ регионального значения, у которых отсутствуют охранные зоны:

- государственный природный заказник краевого значения «Бреховские острова» (границы заказника определены Постановлением администрации Таймырского Долгано-Ненецкого округа от 22 января 1999 г. N 09, кадастровые номера ЗУ в пределах заказника 84:04:0020103:19, 84:04:0020103:22, 84:04:0020103:23, 84:04:0020103:39 часть, 84:04:0020103:40, 84:04:0020103:151, 84:04:0020103:152, охранный зона не установлена), на удалении 207 км от участка ДНУР, 204 км от отвала грунта);
- государственный комплексный заказник краевого значения «Агапа» (границы заказника определены Постановлением Правительства Красноярского края от

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

29 августа 2013 г. N 414-п, кадастровые номера ЗУ в пределах заказника 84:04:0010104:4, 84:02:0010102:26), на удалении 237,3 км от участка ДНУР, 236,2 км от отвала грунта)

- памятник природы краевого значения «Участок лиственничного леса в районе озера Собачьего» (границы определены Постановлением Правительства Красноярского края от 18 февраля 2020 г. № 113-п, кадастровый квартал 84:02:0000000, охранная зона не установлена), на удалении 567 км, расположено в 18 км на запад от Путоранского заповедника;
- памятник природы краевого значения «Геологические обнажения «Пёстрые скалы» (границы определены Постановлением Правительства Красноярского края от 18 февраля 2020 г. № 113-п, на кадастровый учет не поставлен, охранная зона не установлена), на удалении порядка 965 км;
- памятник природы краевого значения «Геологическое Попигайское обнажение» (границы определены Постановлением Правительства Красноярского края от 18 февраля 2020 г. № 113-п, на кадастровый учет не поставлен, охранная зона не установлена), на удалении порядка 995 км;

Кроме того, в западном направлении от объекта на удалении порядка 318 км на территории Ямало-Ненецкого автономного округа расположен Государственный биологический (ботанический и зоологический) заказник регионального (окружного) значения «Ямальский», границы которого определены приложением 2 Постановления Правительства ЯНАО от 20.05.2013 N 352-П «О государственном природном заказнике регионального значения «Ямальский» (с изменениями на 1 марта 2023 года), охранная зона отсутствует.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

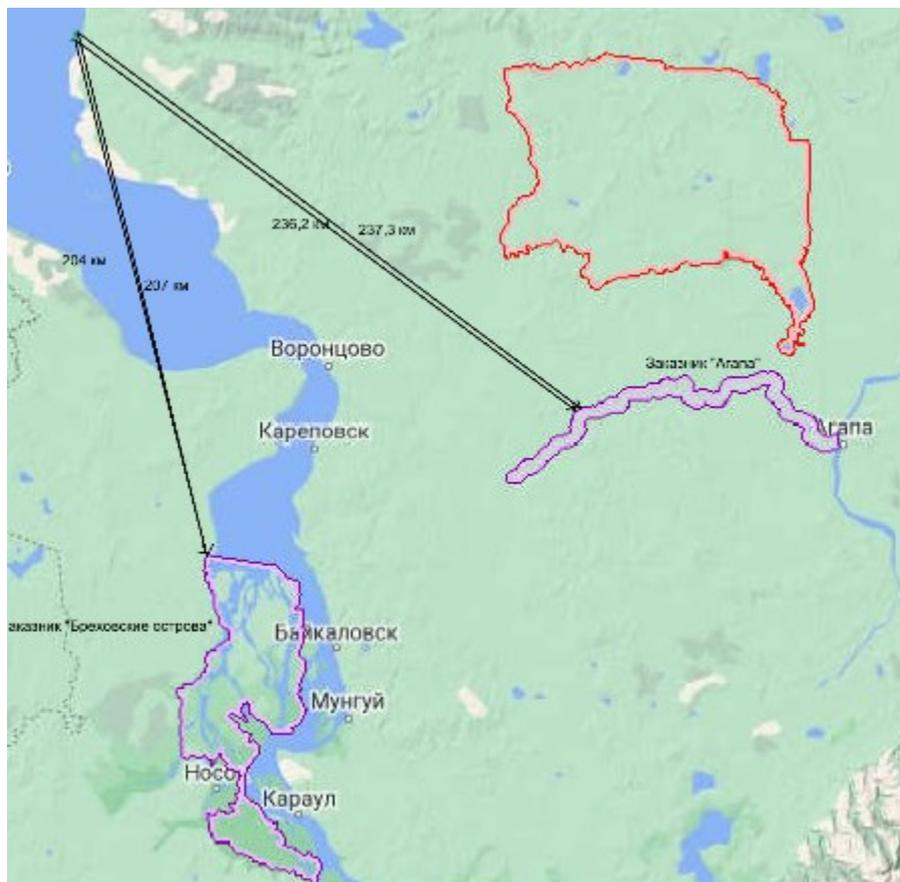


Рисунок 7.1.2 - Местоположение участков работ относительно ближайших ООПТ краевого значения

Согласно информации, предоставленной Администрацией Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края письмом от 02.04.2024 №2094, в районе участка работ особо охраняемые природные территории местного значения отсутствуют (Приложение Е).

Согласно сведениям кадастра ООПТ официального сайта Министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края в Красноярском крае расположены следующие

Объект находится вне границ охранных зон ООПТ особо охраняемые природные территории местного значения:

- Охраняемый водный объект «Прутовское мелководье» (границы определены Постановлением администрации Енисейского района Красноярского края № 596-п от 22.09.2011, охранный зона отсутствует), на удалении порядка 510 км от участков работ;
- Охраняемый природный долинный комплекс р. Северная (границы утверждены Решением Туруханского районного Совета депутатов от 18.05.2013 № 24-352. ООПТ включает в себя р. Северная в Туруханском районе до границы с Эвенкийским АО, а также 200-метровые водоохранные зоны по каждому берегу

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 320

реки, охранная зона отсутствует), на удалении порядка 780 км от участков работ;

- Охраняемый природный долинный комплекс р. Сухая Тунгуска (границы утверждены Решением Туруханского районного Совета депутатов от 18.05.2013 № 24-350, охранная зона отсутствует), на удалении порядка 900 км от участка работ;
- Охраняемый природный долинный комплекс р. Фатьяниха (границы определены Решением Туруханского районного Совета депутатов от 18.05.2013 № 24-351 «Об образовании особо охраняемой природной территории местного значения «Охраняемый природный долинный комплекс р. Фатьяниха», охранная зона отсутствует), на удалении порядка 996 км от участка работ.

На участке производства работ отсутствуют лесопарковые зеленые пояса.

7.2 КЛЮЧЕВЫЕ ОРНИТОЛОГИЧЕСКИЕ ТЕРРИТОРИИ, ЛЕЖКИ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ПТИЧЬИ БАЗАРЫ, ВОДНО-БОЛОТНЫЕ УГОДЬЯ

Согласно информации, предоставленной Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края письмом от 01.09.2021 №77-010925 (приложение Е) на территории объекта изысканий отсутствуют ключевые орнитологические территории. Объект изысканий и прилегающая к нему территория не входят в территории водно-болотных угодий, имеющих международное значение, список которых утвержден постановлением Правительства РФ от 13.09.1994 №1050.

Согласно информации, предоставленной Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края письмом от 01.09.2021 №77-010925 (Приложение Б.3) на территории объекта отсутствуют ключевые орнитологические территории. Объект и прилегающая к нему территория не входят в территории водно-болотных угодий, имеющих международное значение, список которых утвержден постановлением Правительства РФ от 13.09.1994 №1050. (рисунок 7.3).

Согласно сведениям Союза охраны птиц России и международной базы данных (WBDB) ближайшие ключевые орнитологические территории к объекту:

- «Бреховские острова» (180 км от участка ДНУР, 176,5 км от отвала грунта);

Внутренняя дельта Енисея, прилегающие участки тундровых равнин, дельта рек Яра и Танама. Территория изобилует озерами и спущенными озерными котловинами. Представлена растительность юга типичных тундр и кустарниковые тундры. В дельте распространены луга, заросли ольхи и ивы. Одно из важнейших мест концентрации

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							321
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

водоплавающих птиц на гнездовании, линьке и миграциях. Встречаются белоклювая гагара, сапсан, пискулька. Местами обычна на гнездовании краснозобая казарка; большое число казарок останавливаются на весенней и осенней миграции. Координаты 70°30' с.ш.; 82°45' в.д.

- «Бассейн реки Пура» (157,3 км от участка ДНУР, 157,6 км от отвала грунта);

Участок типичных тундр в пределах Таймырской низменности. В долинах обычны плоскобугристые полигональные болота. В междуречных понижениях развиты озера. Многочисленны приречные обрывы. Одно из наиболее важных мест размножения и линных скоплений краснозобой казарки (до 6-10 тысяч). Место гнездования и линьки пискульки. Крупные гнездовые и линные скопления белолобого гуся и гуменника (до 20 тыс. птиц суммарно). Координаты 72°25' с.ш.; 87°05' в.д.

- «Остров Сибирякова» (36,2 км от участка ДНУР, 35 км от отвала грунта);

Остров с равнинным рельефом, из озер в центре которого вытекают многочисленные мелкие речки, приустьевые части которых заняты низкотравными лугами. По побережью имеются песчаные мели и мелководья. Место формирования массовых предотлетных скоплений куликов; места гнездования и линьки белолобого гуся и арктических куликов. Координаты 72°55' с.ш.; 79° в.д. Участок заповедника «Большой Арктический», кадастровый номер 84:01:0010304:87 согласно кадастровому паспорту.

- «Остров Олений и побережья Юрацкой губы» (89 км от участка ДНУР, 86,5 км от отвала грунта)

Остров Олений, прилежащие мелкие острова и побережье Юрацкой губы, включая нижнее течение р.Монгочехя. Представлены типичные тундры и тундровоболотные комплексы на приморских заозеренных равнинах и террасах. Много соленых маршей, отмелей и озер. Крупные гнездовые и линные скопления гусей (до 20 тыс. птиц), преимущественно - белолобого, в меньшем числе - гуменника и черной казарки. Образуются большие скопления различных уток. Координаты 72°20' с.ш.; 78° в.д.

- «Дельта реки Пясины» (189,6 км от участка ДНУР, 192,2 км от отвала грунта).

Система протоков, аллювиальных островов, озер и низовий рек, стекающих с отрогов гор Бырранга и формирующих дельту р. Пясины. Место массовой линьки водоплавающих птиц. Северный предел распространения ряда «краснокнижных» видов - белоклювой гагары, краснозобой казарки, малого лебедя, сапсана и орлана-белохвоста. Координаты 73°50' с.ш.; 87°20' в.д.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							322
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		



Рисунок 7.2.1 - Ключевые орнитологические территории России

Согласно сведениям Секретариата Конвенции о водно-болотных угодьях (Рамсарская конвенция <https://rsis Ramsar.org>) и Постановлению Правительства РФ от 13 сентября 1994 г. N 1050 "О мерах по обеспечению выполнения обязательств Российской Стороны, вытекающих из Конвенции о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве местообитаний водоплавающих птиц, от 2 февраля 1971 г.", ближайшие водно-болотные угодья международного значения:

- Междуречье и долины рек Пура и Мокоритто (157,3 км от участка ДНУР, 157,6 км от отвала грунта)

Угодье расположено в юго-западной части полуострова Таймыр, в пределах Таймырского (Долгано-Ненецкого) автономного округа, на расстоянии около 350 км севернее г. Норильска. Ближайший населённый пункт (не считая стоянок охотников и рыбаков) — пос. Тарея на р.Пясина. Границы угодья проходят по долинам рек Пуры и Мокоритто, в северной части — между устьями Пуры и Мокоритто по реке Пясине; южная граница идёт от Пуринских озёр до наиболее южной точки (петли) реки Мокоритто. Географические координаты: впадение р. Моховая в р.Пура 72°05'N, 85°30'E; впадение р. Пура в р. Пясина 73°03'N, 86°45'E; впадение р. Мокоритто в р. Пясина 73°06'N, 89°25'E; Пуринские озера — 71°55'N, 88°05'E.

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Согласно Распоряжению Правительства Российской Федерации от 08.05.2009 г. № 631-р Таймырский Долгано-Ненецкий муниципальный район Красноярского края включен в перечень мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Российской Федерации.

Согласно информации, предоставленной Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края письмом от 01.09.2021 №77-010925 (приложение Е), а так же письму Агенства по развитию северных территорий и поддержке коренных малочисленных народов Красноярского края № 78-76-337 от 09.08.2021 г. (приложение Е), в том числе согласно информации Администрации Таймырско Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края №5815 от 28.10.2021 г. (приложение Е), на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района расположена территория традиционного природопользования регионального значения «Попигай», образованная постановлением администрации Таймырского Долгано-Ненецкого автономного округа от 23.12.2003 № 495 «О создании территории традиционного природопользования «Попигай».

Согласно письму Администрации Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края от 02.04.2024 года №2094 **Приложение 7.3** **отсутствуют** территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока местного значения, имеющие установленный правовой режим 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».

