



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ
по проектированию, изысканиям и научным исследованиям
в области морского транспорта



Заказчик: ООО «АРКТИК СПГ 1»

Арх. №88416

**«ТЕРМИНАЛ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА
И СТАБИЛЬНОГО ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА «УТРЕННИЙ».
УДАЛЕННЫЙ ГРУЗОВОЙ ПРИЧАЛ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО
НГКМ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 8

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

КНИГА 3

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ
РЕСУРСЫ**

2034-4816/2-16-ПОВОСЗ

ТОМ 8.3



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ
по проектированию, изысканиям и научным исследованиям
в области морского транспорта



Заказчик: ООО «АРКТИК СПГ 1»

Арх. №88416

**«ТЕРМИНАЛ СЖИЖЕННОГО ПРИРОДНОГО ГАЗА
И СТАБИЛЬНОГО ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА «УТРЕННИЙ».
УДАЛЕННЫЙ ГРУЗОВОЙ ПРИЧАЛ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО
НГКМ»**

ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

РАЗДЕЛ 8

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ
ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

КНИГА 3

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОЛОГИЧЕСКИЕ
РЕСУРСЫ**

2034-4816/2-16-ПОВОСЗ

ТОМ 8.3




Главный инженер

А.А. Терновой


Главный инженер проекта

А.С. Зенин

РАЗРАБОТАНО:

Должность	Подпись	Дата	И.О. Фамилия
Руководитель отдела ОЭОП		10.2022	И.А. Баландина
Заместитель руководителя ОЭОП		10.2022	М.А. Успехова
Ведущий инженер ОЭОП		10.2022	Е.Г. Чуркина

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Подпись	Дата	И.О. Фамилия
Нормоконтроль		10.2022	М.А. Успехова

Всего страниц – 77

СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ	5
1 Введение	6
2 Общая характеристика района работ	7
2.1 Административное описание участка работ	7
2.2 Климатическая характеристика	9
2.3 Гидрологическая характеристика	11
3 Экосистема Обской губы Карского моря	13
3.1 Бактериопланктон	13
3.1.1 Изученность по фондовым данным	13
3.1.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.	16
3.2 Фитопланктон	16
3.2.1 Изученность по фондовым данным	16
3.2.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.	19
3.3 Зоопланктон	20
3.3.1 Изученность по фондовым данным	20
3.3.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.	23
3.4 Ихтиофауна Обской губы	24
3.4.1 Видовой состав ихтиофауны Обской губы	24
3.4.2 Миграции и особенности сезонного распределения рыб	26
3.4.3 Основные места зимовки, нагула и нереста рыб в районе р. Седайяха	29
3.5 Ихтиопланктон	30
3.5.1 Изученность по фондовым данным	30
3.5.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.	31
3.6 Макрозообентос	32
3.6.1 Изученность по фондовым данным	32
3.6.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.	33
3.7 Макрофитобентос	35
3.7.1 Изученность по фондовым данным	35
3.7.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.	35
4 Оценка негативного воздействия на водные биологические ресурсы	37

4.1	Основные проектные решения	37
4.2	Технологическая последовательность работ	39
4.2.1	Подготовительный период строительства.....	39
4.2.2	Основной период строительства	40
4.3	Водопотребление и водоотведение.....	53
4.3.1	Система водоснабжения.....	53
4.3.2	Система водоотведения.....	53
4.4	Сроки производства работ	56
4.5	Исходные данные для расчётов последствий негативного воздействия планируемой деятельности на состояние водных биоресурсов и среды их обитания	57
4.6	Определение последствий негативного воздействия планируемой деятельности на состояние водных биоресурсов и среды их обитания	59
4.6.1	Определение временных и постоянных потерь водных биоресурсов от гибели зообентоса	60
4.6.2	Определение потерь водных биоресурсов от гибели зоопланктона.....	64
4.6.3	Определение потерь водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона (пелагической икры, личинок и ранней молоди менее 12 мм).....	65
4.6.4	Определение потерь водных биоресурсов в результате перераспределения или утраты естественного стока с деформированной поверхности водосборного бассейна водного объекта рыбохозяйственного значения.....	68
4.6.5	Суммарные потери водных биоресурсов при реализации проекта	68
5	Компенсационные мероприятия.....	69
6	Мероприятия по охране водного бассейна района строительства	72
7	Условия и ограничения планируемой деятельности, необходимые для предупреждения или уменьшения негативного воздействия на биоресурсы и среду их обитания.....	73
8	Рекомендации по программе производственного экологического контроля	75
8.1	Мониторинг водных биологических ресурсов в период строительства.....	75
8.2	Мониторинг водных биологических ресурсов в период эксплуатации.....	76