Ближайшая территория природопользования коренных малочисленных народов «Попигай» расположена на расстоянии более 800 км на восток от участка производства работ.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							325
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

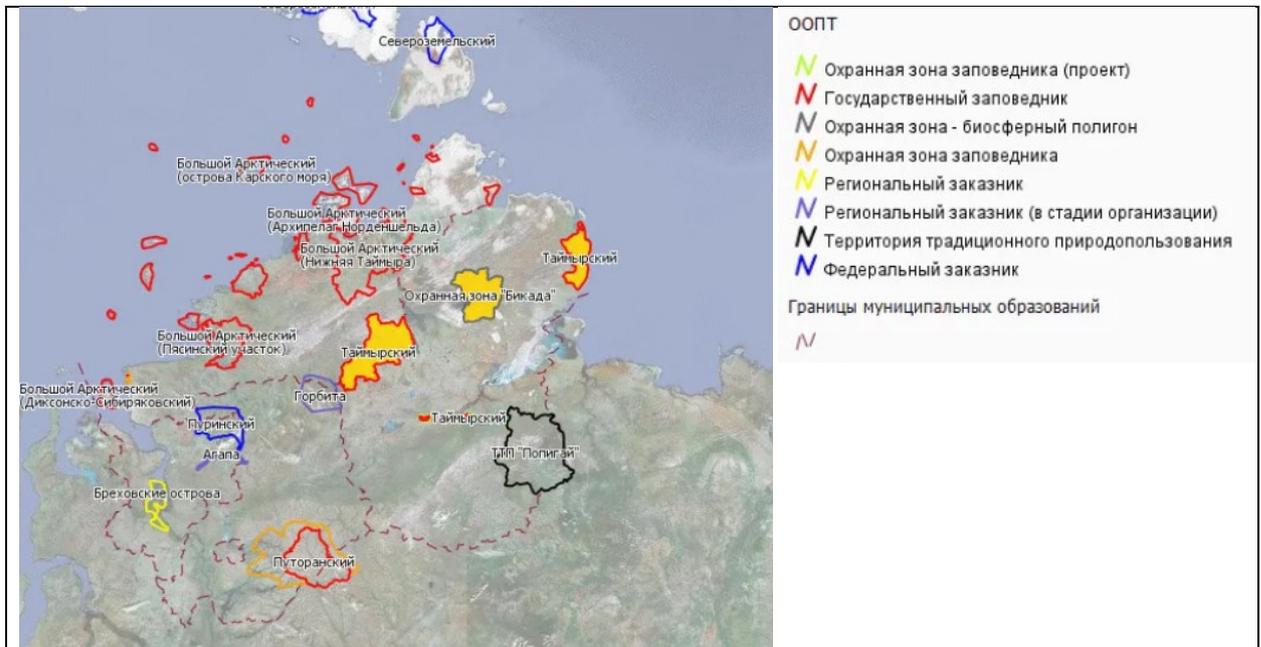


Рисунок 7.4.1 - Схема расположения территорий традиционного природопользования.

7.5 КУРОРТНЫЕ И РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЗОНЫ

Согласно информации, предоставленной Министерством здравоохранения Красноярского края письмом от 16.12.2021 №71-01-12/19174 (приложение Е). На территории Таймырского Долгано-Ненецкий муниципального района Красноярского края отсутствуют лечебно-оздоровительные местности и курорты.

7.6 ВОДООХРАННЫЕ ЗОНЫ И ПРИБРЕЖНЫЕ ЗАЩИТНЫЕ ПОЛОСЫ

В соответствии с Водным кодексом РФ для водных объектов устанавливаются водоохранные зоны (ВОЗ) и прибрежные защитные полосы (ПЗП). Согласно информации из государственного рыбохозяйственного реестра, предоставленной Федеральным агентством по рыболовству, Енисейский залив относится к Енисейскому бассейновому округу и имеет высшую категорию водного объекта рыбохозяйственного значения.

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 водоохранных зон водных объектов. На землях природоохранного назначения, к которым

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							326

относятся водоохранные 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 (таблица 7.1).

В границах водоохранных зон запрещаются:

- использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- размещение кладбищ, скотомогильников, объектов размещения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов, а также загрязнение территории загрязняющими веществами, предельно допустимые концентрации которых в водах водных объектов рыбохозяйственного значения не установлены;
- осуществление авиационных мер по борьбе с вредными организмами;
- 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;
- строительство и реконструкция автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов (за исключением случаев, если автозаправочные станции, склады горюче-смазочных материалов размещены на территориях портов, инфраструктуры внутренних водных путей, в том числе баз (сооружений) для стоянки маломерных судов, объектов органов федеральной службы безопасности), станций технического обслуживания, используемых для технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортных средств;
- хранение пестицидов и агрохимикатов (за исключением хранения агрохимикатов в специализированных хранилищах на территориях морских портов за пределами границ прибрежных защитных полос), применение пестицидов и агрохимикатов;
- 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

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

							Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата			327

министерства экологии и рационального природопользования Красноярского края от **29.10.2019 № 77-1795-од**, на участке инженерных изысканий отсутствуют несанкционированные места размещения отходов и объекты размещения отходов.

Согласно информации, предоставленной Министерством экологии и рационального природопользования Красноярского края письмом от 01.09.2021 №77-010925 (приложение Е), на рассматриваемом участке по сведениям, имеющимся в Министерстве, установленные в соответствии с действующим законодательством зоны санитарной охраны водных объектов (подземных и поверхностных источников водоснабжения), используемых для питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения, отсутствуют.

Заявления на установление зоны санитарной охраны источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения не поступали.

Лицензии на подземные воды с объемом добычи до 500 куб. м. в сутки, а также на участки недр местного значения, содержащие общераспространенные полезные ископаемые, с учетом Реестра лицензий на право пользования участками недр местного значения на территории Красноярского края, под участком предстоящей застройки отсутствуют.

7.9 МЕСТОРОЖДЕНИЯ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Согласно заключению №860ш от 01.04.2024 г., выданному Департаментом по недропользованию по Северо-Западному федеральному округу, на континентальном шельфе и в Мировом океане (Севзапнедра) в недрах под участком предстоящей застройки месторождения полезных ископаемых, а также запасы полезных ископаемых отсутствуют (приложение 7.2).

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							329
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

8 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ (МОНИТОРИНГА) ЗА ХАРАКТЕРОМ ИЗМЕНЕНИЯ ВСЕХ КОМПОНЕНТОВ ЭКОСИСТЕМЫ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РПК, А ТАКЖЕ ПРИ АВАРИЯХ

8.1 ПРОГРАММА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ И КОНТРОЛЯ МОРСКОЙ СРЕДЫ

8.1.1 Общие положения

8.1.1.1 Цели и задачи

Цель мониторинга – оценка состояния морской среды в период проведения погрузочно-разгрузочных работ.

Основными задачами мониторинга морской среды являются:

- выполнение требований действующего природоохранного законодательства Российской Федерации;
- получение и накопление информации о состоянии морских вод, донных отложений, морской биоты в зоне влияния объекта;
- уточнение необходимых исходных данных для проведения оценки негативного воздействия и расчета, не предотвращаемого природоохранными мерами ущерба водным биологическим ресурсам, наносимого в результате реализации запланированных проектом работ;
- информационное обеспечение руководства объекта для принятия плановых и экстренных управленческих решений;
- подготовка, ведение и оформление отчетной документации по результатам ее выполнения;
- выработка рекомендаций и предложений по устранению и предупреждению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания;

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

330

- выработка рекомендаций и предложений к программе мероприятий, направленных на компенсацию наносимого ущерба водным биологическим ресурсам.

8.1.1.2 Обоснование схемы размещения пунктов мониторинга

Наблюдательная сеть мониторинга экологического мониторинга морской среды погрузочно-разгрузочных работах должна обеспечить:

- сбор достоверной информации об уровне загрязнения морских вод и грунтов, состоянии водной биоты;
- принятие управленческих решений по устранению возможного негативного воздействия на морскую среду в процессе выполнения работ.

Контроль состояний морской среды планируется вести на станциях:

- 4 станции (точки наблюдений) в акватории Енисейского залива в районе расположения РПК.

Пространственная схема расположения станций в период проведения погрузочно-разгрузочных работ приведена на рисунке 8.1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
			Д-39-0019-23-ОВОС1						
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата				

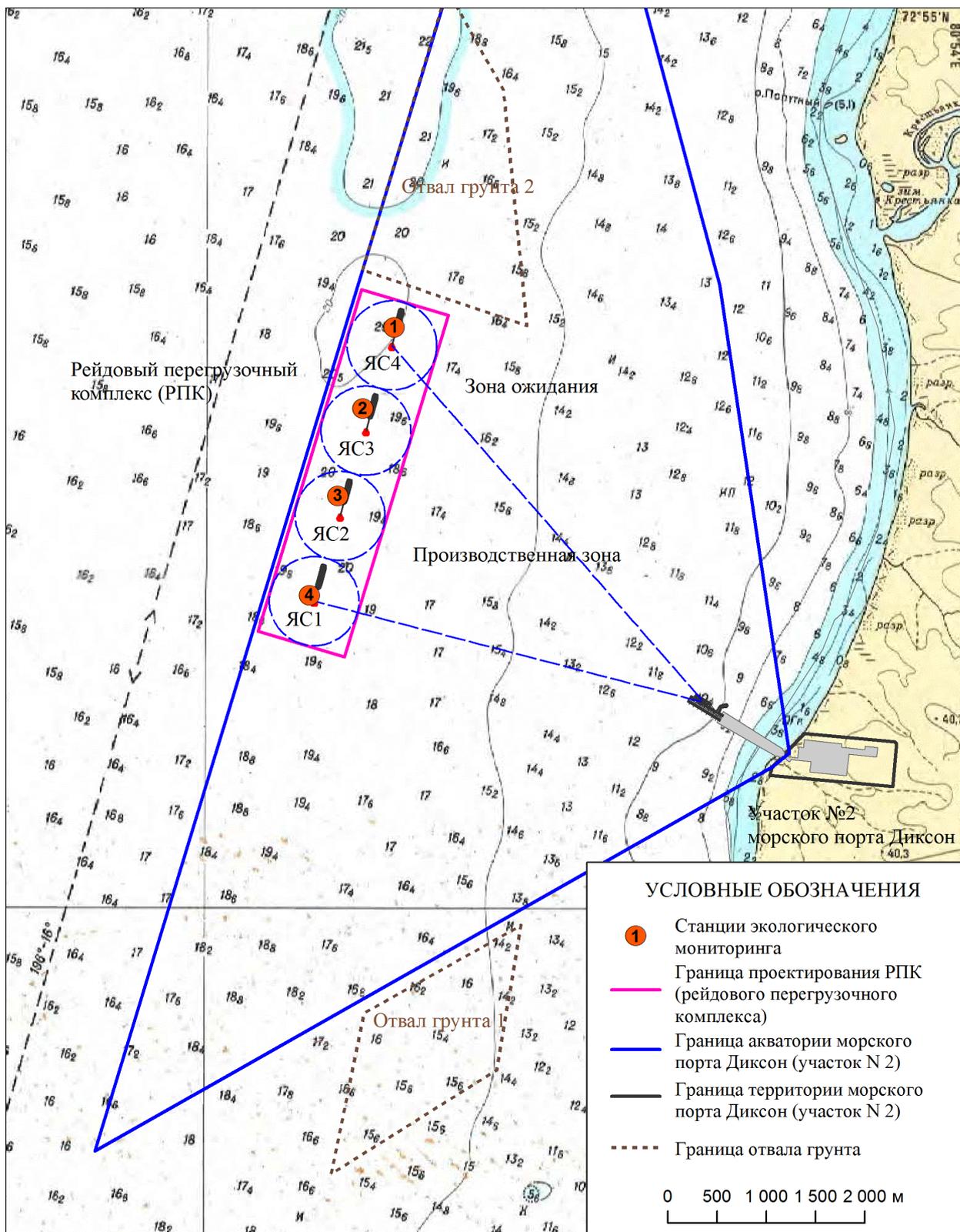


Рисунок 8.1 - Пространственная схема расположения станций экологического мониторинга и контроля

8.1.1.3 Регламент наблюдений

Отбор проб воды, донных отложений и водной биоты проводится:

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

- 1 раз в три года в период погрузочно-разгрузочных работ.

8.1.1.4 Состав контролируемых показателей

Состав контролируемых параметров определен с учетом:

- выбора показателей, отражающих характер и специфику возможного воздействия на морские воды при проведении работ;
- требований природоохранного законодательства к контролю качества окружающей среды.

Состав контролируемых параметров по каждому компоненту дается ниже.

8.1.1.5 Требования к составу измерительных звеньев

Отбор проб, их консервация, хранение, транспортировка в береговую лабораторию, лабораторные анализы и контроль качества лабораторных анализов выполняются согласно положениям и требованиям действующих нормативных документов РФ.

8.1.1.6 Обработка данных

Полевые работы и камеральная обработка данных должны выполняться специализированной организацией, имеющей в своем штате специалистов соответствующей квалификации.

Итоговый отчет по результатам выполнения программы, помимо аналитического обзора полученных данных, должен содержать:

- протоколы отбора проб воды, донных отложений и водной биоты;
- результаты камеральной обработки каждой из проб:
 - концентрация хлорофилла и первичная продукция (для фитопланктона);
 - видовой состав, численность и биомасса общая и по классам (планктон, бентос);
 - качественный и количественный состав ихтиопланктона;
 - распределение, видовой состав, возраст, стадии зрелости гонад;
 - массовые характеристики, численность и биомасса основных промысловых рыб;
 - наличие охраняемых видов водных биоресурсов.

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							333

На основании полученных данных должна быть выполнена корректировка оценки воздействия на водные биологические ресурсы планируемых работ и уточнение программы мероприятий, направленных на компенсацию ущерба.

8.1.2 Мониторинг морских вод

Состав контролируемых показателей

Перечень контролируемых показателей в воде включает:

- содержание взвешенных веществ;
- органолептические показатели:
 - цветность;
 - запах;
 - мутность;
 - прозрачность.
- растворенные газы:
 - растворенный кислород (% насыщения).
- показатели химического состава:
 - рН4
 - БПК5;
 - нитритный азот;
 - нитратный азот;
 - общий азот;
 - аммонийный азот;
 - фосфатный фосфор;
 - общий фосфор;
 - поверхностно-активные вещества (ПАВ);
 - бенз(а)пирен;
 - нефтепродукты;
 - тяжелые металлы (медь, свинец, ртуть, кадмий, цинк, никель, мышьяк, трехвалентный хром).

Методическое обеспечение наблюдений

В период проведения погрузочно-разгрузочных работ пробы воды на содержание загрязняющих веществ отбираются на станциях в поверхностном и придонном горизонтах.

Отбор проб морской воды, их консервация, хранение, транспортировка в береговую лабораторию, лабораторные анализы и контроль качества работ выполняются согласно положениям и требованиям действующих нормативных документов РФ.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							334

Отбор проб должен производиться в соответствии с документами:

- ГОСТ 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб»;
- ГОСТ 17.1.5.04-81 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия»;
- ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков».

Определение показателей загрязнения морской воды проводится по методикам входящих в Реестр методик количественного химического анализа и оценки состояния объектов окружающей среды, допущенных для государственного экологического контроля и мониторинга.

Анализ результатов

Контроль измеренных концентраций на соответствие документам:

- Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно-допустимых концентраций вредных веществ в водных объектах рыбохозяйственного значения, утв. Приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 года №552 (зарегистрирован в Минюсте России 13.01.2017 № 45203) актуализированы нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения Российской Федерации;
- СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведения санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

8.1.3 Мониторинг загрязнения донных отложений

Состав контролируемых показателей

В отобранных пробах донных отложений будут определяться следующие физико-химические параметры и показатели:

- общие и суммарные показатели:
 - тип донных отложений,
 - цвет;
 - запах;
 - консистенция;
 - включения;

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							335

- температура;
 - влажность;
 - гранулометрический состав;
 - органический углерод;
 - рН;
 - Eh.
- показатели химического состава:
- тяжелые металлы (медь, свинец, ртуть, кадмий, цинк, никель, хром) и мышьяк;
 - нефтяные углеводороды;
 - бенз(а)пирен.
 - галогенорганические, в том числе хлорорганические соединения, включая полихлорированные бифенилы, полихлорированные терфенилы, дихлор-дифенил-трихлорэтан и его производные дихлор-дифенил-этилен и дихлор-дифенил-дихлорэтан;
 - ртуть и соединения ртути;
 - кадмий и соединения кадмия;
 - свинец и соединения свинца;
 - оловоорганические соединения;
- радиохимические компоненты:
- ^{40}K , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{137}Cs -5.
- биологические показатели:
- сапрофитные бактерии;
 - БГКП;
 - возбудители кишечных инфекций (сальмонеллы, шигеллы, энтеровирусы);
 - колифаги;
 - энтерококки, яйца и личинки гельминтов.

Методика проведения наблюдений

Отбор проб донных отложений производится в соответствии с требованиями документов:

- РД 52.24.609-2013 (Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях);
- ГОСТ 17.1.5.01-80 (Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность).

Наблюдения проводятся один раз в три года.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							336

Анализ результатов

Полученные результаты необходимо сравнивать с фоновыми данными, полученными в ходе инженерно-экологических изысканий к проекту.

8.1.4 Мониторинг водной биоты

8.1.4.1 Бентос

Состав контролируемых показателей

Контролируемые параметры:

- видовой состав;
- общая численность;
- биомасса общая и по классам;
- распределение донных сообществ.

Методическое обеспечение наблюдений

При отборе проб осуществляется макроскопическое описание донных осадков (Методические указания..., 1979). На каждой станции отбирается по четыре дночерпательные пробы с использованием предварительно очищенного дночерпателя Ван Вина с площадью захвата 0.2м². Три дночерпательные пробы используются для анализа бентоса. В одной дночерпательной пробе отбираются образцы грунта для анализа гранулометрического состава и загрязняющих веществ. После подъема на палубу качество каждой отобранной дночерпательной пробы визуально оценивается до отбора керна на предмет утечки воды и выноса мелкозернистых материалов. Естественный поверхностный слой пробы не должен быть поврежден. Для предотвращения возможного загрязнения проб дночерпатель ежедневно промывается в бесфосфатном мыльном растворе, а перед каждым отбором.

Требования к составу измерительных звеньев

Качественные и количественные показатели зообентоса определяются путем отбора проб донных осадков с их последующим анализом в береговой лаборатории.

Отбор проб зообентоса, их консервация, хранение, транспортировка в береговую лабораторию, лабораторные анализы и контроль качества работ выполняются согласно методикам, принятым в морской биологии.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

337

8.1.4.2 Фитопланктон

Состав контролируемых показателей

Контролируемые параметры:

- видовой состав;
- общая численность;
- общая биомасса;
- численность и биомасса основных групп и видов.

Методическое обеспечение наблюдений

Исследования фитопланктона предполагается проводить на глубинах: 0-10 м.

Исследования фитопланктона (видовой состав, численность и биомасса общая и по классам, концентрация хлорофилла, первичная продукция) включают в себя по два отбора с 2-х горизонтов в трофогенном слое (до глубины, соответствующей утроенной прозрачности по диску Секки – 3S) через каждый метр на каждой станции.

Отбор проб фитопланктона осуществляется батометром типа GoFlo, с объемом не менее 1 л, по горизонтам – у поверхности (до 1 м под поверхностью воды), в промежуточном горизонте (ориентировочно 10 м), и в придонном горизонте. Пробы из батометра переливают в маркированные 1-литровые контейнеры темного стекла. Фиксируют пробы фитопланктона раствором Уотермеля (или 30% раствором Люголя) из расчета 1.5-2.5 мл на 1 л пробы, в зависимости от плотности осадка. После консервации пробы закупориваются, маркируются и помещаются на хранение в темное помещение до передачи в береговую лабораторию (Методические основы..., 1988).

Количественный и качественный учет фитопланктона производится осадочным методом. В лаборатории пробы воды для сгущения отстаивают. Осадок, с помощью сифона, сливают в мерный сосуд, отмечая рабочий объем пробы. Клетки фитопланктона просчитываются в счетной камере Нажотта объемом 0.01 мл, а особо крупные формы – в камере Богорова. Биомасса фитопланктона рассчитывается методом истинных объемов - для представителей всех видов определяются индивидуальные объемы. Затем данные пересчитываются на 1 л или $дм^3$ воды.

Ив.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

338

8.1.4.3 Зоопланктон

Состав контролируемых показателей

Контролируемые параметры:

- видовой состав;
- общая численность;
- общая биомасса;
- количество основных систематических групп, численность и биомасса основных групп и видов.

Методическое обеспечение наблюдений

Исследования зоопланктона предполагается проводить на глубинах: 0-15 м.

Исследования зоопланктона (видовой состав, численность и биомасса общая и по классам) включают в себя по два отбора с 2-х горизонтов на каждой станции.

Отбор проб проводится планктонной сетью путем выполнения вертикальный по-
слойных обловов – от дна до глубины 10 м и от 10 м до поверхности, со скоростью подъема
0,6-0,8 м/сек. Для сбора проб используется замыкающаяся сеть Джеди (БСД) с размером
входного отверстия 37 см, размером ячеи фильтрующего конуса – 0.17 мм, длиной филь-
трующего конуса 150 см. Для поправки на отклонение от вертикали при протягивании сети
замеряется угол отклонения буксировочного троса, чтобы рассчитать глубину погружения
сети (границу обловленного слоя).

После каждого подъема сети собранная проба переносится в посуду емкостью 0.5-
1 л, затем сеть промывается и дополнительный смыв помещается в ту же посуду. Проба
консервируется для хранения нейтрализованным формалином в объеме, необходимом для
получения 4% раствора (Руководство, 1983; Методические основы..., 1988).

Камеральная обработка проб проводится в лабораторных условиях, счетно-весо-
вым методом. Каждая проба полностью просматривается под бинокулярным микроскопом,
каждый вид для идентификации - при большем увеличении под микроскопом. Таким обра-
зом, подсчитывается количество организмов в пробе, определяется линейный размер каж-
дой особи и ее таксономическая принадлежность. Для идентификации видов используют
определители. Биомасса организмов рассчитывается по имеющимся таблицам весов или

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

339

уравнению степенной зависимости массы от длины тела (Балушкина, Винберг, 1979). Данные пересчитываются на 1 м³ воды.

8.1.4.4 Ихтиопланктон

Состав контролируемых показателей

Контролируемые параметры:

- видовой состав;
- общая численность;
- общая биомасса;
- количество основных систематических групп, численность и биомасса основных групп и видов.

Методическое обеспечение наблюдений

Качественный и количественный состав ихтиопланктона (обловы икорной сетью) – по два отбора на каждой станции.

Методика отбора, консервации, хранения и обработки проб ихтиопланктона, в целом, аналогична таковой для зоопланктона. Для уточнения количественных показателей могут использоваться материалы по данным группам из зоопланктонных проб.

Отбор проб проводится вертикальным обловом от придонного горизонта до поверхности. Лов осуществляется икорной сетью ИКС-80 с диаметром входного отверстия 30 см (ИКС-30) и ячеей фильтрующего конуса 0.35-0.55 мм.

Отбор ихтиопланктонных проб осуществляется икорной сетью с диаметром входного отверстия 30 см (ИКС-30), длиной выпускной веревки – 15 м. Сетной мешок должен быть изготовлен из капронового сита № 14 в соответствии с существующей методикой.

Протяженность облова составляет 70 м. Отлов выполнять по циркуляции (по окружности) в течение 10 минут, при скорости 5 км/час. После подъема на борт сеть ополаскивать, улов фильтровать через сито, переносить в 0,25-литровые банки, которые снабжать этикеткой (№ станции, дата, координаты, глубина места, время выполнения).

Пробы ихтиопланктона фиксировать 4%-ным раствором формалина (9 объемов воды и 1 объем 40%-ного формалина).

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1						Лист
						340

Обработку ихтиопланктонных проб осуществлять по стандартной методике: идентификация личинок рыб, учет их численности и измерение длины, определение морфологических особенностей и т.д. Для определения видовой принадлежности использовать определители и атласы, с описанием характерных признаков личинок и их рисунками.

8.1.4.5 Ихтиофауна

Состав контролируемых показателей

Контролируемые параметры:

- распределение;
- видовой состав;
- возраст;
- стадии зрелости гонад;
- массовые характеристики, численность и биомасса основных промысловых рыб;
- наличие охраняемых видов.

Методическое обеспечение наблюдений

Для изучения ихтиофауны на мелководных участках ихтиологическую съемку можно проводить методом с использованием жаберных сетей с разноразмерной ячеей на каждой станции. Время экспозиции должно составлять не менее 12 часов.

8.1.5 Мониторинг орнитофауны и морских млекопитающих

Состав контролируемых показателей:

- видовой состав и численность;
- структурные особенности и площади местообитаний в том числе редких и охраняемых видов.

Режим наблюдений

Наблюдения с судна в течение 2-5 дней при мониторинге морской среды.

Методы полевых наблюдений

Учёты птиц с борта судна проводятся по стандартной методике морских трансектных учётов (Gould, Forsell, 1989), совместно с учетом морских млекопитающих.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

Наблюдения ведутся с открытой площадки с достаточным обзором (преимущественно с носа судна) в полосе шириной 600 м (300 м вправо и 300 м влево и 300 м вперёд по ходу движения судна).

Наблюдения ведутся в светлое время суток по 8-10 часов (при условиях достаточной видимости и отсутствия сильного волнения моря, не позволяющего учитывать всех сидящих на воде птиц); птицы регистрировались группами один раз в часовую (в отдельных случаях – получасовую) трансекту. Координаты начала и конца трансект регистрируются с помощью GPS. При этом координаты начала трансекты одновременно являются координатами конца предыдущей трансекты.

Координаты и время трансект регистрируются вне зависимости от присутствия на них птиц. Учёт птиц ведется невооружённым глазом; бинокль используется в случае необходимости уточнения видовой принадлежности особей. Учитываются все сидящие на воде и летящие особи. Особи, составляющие кильватерное сообщество (группа птиц, следующая за судном) не учитывается, либо при учете кильватерного сообщества делаются соответствующие записи в столбце комментариев в журнале регистрации встреч с морскими и околоводными птицами.

Основными задачами специалиста по морским млекопитающим на борту является:

- обнаружение морских млекопитающих;
- видовая идентификация;
- количественный учет;
- определение и регистрация дистанции до морских млекопитающих;
- при возможности определение половой и возрастной принадлежности особи/-ей;
- определение направления движения особи/-ей;
- регистрация поведения особи/-ей;
- регистрация местоположения посредством портативного gps-навигатора;
- фотографирование особи/-ей;
- ведение ежесуточной отчетности по встречам с морскими млекопитающими.

Видовая идентификация морских птиц проводится на основе полевых определителей, которые соответствуют местной специфике.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
-------------	--------------	------------

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		342

При наблюдениях для уточнения видовой принадлежности особей используется бинокль. По возможности ведется фотосъёмка встреченных млекопитающих и птиц (фотокамера Nikon D90 с объективом Nikkor 70-300 mm 1:4,5-5,6 G) с последующим составлением каталогафотографий. Для определения видов в сложных случаях используется определители и вспомогательную литературу (Blomdahlet. al., 2003).

После окончания суток наблюдений специалисты заполняют форму отчётности о регистрации встреч с морскими млекопитающими и орнитофауной. На основании накопительной отчётности, по окончанию работ формируется база первичных собранных данных для последующего анализа.

Состав аппаратуры и оборудования

Для проведения полевых работ по учету численности необходимо иметь: бинокль, тетрадь или полевой дневник, бланк учета.

Наблюдения регистрируются в полевом дневнике, на опорных точка также в бланк учета. Проводится топографическая привязка данных наблюдений, описание растительного сообщества.

Сводная Программа мониторинга окружающей среды при проведении погрузочно-разгрузочных работ на РПК приведена в таблице 8.1.

Инв.№ подл.	Подп. и дата					Взам.инв.№
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	
Д-39-0019-23-ОВОС1						Лист
						343

Таблица 8.1 - Мониторинг окружающей среды при проведении погрузочно-разгрузочных работ

Виды воздействия	Контролируемые параметры		Частота наблюдений	Пункты наблюдений
МОРСКИЕ ВОДЫ				
Загрязнение морских вод взвешенными и химическими веществами вследствие возможных утечек ГСМ с судов	Метеопараметры	Скорость и направление ветра	– 1 раз в 3 года в период проведения погрузочно-разгрузочных работ в летний период	– 4 станции (точки наблюдений) в акватории РПК. – Отбор воды проводится с двух горизонтов: поверхностного и придонного.
	Гидрологический режим	– температура (°С); – соленость; – рН; – растворенный кислород; – взвешенные вещества		
	Качество морских вод	Органолептические показатели: – цветность; – запах; – мутность; – прозрачность.		
		Гидрохимические показатели: – рН4 – БПК5; – нитритный азот; – нитратный азот; – общий азот; – аммонийный азот; – фосфатный фосфор; – общий фосфор; Микробиологические показатели: – общие колиформные бактерии; – колифаги; – возбудители инфекционных заболеваний; – жизнеспособные яйца гельминтов;		
	– ПАВ; – бенз(а)пирен; – нефтепродукты; – тяжелые металлы (медь, свинец, ртуть, кадмий, цинк, никель, мышьяк, трехвалентный хром), – жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших; – термотолерантные колиформные бактерии.			