РЕФЕРАТ

ОБСКАЯ ГУБА, ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ, УДАЛЕННЫЙ ГРУЗОВОЙ ПРИЧАЛ ГЕОФИЗИЧЕСКОГО НГКМ, ТЕХНОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ, УЩЕРБ ВОДНЫМ БИОЛОГИЧЕСКИМ РЕСУРСАМ, КОМПЕНСАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Результаты проведенного исследования свидетельствуют о допустимости осуществления указанных работ, с учётом их состава, места и периода проведения. Определены потери водных биоресурсов и ориентировочная стоимость выполнения компенсационных мероприятий на время проведения строительных работ и эксплуатации объекта. Общая величина потерь водных биоресурсов составит **13003,06** кг и может быть компенсирована выпуском молоди сиговых (муксун или чир) и осетровых (осетр) видов рыб. Предложенные мероприятия по искусственному воспроизводству водных биоресурсов, должны выполняться в рамках договорных отношений с подрядными организациями, а их договорная стоимость, определяемая сторонами договора самостоятельно, может не совпадать с ее расчетной величиной, представленной в разделе.

1 Введение

Настоящий раздел «Оценка воздействия на водные биологические ресурсы» разработан в рамках проектной документации по объекту «Терминал сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний». Удаленный грузовой причал Геофизического НГКМ».

Работа выполнена на основании следующих законодательных и нормативных документов:

- Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 №74-ФЗ;
- Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире»;
- Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»;
- Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01.12.2020 №999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»;
- Постановление Правительства РФ от 30 апреля 2013 г. № 384 «О согласовании Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания»;
- Постановление Правительства РФ от 29 апреля 2013 г. № 380 «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания»;
- Приказ Росрыболовства от 06.05.2020 № 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» (зарегистрирован в Минюсте РФ № 62667 от 05.03.2021);
- Приказ Росрыболовства от 31.03.2020 № 167 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (зарегистрирован в Минюсте РФ № 59893 от 15.09.2020).

2 Общая характеристика района работ

2.1 Административное описание участка работ

В соответствии с Техническим заданием Заказчика «Терминал сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний». Удаленный грузовой причал Геофизического НГКМ» предназначен для приема расчетных судов, приема строительных грузов и оборудования для обустройства Геофизического нефтегазоконденсатного месторождения, грузов снабжения и жидких углеводородов.

В административном отношении «Терминал сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний». Удаленный грузовой причал Геофизического НГКМ» расположен в Российской Федерации, Тюменской области, Ямало-Ненецком автономном округе, Тазовском районе и частично Обской губе Карского моря.

Обоснование места размещения объектов «Терминал сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний». Удаленный грузовой причал Геофизического НГКМ» продиктовано возможностью строительства в рассматриваемом районе, наличием подходящих и достаточных площадей и экономической целесообразностью строительства в непосредственной близости к Геофизическому нефтегазоконденсатному месторождению (НГКМ).

Объекты «Терминала сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний». Удаленный грузовой причал Геофизического НГКМ» является структурными элементами для смежного объекта «Обустройство Геофизического НГКМ. Объекты подготовительного периода».

Положение «Терминала сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний». Удаленный грузовой причал Геофизического НГКМ» относительно других объектов «Обустройства Геофизического НГКМ. Объекты подготовительного периода» представлено на ситуационной схеме (рис.2.1).



Рисунок 2.1 - Обзорная схема района проведения работ

2.2 Климатическая характеристика

Метеорологические условия Обской губы определяются её географическим положением, физическими свойствами подстилающей поверхности, особенностями общей циркуляции атмосферы. Климат в районе работ – морской арктический с суровыми Особенности общей циркуляции атмосферы над губой обуславливаются воздействием областей повышенного давления над Арктикой. Среднегодовое атмосферное давление в районе Обской губы составляет 1011 гПа, максимум приходится на зимние месяцы, минимум отмечается летом.