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
--------------	--------------	--------------

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Виды воздействия	Контролируемые параметры		Частота наблюдений	Пункты наблюдений
ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ				
Загрязнение донных осадков вследствие возможных утечек ГСМ с судов и технических средств	Физические свойства	– гранулометрический состав;	– 1 раз в 3 года в период проведения погрузочно-разгрузочных работ в летний период	4 станции (точки наблюдений) в акватории РПК
	Химические свойства	<p>Общие и суммарные показатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тип донных отложений, – цвет; – запах; – консистенция; – включения; – температура; <p>Показатели химического состава:</p> <ul style="list-style-type: none"> – тяжелые металлы (медь, свинец, ртуть, кадмий, цинк, никель, хром) и мышьяк; – нефтяные углеводороды; – бенз(а)пирен; – ртуть и соединения ртути; – кадмий и соединения кадмия; – свинец и соединения свинца; – оловоорганические соединения; <p>Радиохимические компоненты:</p> <p>– ^{40}K, ^{226}Ra, ^{232}Th, ^{137}Cs-⁵.</p> <p>Биологические показатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сапрофитные бактерии; – БГКП; – возбудители кишечных инфекций (сальмонеллы, шигеллы, энтеровирусы); 		

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
--------------	--------------	--------------

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Виды воздействия	Контролируемые параметры		Частота наблюдений	Пункты наблюдений
МОРСКАЯ БИОТА				
Зообентос	Состояние зообентоса	– видовой состав; – общая численность; – биомасса общая и по классам; – распределение донных сообществ.	– 1 раз в 3 года в период проведения погрузочно-разгрузочных работ в летний период	– 4 станции (точки наблюдений) в акватории РПК
Фитопланктон	Состояние фитопланктона	– видовой состав; – общая численность; – общая биомасса; – численность и биомасса основных групп и видов.		
Зоопланктон	Состояние зоопланктона	– видовой состав; – общая численность; – общая биомасса; – количество основных систематических групп, численность и биомасса основных групп и видов.		
Ихтиопланктон	Состояние ихтиопланктона	– видовой состав; – общая численность; – общая биомасса; – количество основных систематических групп, численность и биомасса основных групп и видов.		
Ихтиофауна	Состояние ихтиофауны	– видовой состав; – общая численность; – общая биомасса; – количество основных систематических групп, численность и биомасса основных групп и видов.		
Орнитофауна	Состояние орнитофауны во время зимовок	– видовой состав и численность;	Наблюдения в течение 2-5 дней в летний период	Судовые наблюдения

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

8.2 ПРОГРАММА МОНИТОРИНГА ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

8.2.1 Экологический мониторинг атмосферного воздуха

8.2.1.1 Контролируемые показатели

Основными загрязняющими веществами, подлежащими контролю в период аварийных разливов нефтепродуктов и горения топлива, являются:

- 301 Азота диоксид;
- 330 Серы диоксид;
- 337 Углерода оксид;
- 328 Углерод черный (сажа).

Кроме этого в период аварии необходим контроль метеоусловий:

- направление и скорость ветра;
- температура и влажность воздуха.

8.2.1.2 Схема размещения пунктов наблюдений и контроля

Пространственное положение пунктов наблюдательной сети выбирается с учетом:

- местоположения аварийного источника выбросов загрязняющих веществ;
- метеоусловий в момент аварии;
- оценок пространственных размеров максимально возможных зон влияния выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при аварии.

8.2.1.3 Регламент наблюдений и контроля

Частота наблюдений за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух при аварийной ситуации:

- непрерывно в период аварии;
- два раза в сутки до ликвидации последствий аварии.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

347

8.2.2 Экологический мониторинг морской среды

8.2.2.1 Требования к составу измерительных звеньев

Гидрохимические параметры морской воды, содержание загрязняющих веществ в морской воде и донных осадках, количественные и качественные показатели морской биоты, определяются с помощью отбора проб воды, донных осадков и морской биоты с последующим их анализом в береговой аккредитованной лаборатории.

8.2.2.2 Обоснование схемы размещения пунктов наблюдений и контроля (режимная сеть наблюдений)

Наблюдательная сеть экологического мониторинга при аварийных ситуациях должна обеспечить:

- сбор достоверной информации о качестве морской воды, загрязнении донных осадков и состоянии морской биоты, морских млекопитающих и орнитофауны после ликвидации аварийной ситуации согласно плану ЛАРН;
- достоверную оценку ущерба морской биоте, морским млекопитающим и орнитофауне вследствие аварийного разлива нефтепродуктов;
- принятие управленческих решений по устранению негативного воздействия на морские воды, донные осадки и морскую биоту в период после ликвидации аварийной ситуации.

Пространственное положение пунктов наблюдательной сети должно выбираться с учетом:

- расчетных оценок объема аварийного разлива нефтепродуктов;
- расчетных оценок и данных наблюдений пространственных размеров максимально возможных зон воздействия аварийного разлива на морскую среду по данным гидрометеорологических наблюдений в момент разлива;
- использованных методов при ликвидации нефтяного загрязнения с поверхности моря (сорбирование и т.д.);
- оценок размеров максимально возможных зон воздействия аварийных разливов нефтепродуктов по результатам наблюдений с вертолетов и аварийно-спасательных судов после проведения ликвидационных мероприятий;
- нормативных требований для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение.

Количество станций наблюдения будет определяться пространственными размерами акватории, подвергшейся нефтяному загрязнению, размеры которой будут зависеть от

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							348

уровня и характера аварийного разлива нефтепродуктов, конкретных гидрометеорологических условий в период разлива, оперативности и качества выполнения мероприятий по локализации пятна и его ликвидации согласно плану ЛАРН.

Отбор проб воды, донных осадков и морской биоты производится:

- в 3-4 контрольных точках на акватории загрязнения;
- в 2-3 контрольных точках вне акватории загрязнения.

8.2.2.3 Состав контролируемых показателей

Состав контролируемых параметров определяется с учетом:

- выбора показателей, отражающих характер и специфику возможного воздействия аварийных разливов плавсредств на морские воды, донные осадки и морскую биоту;
- требований природоохранного законодательства к контролю качества окружающей среды;
- «Инструкции по экологическому обоснованию проектов» (одобренные постановлением Минприроды РФ № 539 от 29 декабря 1995 г.).

Контролю в зоне аварии и фоновых точках мониторинга подлежат следующие показатели:

Донные отложения:

- гранулометрический состав;
- нефтяные углеводороды.

Морская вода:

- температура;
- pH;
- растворенный кислород;
- нефтяные углеводороды;
- взвешенные вещества;
- тяжелые металлы;
- СПАВ;
- фенолы;
- нитраты;
- нитриты;
- аммонийный азот;

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№					Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	

- фосфаты;
- БПК₅.

Морская биота (видовой состав, численность и биомасса):

- фитопланктон;
- зоопланктон;
- ихтиопланктон;
- зообентос;
- орнитофауна;
- морские млекопитающие.

8.2.2.4 Регламент наблюдений

Конкретное число станций определяется масштабами воздействия, зависящими от уровня разлива, гидрометеорологических условий, эффективности мер по ликвидации аварийного разлива.

Отбор проб морской воды проводится из поверхностного и придонного горизонтов 1 раз после завершения работ по ликвидации аварии, далее съемка повторяется через 1 год.

Пробы донных осадков отбираются из поверхностного слоя (0-2 см) донных отложений 1 раз после завершения работ по ликвидации аварии, далее отбор проб повторяется через 1 год.

Отбор проб фитопланктона и зоопланктона на количественные и качественные показатели проводится из поверхностного и придонного горизонтов 1 раз после завершения работ по ликвидации аварии, далее гидробиологическая съемка повторяется через 1 год.

Для отбора проб ихтиопланктона на количественные и качественные показатели проводятся вертикальные ловы от дна до поверхности 1 раз после завершения работ по ликвидации аварии, далее ихтиологическая съемка повторяется через 1 год.

Отбор проб зообентоса на количественные и качественные показатели проводится 1 раз после завершения работ по ликвидации аварии, далее бентосная съемка повторяется через 1 год.

Оценка состояния орнитофауны и морских млекопитающих выполняется путем визуальных наблюдений.

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							350

8.2.2.5 Оценка компенсационных затрат

После завершения ликвидации последствий аварии проводится учет затрат ЧС(Н).

Затраты на ЛЧС(Н) будут определяться как сумма следующих составляющих:

- от прямых потерь;
- затрат на локализацию (ликвидацию) и расследование аварии;
- социально-экономических потерь;
- косвенного ущерба (в результате простоя);
- экологического ущерба;
- потерь от выбытия трудовых резервов в результате гибели людей или потери ими трудоспособности.

Величина компенсационных выплат за ущерб окружающей природной среде определяется как сумма выплат за загрязнения поверхностных водных объектов, земель и атмосферного воздуха.

Прямые потери (стоимость потерянного продукта) определяются как произведение цены нефтепродуктов на количество безвозвратно потерянного продукта. Затраты на аварийно-восстановительные работы зависят от характера аварии.

В соответствии с «Методическими указаниями по оценке и возмещению вреда, нанесенного окружающей природной среде в результате экологических правонарушений» размер взыскания за вред, причиненный загрязнением водного объекта, определяется суммированием ущерба от изменения качества воды и размера потерь, связанных со снижением биопродуктивности.

Размер потерь, связанных со снижением биопродуктивности водного объекта, определяется на основе непосредственного обследования биологических ресурсов, экспертной оценки стоимости снижения биологической продуктивности с учетом действующих методических документов.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							351

9 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СРЕДУ

Проектируемый объект «Рейдовый перегрузочный комплекс» расположен на территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района Красноярского края.

9.1 СОВРЕМЕННАЯ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В РАЙОНЕ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

9.1.1 Население

9.1.2 Характеристика населения

9.1.2.1 Демографическая ситуация

По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Красноярскому краю численность постоянного населения Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района на 01 января 2023 года составила 29,9 тыс. человек. В целом численность постоянного населения на 01.01.2023 незначительно уменьшилась на 0,7 % по сравнению с показателем на 01.01.202 (рисунок 9.1).

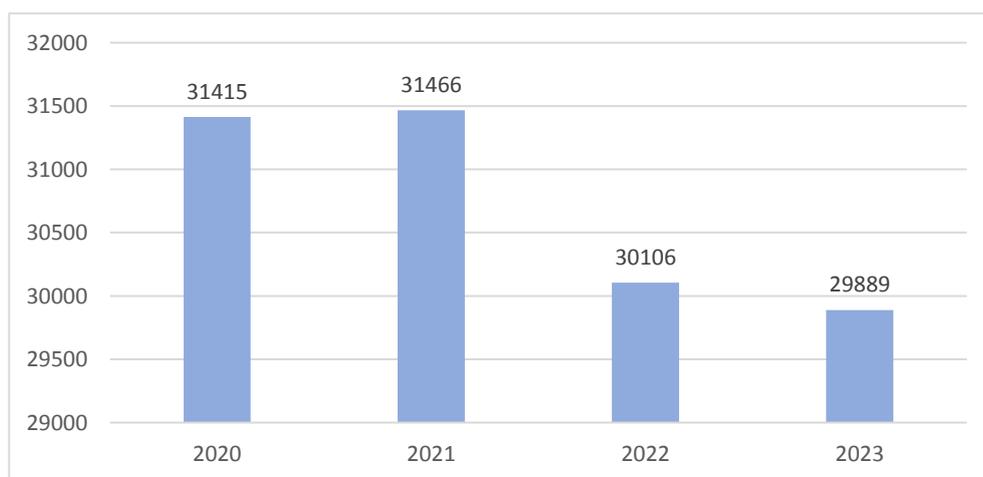


Рисунок 9.1 – Динамика численности населения Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района за период 2020 – 2023 гг. (на начало года, человек)

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							352

Численность коренных малочисленных народов Севера по результатам Всероссийской переписи населения 2010 составила 10 132 человека или 32,4 % от общей численности населения, из них: долганы - 5 393 человека, ненцы - 3 494 человека, нганасаны - 747 человек, эвенки - 266 человек, энцы - 204 человека, кеты – 19 человек, селькупы – 9 человек.

Естественная убыль населения Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района с 2021 г. имеет тенденцию к снижению за счет снижения показателей рождаемости и снижения показателей смертности. В 2022 г. естественная убыль в расчете на 1000 населения сократилась относительно 2021 г. и составила 0,7 промилле. За рассматриваемый период число родившихся на 1000 населения сократилось с 11,9 до 11,3 промилле, коэффициент смертности снизился с 11 до 10,6 промилле (рисунок 9.2).

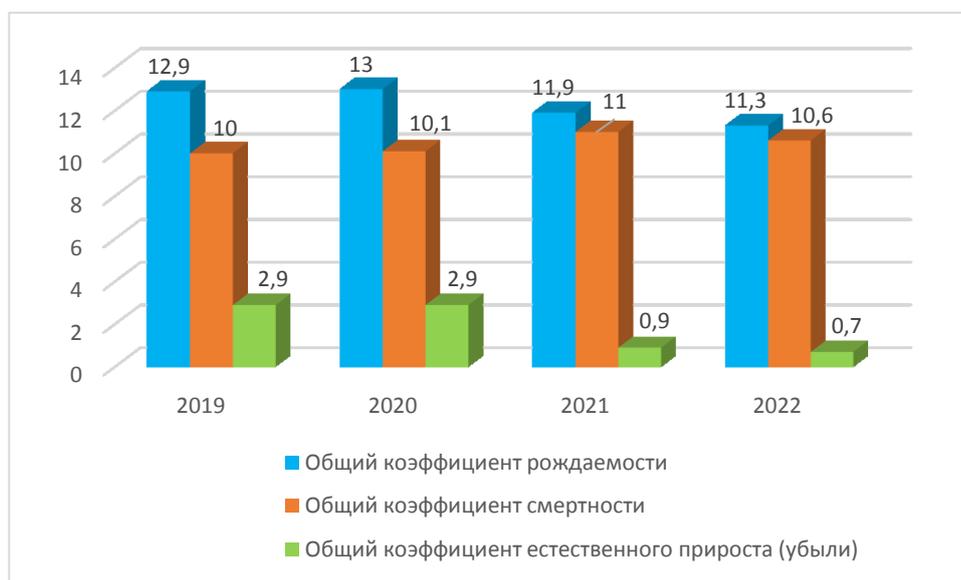


Рисунок 9.2 - Динамика естественного движения населения Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района за период 2019 – 2022 гг. (на начало года, на 1000 населения)

Миграционный прирост населения района продолжает оставаться отрицательным, в 2022 г. составил -237 человек (рисунок 9.3).

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

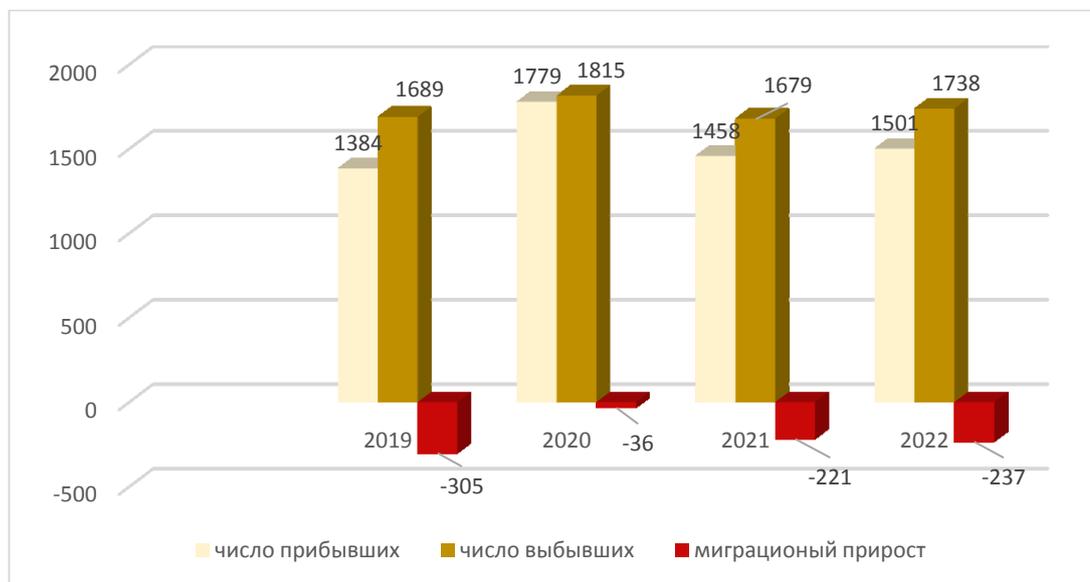


Рисунок 9.3 – Динамика механического движения населения Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района за период 2019 – 2022 гг. (на начало года, человек)

Отрицательная динамика миграционного движения населения района обусловлена выездом населения в районы с более благоприятными климатическими условиями проживания.

9.1.2.2 Занятость населения

В Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе с 2019 г. наблюдается рост среднесписочной численности работников организаций по всем видам экономической деятельности, за 2023 г. численность увеличилась на 3230 человек и составила 19563 человек (рисунок 9.4).

Работники организаций преимущественно заняты в сферах добычи полезных ископаемых (16,7 % численности работников организаций макрорайона), обрабатывающих производств (16,5 %), транспортировки и хранения (12,0 %), образования (9,9 %) и строительства (9,8 %).

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

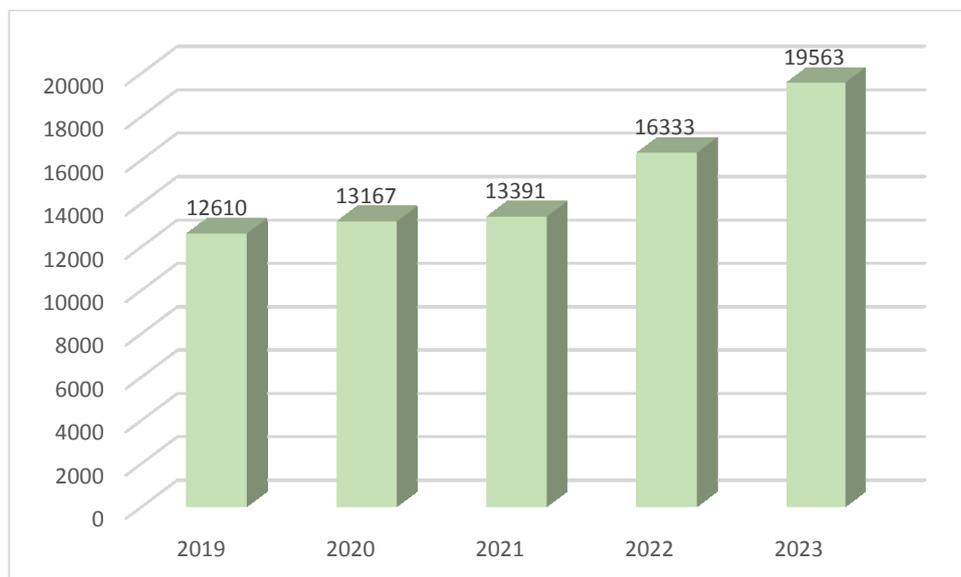


Рисунок 9.4 – Динамика среднесписочной численности работников организаций по всем видам экономической деятельности в Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе за период 2019 – 2023 гг. (человек)

Среднемесячная заработная плата работников организаций по всем видам экономической деятельности за январь-декабрь 2023 г. увеличилась и составила 135004,6 рублей (рисунок 9.5). Самая высокая заработная плата отмечается в секторе «добыча полезных ископаемых» (177367,8 руб.), «транспортировка и хранение» (144221,4 руб.), «торговля оптовая и розничная» (144221,4 руб.).

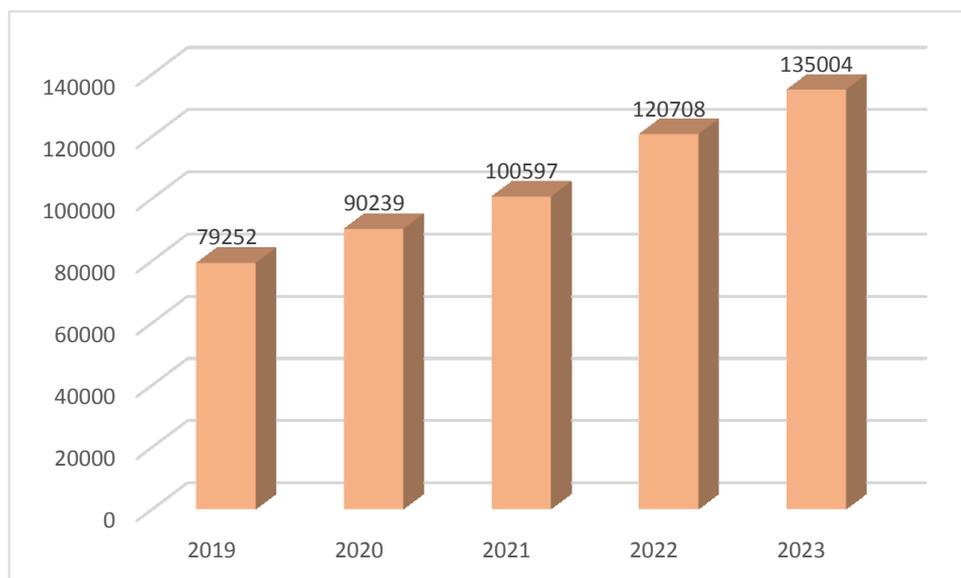


Рисунок 9.5 – Динамика среднемесячной заработной платы работников организаций (без субъектов малого предпринимательства) в районе за период 2019 – 2023 гг. (рублей)

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
------	-------	------	--------	-------	------

Уровень регистрируемой безработицы в целом по Таймырскому Долгано-Ненецкому муниципальному району на 1 декабря 2023 составил 0,4 %, уровень безработицы уменьшился на 0,1 % по отношению к аналогичной дате 2022 г.

9.1.3 Характеристика хозяйства

9.1.3.1 Производственная сфера

Основной сферой промышленного производства в Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе является добыча сырой нефти и нефтяного (попутного) газа, предоставление услуг в области добычи нефти и природного газа.

За 2023 год крупными и средними организациями муниципального района отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами на сумму 162017304,4 тыс. рублей, что на 10 % больше уровня 2022 года.

Наибольшую долю в объеме отгруженных товаров занимает промышленное производство, включающее в себя виды экономической деятельности (далее - ВЭД): «Добыча полезных ископаемых» (В), «Обрабатывающие производства» (С), «Обеспечение электрической энергией, газом, паром; кондиционирование воздуха» (D) – 90 %.

Объем отгруженных товаров организаций промышленного комплекса по ВЭД (В, С, D) составил 107026819,5 тыс. рублей, что на 2,3 % меньше уровня 2022 года.

Основную долю в структуре промышленного производства муниципального района, как и в прошлые годы, занимает добывающая промышленность, которая представлена добычей угля, сырой нефти и газа.

Суровые природно-климатические условия Северного макрорайона препятствуют активному развитию на территории сельского хозяйства. Макрорайон вносит незначительный вклад в объем производства сельскохозяйственной продукции края (0,5% в 2019 г.) В Таймырском Долгано-Ненецком муниципальном районе сельское хозяйство представлено только животноводством. С учетом специфики территории развитие получил традиционный способ хозяйствования коренных малочисленных народов Севера – домашнее оленеводство. На территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района – 120,7 тыс. голов, или 98,4 % общекраевого значения в 2020 г.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Железнодорожный транспорт представлен железнодорожным цехом, входящим в состав ПАО «ГМК Норникель». На территории округа — самая северная в мире железная дорога, связывающая Дудинку с Норильском и Талнахом, протяженностью 89 км.

Связь. На территории муниципального района функционирует несколько операторов сотовой связи: МТС, БиЛайн, ПАО «Ростелеком» (Tele2), Мегафон. Услугами сотовой связи обеспечено население 13 из 27 населенных пунктов муниципального района.

Услуги доступа в сеть передачи данных предоставляли несколько операторов: ПАО «Ростелеком» (сеть «Краснет»), АО «Норильск-Телеком» (сеть «Норком»), ООО «Мастерра.ру», ООО «Артком-СМ», ПАО «Мобильные ТелеСистемы».

9.1.3.2 Непроизводственная сфера

В 2023 году оборот розничной торговли по муниципальному району составил 2210 млн. рублей, что на 60 % больше уровня 2022 года (890 млн. рублей), оборот общественного питания – 641,1 млн. рублей, что на 57 % больше 2022 года (369,7 млн. рублей).

В 2022 г. объем платных услуг населению составлял 1293,4 млн. рублей, что на 8,5 % больше 2021 года (1183,0 млн. рублей).

Величина прожиточного минимума на 2024 г. в целом по Красноярскому краю установлена на душу населения в размере 17153 руб., для трудоспособного населения - 18697 руб.

Образование. Услуги в области образования на территории муниципального района осуществляют 42 учреждения, из них 38 муниципальных учреждений образования и 3 государственных краевых учреждения: КГБ ПОУ «Таймырский колледж», КГКУ «Дудинский детский дом», КГБОУ «Дудинская школа-интернат».

Уровень образования жителей района: высшее образование имеют 20,4 %, неполное высшее – 2,6 %, среднее профессиональное — 35,4 %.

Здравоохранение. На территории Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района медицинские услуги оказывают КГБУЗ «Таймырская межрайонная больница» в г. Дудинке и КГБУЗ «Таймырская районная больница №1» в с. Хатанге.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			

9.2 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СРЕДУ

Планируемая хозяйственная деятельность проектируемого рейдового перегрузочного комплекса будет иметь положительные социально-экономические последствия, так как предполагает:

- увеличение налоговых отчислений и платежей в бюджеты разных уровней;
- повышение уровня занятости населения;
- увеличения бюджетных расходов на основные отрасли социальной сферы с повышением качества и доступности базовых услуг.

Воздействие на остальные процессы развития населения, в том числе демографические не прогнозируется. Возможно непродолжительное увеличение механического движение населения.

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							359
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

10 ОЦЕНКА АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

10.1 ИСТОЧНИКИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Временный рейдовый перегрузочный комплекс, который предполагается разместить в границах акватории 2-го района морского порта Диксон, предназначен для приема судов, перевалки угля и его кратковременного хранения (накопления).

Производственная программа временного РПК включает следующую номенклатуру услуг:

- обработка судна-подвозчика (судно-челнок), т.е. перевалка угля с судна-подвозчика на судно-отвозчик;
- хранение (накопление) угля на судне-отвозчике до момента полной загрузки, а далее судно отправляется до места назначения.

В соответствии с Техническим заданием расчётный максимальный грузооборот для РПК угля определён в технической документации (Раздел 1 «Пояснительная записка» Д-39-0019-23-ПЗ. Том 1, разд. 4) в объёме – 7,0 млн. тонн в год, распределенного по этапам:

- 1 этап - 3,5 млн. тонн в год;
- 2 этап - 7,0 млн. тонн в год.

Основной вариант перевалки угля на временном рейдовом перегрузочном комплексе – прямой. Вариант работ: «судно-судно».

Угольные грузы предусматривается перегружать тремя различными способами (вариантами) погрузки:

- с судна-подвозчика на судно-отвозчик, оборудованный штатными кранами;
- с судна-подвозчика на судно-отвозчик посредством судна-перегрузателя типа «Genova»;
- с судна-подвозчика, оборудованного штатными кранами, на судно-отвозчик.

В соответствии с проведенными расчетами для организации погрузочно-разгрузочных работ на РПК потребуется:

- одно якорное место рейдового перегрузочного комплекса для переработки грузооборота 3,5 млн. т/год;

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

360

- два якорных места рейдового перегрузочного комплекса для переработки заданного грузооборота 7,0 млн. т/год.

Всего же технической документацией ((Раздел 1 «Пояснительная записка» Д-39-0019-23-ПЗ. Том 1, разд. 12) предусмотрено устройство 4-х точек рейдового перегрузочного комплекса:

- два якорных места составляют производственную зону комплекса, зону погрузо-разгрузочных работ;
- два места составляют зону ожидания на якоре, подсобную зону рейдового перегрузочного комплекса.

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций на объектах различного назначения являются нарушения технологических процессов, технические ошибки обслуживающего персонала, нарушения противопожарных правил и правил техники безопасности, стихийные бедствия, террористические акты и т.д.

Анализ возможных аварийных ситуаций на объекте намечаемой хозяйственной деятельности показал, что авариями, оказывающими существенное негативное воздействие на окружающую среду, будут аварии, связанные с:

- аварии, связанные с перегрузкой угля (просьпи и возгорание);
- аварии, связанные с повреждением танков запаса топлива, используемых плавсредств.

10.2 АВАРИИ ПРИ ПЕРЕГРУЗКЕ УГЛЯ

Согласно Международному кодексу морской перевозки навалочных грузов (МКМПНГ) каменный уголь относится к грузам, обладающим низкой пожарной опасностью.

Уголь представляет собой горючее твёрдое вещество, проявляет склонность к самонагреванию и последующему самовозгоранию, который при возгорании выделяет метан – воспламеняющийся газ.