В летние месяцы в районе работ преобладают северные ветры умеренной силы, а в зимой – южных направлений. Среднемесячная скорость ветра составляет 5-7 м/с. Максимальные скорости ветра в порывах могут достигать 40 м/с.

Особенности общей циркуляции атмосферы над губой обуславливаются воздействием областей повышенного давления над Арктикой. Среднегодовое атмосферное давление в районе Обской губы составляет 1011 гПа, максимум приходится на зимние месяцы, минимум отмечается летом.

В летние месяцы в районе работ преобладают северные ветры умеренной силы, а в зимой – южных направлений. Среднемесячная скорость ветра составляет 5-7 м/с. Уровень моря в районе проектирования объекта и всей акватории Обской губы, подвержен периодическим (приливным и сейшевым) и непериодическим (сгонно-нагонным, сезонным и межгодовым) колебаниям. Приливы имеют правильный полусуточный характер с амплитудой от нескольких см в южной части губы до нескольких метров в ее северной части. На колебания уровня южной части губы заметное влияние оказывают сгонно-нагонные колебания уровня, вызванные ветровым воздействием, и речной сток, особенно во время весеннего половодья.

Волнение Обской губы определяется ветровым режимом. Для исследуемого района наибольшая высота волн характерна при сильных и продолжительных ветрах северного и северо-западного направлений.

Течения в Обской губе формируются в результате взаимодействия речного стока, приливных течений и ветровых течений. Наибольшие скорости течений наблюдаются в северной части губы.

Наибольшую часть года акватория Обской губы покрыта льдом. В среднем продолжительность ледового периода составляет 296 дней. Начало устойчивого льдообразования происходит в октябре, а разрушение ледового покрова начинается в июле. Максимальные толщины льда могут превышать 2 метра. Наблюдаются торосистые образования и навалы льда.

Температура воздуха T° в районе имеет заметный годовой ход с размахом среднемесячных температур до 40°C . Размах абсолютных значений еще больше: от минус 49°C зимой до 28°C летом. Наблюдается небольшой положительный тренд значений температуры воздуха.

Относительная влажность воздуха имеет высокие значения, колеблясь в течение года в пределах 79-89%. Минимальные значения наблюдаются в июле (в среднем 79%), а максимальные в октябре (в среднем 89 %).

Среднегодовое давление в районе чаще несколько ниже нормы (1011.7 гПа); годовой ход имеет минимум летом и максимум – зимой.

В районе работ наблюдаются ветра разных направлений, по инструментальным данным преобладают восточные ветры умеренной силы (0–10 м/с). Скорости ветра имеет заметный годовой ход. Минимальные скорости приходятся на летние месяцы.

Осадки преобладают в теплый период года, максимальные значения приходятся на август-сентябрь. Туманы наблюдаются реже всего в зимний период (с ноября-декабря по февраль) максимальное значение приходится на июнь.

Средний уровень моря составляет 483.1 см БСВ-77. Приливы имеют правильный полусуточный характер с амплитудой до 50 см. Непериодические колебания уровня могут вносить более значительный вклад в дисперсию. Абсолютный максимум уровня по данным наблюдений на ГМС «Тадибэ-Яха» составил 636.2 см.

Волнение Обской губы определяется ветровым режимом. Для исследуемого района наибольшая высота волн характерна при сильных и продолжительных ветрах северного направления. Наиболее часто преобладает волнение высотой до 1.5 метров. При штормах редкой повторяемости (1 раз в 100 лет) высоты волн в районе исследования могут достигать 5 м.

Минимальные значения температуры воды наблюдаются в осенне-зимние месяцы и их изменчивость в прибрежной зоне, примыкающей к району работ, невелика (минус 1.5 - 1°C). При этом абсолютный минимум температуры воды был отмечен в октябре (минус 1.5°C). Максимальные температуры воды (до 19.8°C) отмечаются в июле – августе. Среднегодовая температура воды 4.64°C. Самый теплый месяц – август. Соленость морской воды в исследуемом районе изменяется в сравнительно небольших пределах от 0 до 2.7 ‰. Наибольшие значения солености воды приурочены к периоду ледостава, наименьшие - к весеннему половодью.