Уголь может вызывать коррозию металлических конструкций корпуса судна, вступая в реакцию с водой с образованием кислот. При реакции с водой могут образовываться воспламеняющиеся и токсичные газы, включая водород. Минимальная температура самовоспламенения угольной пыли составляет 610°C, нижний порог взрывоопасной концентрации 55 г/м³.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							361

10.2.1 Аварии, связанные с возгоранием угля

Наиболее опасной аварийной ситуацией, которая может привести к возникновению опасных факторов является образование взрывоопасного облака пыли при перегрузке угля → наличие источника воспламенения → воспламенение облака пыли → возникновение зоны избыточного давления и теплового излучения → повреждение соседнего оборудования и поражение людей.

По данным, подготовленным представителями группы компаний по страхованию защиты и возмещения убытков (P & I) для взаимного морского страхования (сайт <https://www.seafarersjournal.com/marine-news/pri-perevozke-uglja-vazhna-ventiljacija-trjumov-i-monitoring-sostojanie-gruza/>), несмотря на существующие риски, связанные с транспортировкой угля, большинство судов перевозят такой груз без инцидентов при условии выполнения всех правил профилактики предотвращения самовозгорания. Статистические данные не приводятся.

В соответствии с Руководством по предотвращению рисков, связанных с перевозкой угля, при перевозке угля экипажу судна необходимо уделять особое внимание мониторингу состояния груза и вентиляции трюмов, ключевым элементом в профилактике предотвращения самовозгорания и горения угля является надлежащее использование оборудования для обнаружения газа, образующегося в процессе погрузки и транспортировки груза, в том числе различных типов датчиков, участвующих в работе.

По требованиям к судам при перевозке угля в обязательном порядке предусматривается система контроля за температурой груза в нескольких точках в каждом трюме по высоте. Груз с температурой выше 55 град. 0 С к погрузке на судно не допускается.

Кроме того, не судах предусмотрен контроль за содержанием метана в воздухе трюмного пространства (газоанализаторы) и система вентиляции достаточной мощности для удаления в атмосферу. Вероятность (риска) возникновения аварийных ситуаций, связанных с возгоранием угля, по данным объектов- аналогов, (ПЛАС предприятий, занимающихся перегрузкой и хранением угля) оценивается $1,53 \cdot 10^{-8}$ 1 /год, что является практически невероятным событием (таблица 8-4 Приказа Ростехнадзора от 03.11.2022 № 387), поэтому оценка воздействия на окружающую среду данного вида аварии не выполнялась.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Взам.инв.№

Подп. и дата

Изм.№ подл.

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

362

По требованиям к судам при перевозке угля в обязательном порядке предусматривается система контроля за температурой груза в нескольких точках в каждом трюме по высоте. Кроме того, на судах предусмотрен контроль за содержанием метана в воздухе трюмного пространства и система вентиляции достаточной мощности для удаления в атмосферу.

Специально для углей имеется требование, что при скорости рабочих движений механизмов грейфера или фронтального ковшового погрузчика более 8 м/с кромки соприкасающихся поверхностей грейфера и погрузчика должны быть покрыты материалом, исключающим образование искр.

Указанные технические решения и мероприятия позволяют исключить аварийную ситуацию, связанную с самовозгоранием угля на судне. Задействованные на рейдовой перегрузке суда по конструкции, системам пожаротушения, пожарной сигнализации и составу противопожарного оборудования и снабжения должны отвечать требованиям конвенции СОЛАС-74 (Конвенция об охране человеческой жизни на море) и требованиям правил признанного классификационного общества.

Подробная информация о мероприятиях по минимизации возможных аварийных ситуаций, в том числе, самовозгоранию и пожаробезопасности, приведены в природоохранные мероприятия. Все технические средства и меры обеспечивают безопасность груза и экипажа.

10.2.2 Аварии, связанные с просыпаниями угля

Возможность возникновения аварийных (нештатных) ситуаций при перегрузке, в результате чего возможен ущерб окружающей среде, связана, в основном, с просыпаниями и пылением навалочных грузов.

Основной причиной здесь может являться отказ элементов перегрузочного крана или грейфера.

Для оценки частоты возникновения подобного события можно привести значение частоты аварий, связанных с перемещением грузов при помощи кранов (Белов П.Г. Теоретические основы системной инженерии безопасности. – М.: ГНТП «Безопасность», МИБ СТС, 1996.). Методом моделирования безопасности с помощью потоковых графов определена частота аварий за одну погрузочно-разгрузочную операцию – $8 \cdot 10^{-5}$ 1/опер.

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							363

Перегрузка навалочных грузов производится технически исправными грейферами, исключаящими просыпи груза между челюстями грейфера.

В целях минимизации воздействия возможных аварийных ситуаций на морскую среду при перегрузке угля зона работы кранов между загружаемым и разгружаемым судами надежно перекрыта брезентовым ограждением.

В случае возникновения нештатной ситуации, например, ошибочного (или несанкционированного) раскрытия грейфера весь объем перемещаемого угля может попасть на судовые конструкции (палубу судна)/брезентовый полог. В случае просыпи груз оперативно собирается шанцевым инструментом и возвращается в трюм судна. Масса просыпи угля при этом может составить до 15 тонн.

Загрузка судна производится согласно предварительно согласованному грузовому плану с учетом транспортных характеристик груза.

10.3 АВАРИИ, СВЯЗАННЫЕ С ПОВРЕЖДЕНИЕМ ТАНКОВ ЗАПАСА ТОПЛИВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПЛАВСРЕДСТВ

К наиболее вероятным источникам ситуаций, связанных с загрязнением акватории нефтепродуктами, относятся транспортные суда и суда портофлота, используемые для выполнения швартовных операций. Опасность аварийных разливов возникает при навигационных авариях (столкновения, посадка на мель) с повреждением топливных танков судов.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№							Лист
								364	
			Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.		

Д-39-0019-23-ОВОС1

10.4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО МИНИМИЗАЦИИ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

При производстве грузовых операций по перевалке угля на акватории Енисейского залива следует соблюдать определенные правила, позволяющие обеспечить безопасное их проведение.

Около грузовых трюмов на верхней палубе и у трапа судна должны быть вывешены таблички, запрещающие курение. Во время грузовых операций в районе трюмов запрещается выполнение работ с применением открытого огня и возможным искрообразованием.

Не допускается использование стационарного освещения трюмов (светильников расположенных внутри грузового помещения), а также использование переносных ламп. На палубе около трюмов должны быть проложены пожарные шланги, подключенные к пожарной магистрали. Во время грузовых операций из членов команды должен выделяться матрос, ответственный за пожарную безопасность.

При возникновении пожара возможно применение огнегасительных средств: В-1; П-2; Г-1,2 (вода, пена воздушно-механическая, углекислый и инертные газы).

Специально для углей имеется требование, что при скорости рабочих движений механизмов грейфера или фронтального ковшового погрузчика более 8 м/с кромки соприкасающихся поверхностей грейфера и погрузчика должны быть покрыты материалом, исключающим образование искр. До начала грузовых операций необходимо выполнить замеры приборами контроля концентрации пыли и выделяемых газов.

Перед входом людей в закрытое грузовое помещение необходимо проводить контроль газовой среды.

Работы в грузовых помещениях могут производиться после их вентилирования и при полностью открытых грузовых люках. При этом работающие должны быть одеты в защитный комплект и средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения.

Опасность воспламенения и взрыва снижается при уменьшении пыления во время проведения грузовых операций. В случае появления пылевого облака в грузовом помещении при высыпании грейфера с нарушением высоты высыпания или в случае высыпания из ковша зачищающего ковшевого погрузчика во время окончательной зачистки трюма, работу временно приостановить до осаждения пыли.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№			

Для снижения вредного воздействия на природные условия в зоне работы требуется соблюдение следующих требований:

- в случае выпадения атмосферных осадков все работы должны быть прекращены, а грузовые помещения закрыты. Грузовые работы могут быть возобновлены только после прекращения осадков;
- работа по перегрузке разрешается только при скорости ветра, не превышающей 15 м/с;
- зона работы крана между судном-привозчиком и судном-отвозчиком должна быть надежно перекрыта брезентами, чтобы избежать возможности попадания угля в море. Пронос груза над морем запрещается;
- при возникновении угрозы осадков, а также по окончании каждой рабочей смены, палубы судов и брезенты необходимо очищать от комков и возможной россыпи пыли;
- до начала грузовых операций все судовые палубные шпигаты должны быть надёжно перекрыты;
- по окончании загрузки каждого грузового помещения крышки люков следует немедленно закрыть.

Суда, осуществляющие погрузочно-разгрузочные работы должны отвечать требованиям международных конвенций и классификационного общества, предъявляемым к конструкции, оборудованию и снабжению и иметь соответствующие свидетельства и документы. Суда, перевозящие опасные грузы, должны иметь свидетельство о соответствии конструкции и оборудования судна требованиям Международной конвенции по охране человеческой жизни на море (СОЛАС-74).

Судно-привозчик, имеющее в конструкции палубное оборудование, предназначенное для погрузки – разгрузки из трюма, должны отвечать требованиям Рекомендаций по судовому погрузо-разгрузочному оборудованию. Должны быть указаны безопасные рабочие нагрузки и зоны действия подъёмного оборудования.

Состояние судов и их оборудование должно быть освидетельствовано в соответствии с требованиями и правилами Морского Регистра России или другого признанного классификационного общества. Противопожарное оборудование на всех судах должно быть подготовлено к немедленному использованию. Мониторы систем пенотушения должны быть направлены в сторону используемого грузового трюма и они должны быть подготовлены к работе в автоматическом режиме. Для тушения горящего угля необходимо применять огнетушители, пену, распыленную воду, кошку.

Вахтенные матросы и персонал оператора должны быть обучены и аттестованы. Перед началом перегрузочных работ вахтенные матросы и персонал оператора должны

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							366

быть проинструктированы и ознакомлены с технологическими картами. Во избежание возможных загрязнений акватории пылью не допускаются грузовые работы на рейде при неблагоприятной погоде (волнение моря и ветер). В любом случае на проведение таких операций на рейде должно быть получено разрешение капитана порта.

10.5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ САМОВОЗГОРАНИЯ УГЛЯ

При перевозке обязательно предъявляется сертификат на груз. Декларация о транспортных характеристиках и условиях безопасности морской перевозки навалочного груза представлена в Приложении.

По требованиям к судам при перевозке угля в обязательном порядке предусматривается система контроля за температурой груза в нескольких точках в каждом трюме по высоте.

Кроме того, на судах предусмотрен контроль за содержанием метана в воздухе трюмного пространства и система вентиляции достаточной мощности для удаления в атмосферу.

Существует общепринятая инструкция от судовладельца/фрахтователя по процедуре контроля. Ежедневно старший штурман делает замеры температурными датчиками и газоанализатором в каждом трюме и заполняет соответствующую форму, которая отправляется судовладельцу/фрахтователю ежедневно.

Предусмотрены лючки для подачи воды в трюм, которые позволяют не открывать трюма для тушения и тем самым предотвратить попадания кислорода в трюмное пространство. Указанные технические решения и мероприятия позволяют исключить аварийную ситуацию, связанную с самовозгоранием угля на судне.

Задействованные на рейдовой перегрузке суда по конструкции, системам пожаротушения, пожарной сигнализации и составу противопожарного оборудования и снабжения должны отвечать требованиям конвенции СОЛАС-74 (Конвенция об охране человеческой жизни на море) и требованиям правил признанного классификационного общества. Противопожарное оборудование на всех судах должно быть подготовлено к немедленному использованию.

При возникновении пожара возможно применение огнегасительных средств: В-1; П-2; Г-1,2 (вода, пена воздушно-механическая, углекислый и инертные газы).

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№
-------------	--------------	------------

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		367

Не допускается загромождение проходов, подступов к противопожарному оборудованию, средствам пожаротушения, связи и сигнализации. Мониторы систем пенотушения должны быть направлены в сторону используемого грузового трюма и они должны быть подготовлены к работе в автоматическом режиме. Для тушения горящего угля необходимо применять огнетушители, пену, распыленную воду, кошму.

Работы по перегрузке следует временно остановить в случае появления искр из дымовой трубы.

На каждом судне должен быть план противопожарной защиты (FIRE PLAN), составленный на национальном и английском языках. Один экземпляр плана должен размещаться в легкодоступном месте. План должен содержать информацию о противопожарных конструкциях судна, системах пожарной сигнализации пожаротушения, пожарных проходах. Все члены экипажей судов до начала грузовых работ должны:

- знать запрещаемые, наиболее эффективные и рекомендуемые огнетушащие средства;
- уметь пользоваться индивидуальными средствами защиты, специальными средствами защиты, специальными огнетушащими средствами применительно к перевозимому грузу.

Каждый член экипажа судна обязан соблюдать противопожарный режим, знать свои обязанности при возникновении пожара. В случае обнаружения пожара или его признаков (дым, запах гари) или другой опасности немедленно доложить любыми средствами вахтенному помощнику капитана.

Суда, осуществляющие рейдовую перегрузку, обязаны соблюдать в полной мере требования законодательства Российской Федерации по охране окружающей природной среды, Постановлений Правительства РФ и Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г (МАРПОЛ-73/78).

При рейдовой перевалке груза должны выполняться мероприятия по предотвращению чрезмерного пыления и попадания в воду перегружаемых грузов. В месте рейдовой перевалки запрещается слив за борт любых нефтесодержащих вод и смесей, сточных и хозяйственно-бытовых вод, сброс сухого мусора.

Для предотвращения пожара на судне при транспортировке угля навалом применяются следующие технические средства:

- системы пожаротушения, которые автоматически обнаруживают и тушат пожары. Это может быть система водяного пожаротушения, система пенного пожаротушения или система газового пожаротушения;

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							368

- системы вентиляции, которые обеспечивают циркуляцию воздуха и предотвращают накопление угольной пыли. Это может быть система принудительной вентиляции или система естественной вентиляции;
- системы контроля температуры, которые автоматически обнаруживают повышение температуры и предупреждают о возможном пожаре;
- системы обнаружения дыма, которые автоматически обнаруживают дым и предупреждают о возможном пожаре;
- системы контроля влажности, которые автоматически контролируют уровень влажности и предотвращают накопление угольной пыли;
- системы мониторинга качества воздуха, которые автоматически контролируют уровень загрязнения воздуха и предупреждают о возможном пожаре;
- системы очистки воздуха, которые могут автоматически очищать воздух от угольной пыли и других загрязнений. системы автоматического управления, которые контролируют работу всех систем и обеспечивают их эффективное функционирование.

Все эти технические средства сводят к минимуму возможный риск пожара на судне при транспортировке угля навалом и обеспечивают безопасность груза и экипажа.

Инв.№ подл.						Взам.инв.№						
												Подп. и дата
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист					
							369					

11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

11.1 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ

Источниками воздействия на рельеф дна при осуществлении планируемой хозяйственной деятельности являются якоря судов.

Фактор воздействия – механическое повреждение дна при постановке судов на якорь – наступает вследствие технологии постановки якоря: якорь ложится на грунт плашмя одной из сторон, после натяжения якорного каната (цепи) и протаскивания якоря по дну поворотные лапы разворачиваются вниз и зарываются в грунт.

Верхний слой донных грунтов в рассматриваемом районе Енисейского залива представлен пелитами с примесью песка и гравия.

Следовательно, повреждение дна, вызванное постановкой якорей, является временным и компенсируется естественными процессами перемещения донных грунтов в Енисейском заливе.

К мероприятиям, направленным предотвращение геохимического загрязнения геологической среды и донных отложений относятся: –

- перекрытие брезентом зоны работы крана между судном-отвозчиком и судном-подвозчиком. Пронос груза над морем запрещается;
- для сбора сточных вод суда оборудованы сборными емкостями, вместимость которых обеспечивает их накопление, исходя из времени нахождения судна в зонах санитарной охраны, территориальных водах и водах внутренних водоемов с учетом максимального времени между опорожнением цистерн;
- сдача всех категорий сточных вод и мусора с судов на специализированные суда в портах –приписки с целью дальней транспортировки и передачи специализированным организациям для обезвреживания и утилизации

К мерам по охране геологической среды также относятся:

- наблюдения за состоянием профиля постели и дна путем промера глубин;

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							370

- экологического контроля содержания загрязняющих веществ в воде и донных отложениях в рамках экологического мониторинга морской среды.

11.2 МЕРОПРИЯТИЯ ПО РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ И ОХРАНЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

11.2.1 Мероприятия по охране морских вод при организации погрузочно-разгрузочных работ на причалах и судах

Охрана морских вод в акватории Енисейского залива при ний и погрузочно-разгрузочных работах на РПК обеспечивается следующими организационными мерами:

- выполнением всех требований нормативных документов в части обеспечения безопасных условий плавания всех судов и плавсредств;
- оборудованием плавсредств навигационным оборудованием, соответствующим требованиям Международной Ассоциации Маячных Служб;
- согласованием спецификации навигационного оборудования с Главным управлением по навигации и океанографии МО РФ;
- согласованием в установленном порядке маршрутов, районов плавания и якорных стоянок всех видов судов в районе проведения работ.

Загрязнение морских вод с судов минимизировано путем:

- строгого выполнения требований российского законодательства и «Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов», МАРПОЛ 73/78;
- сбора бытовых отходов, хозяйственных стоков и льяльных вод с судов с последующей сдачей их на очистные сооружения;
- обтирочный материал, загрязнённый маслами, накапливается в герметичных емкостях с крышками;
- организации контроля за содержанием загрязняющих веществ в морских водах в рамках экологического мониторинга морской среды.

С целью предотвращения загрязнения морской акватории у владельцев судов в обязательном порядке должны быть свидетельство Российского морского регистра судоходства, свидетельство о предотвращении загрязнения нефтью, сточными водами и мусором, подтверждающие наличие судового природоохранного оборудования:

для предотвращения загрязнения нефтью:

- сборные цистерны нефтесодержащих вод;

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							371

- система перекачки и сдачи нефтезагрязненных вод;
- стандартные сливные соединения для сдачи нефтесодержащих вод;
- шланги для перекачки нефтесодержащих вод.

для предотвращения загрязнения сточными водами:

- сборные цистерны сточных вод;
- система перекачки и сдачи сточных вод;
- стандартные сливные соединения для сдачи сточных вод;
- для предотвращения загрязнения отходами:
- съемные (встроенные) устройства для накопления отходов;
- инсинераторы и т.п.

11.2.2 Мероприятия по предотвращению попадания в водный объект просыпи (пыли) угля при производстве погрузочно-разгрузочных работ

К мероприятиям, направленным на снижение попадания в водный объект просыпи (пыли) угля при производстве планируемых погрузочно- разгрузочных работ, относятся:

- перегрузка угля должна производиться исправными грейферами, исключаящими просыпание груза между челюстями грейфера;
- палубы судов при необходимости очищаются от комков и возможной россыпи угольной пыли;
- до начала грузовых операций все судовые палубные шпигаты должны быть надёжно перекрыты;
- по окончании загрузки каждого грузового помещения судна-отвозчика, крышки люков следует немедленно закрыть.

При грейферной перегрузке угля:

- работа по перегрузке разрешается только при скорости ветра, не превышающей 15 м/с.;
- заполнение грейфера грузом должно быть полным и исключать просыпание груза;
- перед началом проноса грейфера из трюма в трюм, производить выдержку, для осыпания излишнего груза через верх грейфера и контроля исключения течи грейфера;
- раскрытие грейфера производится на высоте не более 1 м над пайолом трюма, и не более 2 м от поверхности груза, при слое груза более 1 м.

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							372

11.3.2 Наилучшие доступные технологии (НДТ)

Ориентиром эффективности мероприятий по защите атмосферного воздуха от выбросов пыли является наилучшие доступные технологии (НДТ), которые представляет собой технологии производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемые на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения целей охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

Термин «наилучшие доступные технологии» определен в статье 1 Федерального закона N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (далее – Закон №7-ФЗ), согласно которому НДТ - это технология производства продукции (товаров), выполнения работ, оказания услуг, определяемая на основе современных достижений науки и техники и наилучшего сочетания критериев достижения охраны окружающей среды при условии наличия технической возможности ее применения.

Справочник НДТ рекомендуется к применению на объектах I и II категории, на которых осуществляется складская и вспомогательная транспортная деятельность (группы 52.10, 52.21, 52.22, 52.23, 52.24 в соответствии с ОКВЭД-2).

Справочник НДТ ИТС 46-2019 разработан взамен справочника НДТ ИТС 46-2017 «Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов)» во исполнение распоряжения Правительства РФ от 24 мая 2018 г. N 968-р. Основной целью актуализации справочника являлось подробное описание деятельности по обращению с углем в морских портах (объектов II категории), определение наилучших доступных технологий и маркерных веществ для данного вида деятельности, установление технологических показателей. Описание приводится в отдельном разделе Справочника НДТ (раздел 8 «Сокращение выбросов загрязняющих веществ при перевалке угля в морских портах»). Данный раздел разработан с целью обеспечения соблюдения требований технического регламента «О безопасности объектов морского транспорта», утвержденного постановлением Правительства РФ от 12 августа 2010 г. N 620 «Об утверждении технического регламента о безопасности объектов морского транспорта».

В соответствии с этим Справочником уголь отнесен к навалочным грузам, которые не обладают опасными химическими свойствами, относится к 4-му классу опасности. Открытый способ хранения угля определен как предпочтительный.

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							374

Хозяйственная деятельность ООО «Северная звезда» относится к перечню предприятий, на которые распространяется область применения «Информационно-технического справочника по наилучшим доступным технологиям ИТС 46-2019 «Сокращение выбросов загрязняющих веществ, сбросов загрязняющих веществ при хранении и складировании товаров (грузов)», утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 апреля 2019 г. N 835.

По результатам комплексного анализа российского и европейского опыта в части технологий и методов по минимизации пыления при обращении с углем в морских портах, были выбраны наилучшие доступные технологии (методы), используемые для сокращения пыления.

В таблице 11.1 представлен перечень наилучших доступных технологий (Справочник НДТ ИТС 46-2019) для сокращения выбросов угольной пыли, намеченных к реализации при осуществлении погрузочно-разгрузочных работ на РПК.

Таблица 11.1 - Перечень наилучших доступных технологий для сокращения выбросов угольной пыли

№ НДТ, название НДТ ИТС 46-2019	Название НДТ
НДТ Б-5-3	Предотвращение эмиссий при разгрузке, хранении и обработке сыпучих грузов
НДТ Б-5-4	Применение грейферов
НДТ Б-6-9	Организационно-технические мероприятия

НДТ В-9. Организационно-технические мероприятия

Организационные мероприятия включают:

- повышение качества планирования совместной работы флота и РПК для обеспечения ритмичной перевалки угля, минимизации сроков и объемов хранения угля на складах;
- экологический мониторинг, производственный экологический контроль и санитарно-эпидемиологический контроль.

Рекомендуется проводить:

- учет направления и силы ветра с целью оперативного принятия мер по пылеподавлению при перевалке угля;
- контроль скорости и высоты раскрытия грейфера или ковша (при возможности высота раскрытия грейфера/ковша не должна превышать 1 - 0,5 м);

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							375

- прекращение или сокращение продолжительности осуществления технологических операций при неблагоприятных метеорологических и ветровых условиях.

НДТ Б-5-3. Предотвращение эмиссий при разгрузке, хранении и обработке сыпучих грузов

НДТ заключается в реализации оператором крана следующих мероприятий:

- прекращение работ по перегрузке, пересыпке угля при скорости ветра более 15 м/сек.

НДТ Б-5-4. Применение грейферов

НДТ заключается в реализации оператором крана следующих мероприятий при эксплуатации грейфера:

- уменьшение высоты падения при выгрузке груза;
- полное закрытие челюстей грейфера после забора груза;
- контроль высоты раскрытия грейфера – не более 1-2 м от поверхности штабеля
- остановка грейферных операций при силе ветра более 15 м/с.

Перегрузка пылящих грузов осуществляется с помощью кранов, оснащенных грейфером. Эффективность применяемой НДТ составляет 60-85 %.

11.4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

11.4.1 Акустическое воздействие

Мероприятия по уменьшению воздействия шума сводятся к следующему:

- соблюдение технологического процесса и правил эксплуатации оборудования, предусмотренных нормативно-технической документацией;
- использование сертифицированного оборудования, технические характеристики которого обеспечивают соблюдение нормируемых уровней звукового давления и вибрации;
- снабжение оборудования глушителями и изоляция кожухами;
- реализация программы по профилактическому осмотру и ремонту оборудования;

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							376

- обеспечение персонала индивидуальными средствами защиты органов слуха в зонах с уровнями звука выше 80 дБА. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) должны отвечать требованиям ГОСТ 12.4.275-2014 и обеспечивать в судовых условиях ослабление звука не ниже СИЗ класса «А»;
- исключить простой техники с работающим двигателем;
- применение глушителей шума в системах вентиляции, кондиционирования воздуха;
- использование шумопоглотителей звукопоглощающих.

11.4.2 Вибрационное воздействие

В целях снижения вибрационного воздействия предусмотрены следующие мероприятия:

- применение современного, технически исправного и сертифицированного оборудования;
- своевременное техническое обслуживание и технический ремонт машин и механизмов;
- установка основного оборудования на опоры, исключая резонансные явления;
- временное выключение неиспользуемого вибрирующего оборудования (техники);
- использованием средств индивидуальной защиты персонала при необходимости;
- оптимизация процесса работ с оборудованием, являющимся источником вибрации (автоматизация процесса);
- соблюдением технологического процесса и правил эксплуатации оборудования, предусмотренных нормативно-технической документацией.

11.4.3 Тепловое воздействие

В целях защиты работающего персонала от инфракрасного излучения в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами безопасности предусматривают теплоизоляционные покрытия, герметизацию и экранирование нагретых рабочих поверхностей.

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		377

11.4.4 Электромагнитное излучение

В целях защиты персонала от воздействия электромагнитных полей предусмотрено применение современных сертифицированных электротехнических средств с наиболее низким уровнем электромагнитного излучения.

11.4.5 Ионизирующее излучение

Допустимые уровни ионизирующего излучения регламентируются СанПиН 1.2.3685-21. Проектируемый объект не является источником ионизирующего воздействия.

11.4.6 Световое воздействие

Снижение светового воздействия на окружающую среду способствуют:

- правильная ориентация осветительного оборудования, используемого для нормального, дежурного, аварийного, охранного и прочих видов освещения;
- отключение неиспользуемой осветительной аппаратуры, уменьшение до минимального количество освещения в ночное (не рабочее) время;
- контроль недопущения горизонтальной направленности лучей прожекторов;
- для участков, на которых возможно только временное пребывание людей, уровни освещенности должны быть снижены до 0,5 лк.

При условии выполнения защитных мер световое воздействие на природную среду ожидается незначительным.

11.5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ЖИВОТНОГО МИРА

Мероприятия по охране орнитофауны.

Световое воздействие может привлекать в темное время суток птиц и некоторых животных, в результате чего возможно столкновение с элементами конструкций объектов единичных особей. Снижению светового воздействия на окружающую среду способствует: отключение неиспользуемой осветительной аппаратуры, уменьшение до минимального количества освещения в ночное время; контроль недопущения горизонтальной направленности лучей прожекторов; контроль недопущения использования осветительных приборов без ограничивающих свет кожухов, предусмотренных конструкцией; правильное ориентирование световых приборов общего, дежурного, аварийного, охранного и прочего

Инв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

освещения; для участков, на которых возможно только временное пребывание людей, уровни освещенности должны быть снижены до 0,5 лк. При условии выполнения защитных мер световое воздействие на природную среду ожидается незначительным.

Использование ярких источников света (прожекторов) ночью будет ограничено местами непосредственного выполнения работ или требованиями техники безопасности.