Ледовый режим района изысканий характеризуется постоянством. Лед формируется здесь каждый год и наблюдается в течении 8-9 месяцев. Образование припая происходит в среднем в первой декаде ноября. Очищения акватории ото льда по средним многолетним наблюдениям, в рассматриваемом регионе, происходит во второй декаде июля. Максимальная толщина льда по данным наблюдений на ГМС «Тадибэ-Яха» за многолетний период колеблется от 141 см до 188 см.

В районе изысканий максимальная глубина акватории достигает порядка 12-13 м в ложбине (затопленное палеорусло), прижатой к восточному берегу. При этом в осевой части губы в створе района изысканий наблюдается подводная относительно плоская возвышенность, глубина моря над которой составляет 10-11 м. Продольный профиль восточного борта губы преимущественно вогнутый.

Участок причальных сооружений располагается на подводном береговом склоне с глубинами от +1,1 м до -12,7 м БС. Обнаружены три вдольбереговых бара на глубинах 2,0 м, 1,5 м и 1,0 м. Амплитуда баров составляет до 0,5 м. Изобаты субпараллельны берегу, за исключением изобаты 12 м, которая ориентирована под углом к берегу. На участке отвала грунта дно ровное, глубины находятся в узком диапазоне 12-12,7 м. Объектов на дне не обнаружено. Донные отложения в основном составляют тонкие пески. Они распространены повсеместно в пределах участка отвала грунта, а также на глубинах более 5 м в пределах участка причальных сооружений. В прибрежной зоне подводных вдольбереговых валов (до глубины 5 м) наблюдаются мелкие пески.

2.3 Гидрологическая характеристика

Колебания уровня моря

Уровеньный режим характеризуется пространственной неоднородностью в широтном направлении. Из-за особенностей распространения приливной волны (наличие амфидромической точки на севере п-ова Ямал) наблюдается разный ход уровня на Ямальском и Гыданском п-овах.

В Обской губе часто встречаются сгонно-нагонные колебания уровня. По частоте проявления нагоны в Обской губе преобладают в летний период, сгоны – осенью. Это объясняется характером атмосферной циркуляции над регионом, которая в летний период обуславливает преобладание ветров северных и северо-восточных, а в осенний период – противоположных направлений.

Минимальный уровень моря – минус 1,46 м.

Максимальный уровень моря – 1,08 м.

Средний уровень меженя – 0,27 м.

Максимальный нагон – 0,68 м (сентябрь 2011 г.).

Максимальный сгон – минус 0,47 м (август 2009 г.).

Средняя сизигийная величина прилива – от 0,43 до 1,13 м.

Средняя квадратурная величина прилива – от 0,19 до 0,5 м.

Течения

Суммарные течения в рассматриваемом районе формируются в результате взаимодействия постоянных, приливных и ветровых течений.

Скорости постоянных течений – до 10 см/с.

Скорости приливных течений – от 70 до 80 см/с.

Скорости ветровых течений – от 10 до 15 см/с.

Волнение

Волнение в районе Обской губы определяют северо-западные ветры. Штормовые ветры продолжаются обычно не более одних суток.

В Обской губе в летний период преобладают северные и северо-западные ветры, а осенью ветры южных направлений. Волнение моря в первой половине навигации преобладает от северных ветров, во второй половине – от южных.

Ледовый режим

Температура воды в августе на поверхности может достигать 8,4 °С, у дна в течение всего лета может иметь отрицательные значения. Соленость воды в поверхностном слое в летний период колеблется от 1,5 до 22 ‰, у дна – от 15 до 33 ‰.

Устойчивый переход температуры воды через 0 °С осенью, а начало устойчивого ледообразования в среднем происходит в первой декаде октября. Устойчивый припай образуется в начале третьей декады октября. Переход температуры воды через 0 °С весной происходит в конце мая. Разрушение припая происходит в начале второй декады июля, а окончательное очищение района ото льда в середине третьей декады июля.

Продолжительность ледового периода в среднем составляет 296 дней, максимум 317 дней. Максимальная толщина ровного льда может достигать к маю 210 см.

Для района характерно существование прибрежных гряд торосов и навалов льда на берег, что в зависимости от особенностей берега и прибрежного мелководья приводит к формированию от двух до пяти валов торошения и стамухообразования. Кроме этого, в Обской губе ежегодно образуются так называемые «региональные» продольные и поперечные разломы, которые существуют на протяжении всего ледового сезона в виде сходящихся и расходящихся трещин и разводов.