Мероприятия по охране морских млекопитающих в Енисейском заливе

Фондом Защиты Китов (fondwhale.ru) разработаны и рекомендованы к применению «Правила бережного наблюдения за китами» для российских морей, которые основаны на опыте, накопленном во многих странах мира. Алгоритм действий для капитанов судов, следующих по своим путям в районах местообитаний морских млекопитающих предлагается следующим:

- перед выходом море – наведение справок о встречах с китами и дельфинами в службе капитана порта, у недавно вернувшихся или возвращающихся с моря судоводителей. На основе полученной информации - предварительная прокладка курса в ближних водах в обход мест концентрации животных (там, где позволяет фарватер) на расстоянии более одного километра от мест их предполагаемого местонахождения;
- после выхода в море – поручение опытному наблюдателю поиска китов в полосе 1 км по курсу движения судна;
- в случае неожиданного обнаружения китов на расстоянии менее 400 метров от судна в секторе от нуля до 30 градусов справа или слева от курса – плавный сброс хода до самого малого, плавный поворот на 60 – 90 градусов в удобную сторону для обхода животных на расстоянии не ближе 400 метров от них. После того, как киты остались по борту или по корме на расстоянии более 400 метров, скорость может быть увеличена до 7 узлов. Возвращение в обычный режим движения – после удаления от китов на расстояние более 800 метров;
- при невозможности (в силу навигационных обстоятельств) изменения курса и нарастании угрозы столкновения с китами или прохода на расстоянии менее 200 метров от них – снижение скорости до «самого малого» или до полной остановки. Восстановление движения по маршруту со скоростью до 7 узлов допустимо только после удаления от китов на 400 или более метров (по борту или корме). Возвращение в обычный режим движения – после удаления от китов на расстояние более 800 метров;
- извещение службы капитана порта об опасности столкновения с китами с указанием их координат и желательной стороны обхода. Предупреждение столкновения с китами проходящих судов, если вы видите, что судно движется с обычной скоростью и существует вероятность его прохода через место нахождения китов и дельфинов. Предупреждение осуществляется по радию или путём подачи звуковых и визуальных сигналов, соответствующих ситуации;

Инв.№ подл.	Подп. и дата					Взам.инв.№					
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1					Лист
											379

- занесение в судовой журнал времени и координат встречи с китами. По прибытии в порт – сообщение в Фонд Защиты Китов этой информации, а также других известных обстоятельств.

Для снижения факторов беспокойства морских млекопитающих предусмотрено соблюдение ограничений скорости движения судов, занятых на рейдовой перевалке, контроль маршрута передвижения судов; визуальное наблюдение с судов для исключения контакта с морскими млекопитающими.

Инв.№ подл.	Подп. и дата					Взам. инв. №	
						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата		380

12 МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

12.1 Цели, задачи и принципы проведения ОВОС

Основная цель проведения оценки воздействия на окружающую среду заключается в выявлении значимых воздействий, которые могут оказываться проектируемым объектом на компоненты окружающей среды: атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, земельные ресурсы, растительность и животный мир, здоровье населения, компоненты социальной и экономической сферы мест размещения объектов, а также в предотвращении и минимизации этих воздействий.

При оценке воздействия на компоненты окружающей среды были выполнены следующие задачи:

- проведена оценка особенностей состояния компонентов окружающей и социальной среды в районе размещения проектируемых объектов, включая физико-географические
- характеристики района, климатические условия, состояние атмосферного воздуха, почвенных, земельных и водных ресурсов, растительного и животного мира, социальная характеристика, а также уточнено положение объекта относительно территорий ограниченного природопользования;
- выявлены основные значимые факторы воздействия на природную среду;
- описаны экологические ограничения реализации проекта;
- предложены мероприятия по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия объектов нового строительства на окружающую среду.

12.2 Принципы проведения оценки воздействия проектируемых объектов компоненты окружающей среды на окружающую среду

При проведении ОВОС руководствовались следующими основными принципами:

Интв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

381

- соучастие общественности, что является главным условием проведения ОВОС при подготовке и принятии решений о хозяйственном развитии, осуществление которых окажет или может оказать воздействие на окружающую среду;
- открытость экологической информации - при подготовке решений о реализации хозяйственной деятельности используемая экологическая информация должна быть доступна для всех заинтересованных сторон;
- разумная детализация - исследования в рамках ОВОС проводились с такой степенью детализации, которая соответствует оценке значимости возможных неблагоприятных последствий реализации проекта, а также возможностям получения нужной информации.

Предложенный методический подход базируется на определении следующих параметров воздействия: частоты и направления воздействия, пространственного, временного, остаточного воздействия и интенсивности воздействия. Кроме этого предложены также критерии оценки эффективности воздействия.

Каждый из параметров оценивается по специальной шкале с применением критериев, разработанных для соответствующих градаций шкалы.

Данный подход по проведению экологической оценки (Environmental Assessment) и Оценке Воздействия на Окружающую Среду (Environmental Impact Assessment) широко используется при оценке проектов Всемирным Банком и Европейской Комиссией.

12.3 Критерии значимости

Значимость остаточных воздействий оценивается, основываясь на:

- возможности воздействия;
- последствия воздействия.

Оценка происходит по локальному, ограниченному, местному и региональному уровню воздействия. Особое внимание при оценке воздействий уделяется локальному и ограниченному уровням воздействия. Так же уделяется внимание уязвимым ресурсам (например, видам, занесенным в Красную Книгу).

Значимость антропогенных нарушений природной среды на всех уровнях оценивается по следующим параметрам:

- пространственный масштаб;
- временной масштаб;
- интенсивность;

Инва.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							382

- частота воздействия;
- уровень остаточного воздействия.

Анализ осуществляется при помощи 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, определяемыми нормативными документами или устанавливаемыми на основе экспертных оценок;
- расчет характеристик прямого воздействия на природные ресурсы и нормативная оценка потенциального ущерба природным ресурсам;
- качественные оценки характера воздействий на компоненты среды.

12.4 Определение пространственного масштаба воздействия

Определение пространственного масштаба воздействий проводится на анализе технических решений, математического моделирования, или на основании экспертных оценок и представлено в таблице 12.1.

Таблица 12.1 - Шкала оценки пространственного масштаба (площади) воздействия

Градации		Пространственные границы воздействия (км ² или км)
Точечное	Физическая среда	Район воздействия не превышает 100 м ² Расстояние от источника менее м
	Биологическая среда	На организменном уровне
	Социальная среда	
Локальное (местное) воздействие	Физическая среда	Площадь воздействия до 1 км ² Воздействие на удалении до 100 м от линейного объекта
	Биологическая среда	На уровне от группы организмов до части местной популяции
	Социальная среда	В рамках от населенного пункта до муниципального района
Ограниченное воздействие	Физическая среда	Район воздействия не превышает 30 000 км ² , расстояние от источника не более 100 км
	Биологическая среда	На уровне местной популяции
	Социальная среда	В пределах субъектов РФ
Местное (территориальное) воздействие	Физическая среда	Район воздействия превышает 30 000 км ² , расстояние от источника более 100 км
	Биологическая среда	На уровне всей популяции или вида

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

383

Градации		Пространственные границы воздействия (км ² или км)
	Социальная среда	За пределами субъектов РФ
Региональное воздействие	Физическая среда	На уровне от группы организмов до части местной популяции
	Биологическая среда	В рамках от населенного пункта до муниципального района
	Социальная среда	Район воздействия не превышает 30 000 км ² , расстояние от источника не более 100 км

12.5 Определение временного масштаба воздействия

Определение временных масштабов воздействий на отдельные компоненты природной среды, определяется на основании технического анализа, аналитических (модельных) оценок или экспертных оценок, и представлено в таблице 12.2.

Таблица 12.2 - Шкала оценки временного воздействия

Градации		Временной масштаб воздействия
Кратковременное воздействие	Физическая среда	До 10 дней
	Биологическая среда	Цикл активности от одного дня до одного месяца
	Социальная среда	От одного сезона до одного года
Воздействие средней продолжительности	Физическая среда	От 10 дней до одного сезона
	Биологическая среда	Цикл активности от одного месяца до одного сезона
	Социальная среда	От одного года до трех лет
Продолжительное воздействие	Физическая среда	От одного сезона до одного года
	Биологическая среда	Цикл активности от одного сезона до одного года Свыше трех лет
	Социальная среда	
Многолетнее (постоянное) воздействие	Физическая среда	Более одного года
	Биологическая среда	От одного года до полного жизненного цикла
	Социальная среда	В течение всего проекта

12.6 Определение величины интенсивности воздействия

Шкала интенсивности определяется на основе экологически-токсикологических и экспертных суждений, и рассматривается в таблице 12.3.

Инд.№ подл.	Взам.инв.№
Подп. и дата	

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

384

Таблица 12.3 - Шкала оценки интенсивности воздействия

Градация	Описание интенсивности воздействия
Незначительное воздействие	Изменения в природной среде не превышают существующие пределы природной изменчивости
Слабое воздействие	Изменения в природной среде превышают пределы природной изменчивости, Природная среда полностью самовосстанавливается.
Умеренное воздействие	Изменения в природной среде превышающие пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных компонентов природной среды. Природная среда сохраняет способность к самовосстановлению
Сильное воздействие	Изменения в природной среде приводят к значительным нарушениям компонентов природной среды и/ли экосистем. Отдельные компоненты природной среды теряют способность к самовосстановлению

12.7 Определение частоты воздействия

Шкала частоты воздействия на основе экспертных оценок дана в таблице 12.4.

Таблица 12.4 –Оценка частоты воздействия

Градация	Частота
Однократное	Воздействие имеет место один раз
Периодическое	Воздействие имеет место несколько раз
Непрерывное	Воздействие имеет место постоянно

12.8 Определение остаточного воздействия

В таблице 12.5 представлены градации общего остаточного (с учетом мероприятий по охране) воздействия. К ранжированию воздействий применяется консервативный подход: если воздействие не отвечает критериям по пространству, продолжительности и частоте, соответствующим определенному рейтингу воздействия, воздействие относится к более высокому уровню.

Таблица 12.5 - Общий уровень остаточного воздействия на окружающую среду

Градация	Реципиент	Описание
Незначительное	Биологическая и физическая среда	Воздействия являются точечными или локальными по масштабу, от краткосрочных до постоянных, с низкой частотой (однократные или периодические), их последствия неотличимы от природных физических, химических и биологических характеристик и процессов. Попадание отходов 5-го класса опасности в окружающую среду

Инд.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

385

Градация	Реципиент	Описание
	Социальная среда	Нулевой эффект
Слабое	Биологическая и физическая среда	Воздействия являются локальными или субрегиональными, от краткосрочных до постоянных, с низкой частотой (однократные или периодические), их последствия заметны на уровне отдельных организмов или субпопуляций. Попадание отходов 3-4-го класса опасности в окружающую среду
	Социальная среда	Различимы эффекты низкого уровня. Они обычно ограничены по времени (краткосрочны) и географически (локальные), не считаются разрушительными по отношению к нормальным социально-экономическим условиям, даже в случае широкого распространения и устойчивости
Умеренное	Биологическая и физическая среда	Воздействия являются локальными или субрегиональными по масштабу, от среднесрочных до постоянных, могут иметь любую частоту, их последствия различимы на уровне популяций и сообществ. Попадание отходов 2-3-го класса опасности в окружающую среду
	Социальная среда	Эффекты четко различимы и приводят к повышенному вниманию или озабоченности всех заинтересованных сторон, либо к материальному ущербу для благосостояния определенных групп населения населенных пунктов или муниципальных районов. Обычно являются краткосрочными или среднесрочными по продолжительности, но поддаются управлению в случае длительного действия
Значительное	Биологическая и физическая среда	Воздействия имеют масштаб от субрегионального до регионального, являются долгосрочными или постоянными, имеют любую частоту, и приводят к структурным и функциональным изменениям в популяциях, сообществах и экосистемах. Попадание отходов 1-го класса опасности в окружающую среду
	Социальная среда	-

12.9 Направление воздействия

В таблице 12.6 представлены критерии оценки направления воздействия.

Таблица 12.6 – Направление воздействия

Градация	Описание
Негативное	Воздействие приводит к нежелательным эффектам и последствиям
Позитивное	Воздействие приводит к желательным эффектам и последствиям
Прямое	Первичное воздействие от источников и производственной деятельности
Косвенное	Опосредованное воздействие от источников и производственной деятельности

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

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

386

12.10 Эффективность мероприятий по охране и смягчению воздействий

Критерии оценки эффективности мероприятий по охране окружающей среды и смягчению воздействия представлены в таблице 12.7.

Таблица 12.7 – Эффективность мероприятий по охране и смягчению воздействий

Градация	Описание
Высокая	Нет изменений экологического показателя, т.е. он возвращается в свое первоначальное положение, либо наличие экологическое улучшение
Средняя	Поддающееся измерению изменение экологического показателя без постоянного негативного воздействия
Низкая	Значительные изменения экологического показателя и постоянное негативное воздействие

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам.инв.№

Изм.	Колуч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Д-39-0019-23-ОВОС1

Лист

387

13 ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

При выполнении оценки в определении воздействий на окружающую среду (ОВОС) намечаемой хозяйственной и иной деятельности следует учитывать неопределенность данной оценки. Неопределенность оценки воздействий, на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности – величина многофакторная, обусловленная сочетанием ряда вероятностных величин и погрешностей. Последние определяются использованием в системе оценок разноплановых и изменчивых во времени данных.

13.1 Неопределенности при определении воздействий на атмосферный воздух

К неопределенностям, влияющим на точность выполняемого анализа при оценке воздействия на атмосферный воздух, отнесены:

- неопределенности, связанные с отсутствием полных сведений и характеристик потенциальных вредных эффектов химических веществ, имеющих гигиенические нормативы ОБУВ;
- неопределенности, связанные с отсутствием установленных предельно-допустимых концентраций химических загрязнителей для растительного и животного мира.

Для уточнения неопределенностей предприятие проводит мониторинг загрязнения атмосферного.

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист 388

13.2 Неопределенности в определении акустического воздействия

К неопределенности можно отнести недостаточную изученность воздействия техногенного шума на животный и растительный мир, так как расчет акустического воздействия производится на человека.

13.3 Неопределенности в определении воздействий на поверхностные водные объекты

Неопределенность при оценке воздействия на поверхностные воды реки Тигиль допускает вероятность того, что в возможных проливах утечках с судов, работающих в акватории, в перечне веществ, содержащихся в сточных водах, могут присутствовать вещества с содержанием, превышающим предельно допустимые концентрации веществ в воде водных объектов рыбохозяйственного значения.

В целях соблюдения экологической безопасности поверхностных водных объектов необходимо предусмотреть мониторинг качества поверхностных вод по расширенному перечню контролируемых веществ с обеспечением принятия мер в случае выявления нарушений требований водного законодательства, связанных со сбросом загрязняющих веществ в водный объект.

13.4 Неопределенности в определении воздействий на растительный и животный мир

Наиболее значимой неопределенностью при проведении оценки воздействия на растительный мир, оказываемого хозяйственной деятельностью, является отсутствие утвержденных для растительности экологических нормативов для загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Существующие экологические нормативы носят ориентировочный характер и не имеют правового обоснования.

Так как гостированных методик для мониторинга животного мира нет, сложно оценить степень негативного воздействия на животный мир.

Позвоночные животные являются пространственно активными, а их органы чувств хорошо развиты. Поэтому прямого воздействия они будут избегать путем перемещения в зону, где данные факторы отсутствуют.

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

						Д-39-0019-23-ОВОС1	Лист
							389
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