Территория в пределах суши подвержена воздействию морских приливов и отливов и имеет абсолютные отметки поверхности от 0 до 2,5 м, которые в настоящее время меняются из-за работ по инженерной подготовке территории к строительству.

3 Экосистема Обской губы Карского моря

Описание ихтиофауны и компонентов биоты, обеспечивающих воспроизводство рыбных запасов, приведены по данным Отчета по гидробиологическим исследованиям в составе инженерно-экологических изысканий, выполненных для строительства объекта «Грузовой терминал».

3.1 Бактериопланктон

3.1.1 Изученность 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. 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, 1990) и в районе Байдарацкой губы (Байтаз, Байтаз, 1993). Здесь же был проведен учет численности гетеротрофных бактерий, способных к росту на питательных средах (Песегов, 1994). 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).

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, 1993). 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 (Meon, Amon, 2004).

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.

На разрезе, выполненном от чисто пресной области реки Оби до северной части Карского моря А.С. Саввичевым (2011), наиболее высокие значения ОЧБ и биомассы бактериопланктона (2-3 млн кл/мл и 200-570 мкг/л соответственно) наблюдались в эстуарной части этого разреза. Относительно высокие значения численности (700-800 тыс. кл/мл) и биомассы бактерий наблюдались во всей зоне смешения морских и речных вод. Резкое снижение ОЧБ было отмечено в северных водных массах Карского моря (120-250 тыс. кл/мл). Величины численности и биомассы бактериопланктона превысили отмечавшиеся ранее (Мицкевич, Намсараев, 1994), что может быть связано не только с годовыми колебаниями, но и с применением более совершенного оборудования, позволяющего выявить очень мелкие клетки, размеры которых находятся на пределе разрешающей способности оптического микроскопа. В водах эстуария, образованного при смешении пресных вод реки Оби и вод Карского моря, значения ОЧБ составляли (700-3000) тыс. кл/мл, а биомасса - 100 - 570 мкг/л.

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, 2008, 2012; Сажин и др., 2010). Три из этих четырех экспедиций захватывали область эстуария реки Оби. Для учета ОЧБ с последующим расчетом биомассы был использован метод прямого счета клеток, окрашенных флуорохромом DAPI, под люминесцентным микроскопом при увеличении $\times 1375$ и $\times 1000$. Было установлено, что основным фактором, определяющим различия биотопов в области эстуария Оби и прилегающего шельфа, является соленость. Осенью (сентябрь) 2007 г. на разрезе через эстуарий 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 варьировало от 187 тыс. кл/мл до 914 тыс. кл/мл на разных горизонтах. В речной части этот параметр колебался от 276 тыс. кл/мл до 789 тыс. кл/мл, а в области эстуарного фронта – от 197 тыс. кл/мл до 867 тыс. кл/мл. На шельфе Карского моря

значения ОЧБ составляли от 187 тыс. кл/мл до 914 тыс. кл/мл. В каждой из выделенных областей обилие бактериопланктона в столбе воды снижалось по направлению с юга на север. Максимальная пространственная изменчивость этого показателя 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) тыс. кл/мл, (426 ± 163) тыс. кл/мл и (427 ± 89) тыс. кл/мл для области реки, эстуарной фронтальной зоны и шельфа моря соответственно (Романова, 2008, 2012; Сажин и др., 2010). Этот факт тем более интересен, что ни один другой компонент планктонного сообщества не показал подобной стабильности в области, где происходит смена речных сообществ морскими (Флинт и др., 2010). Авторы этих работ предполагают, что бактериальное сообщество на исследованном разрезе использовало легкодоступное органическое вещество, источником которого мог являться аллохтонный материал, образующийся при массовом отмирании гидробионтов на границе река-море.

На квазимеридиональном разрезе вдоль эстуария реки Оби, выполненном в августе 2010 г. (Романова, 2012), была выделена зона самой 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 значений ОЧБ 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 при среднем значении (1441 ± 440) тыс. кл/мл. В эстуарной фронтальной зоне среднее значение ОЧБ было сходно с отмеченным в речной зоне и составляло (1213 ± 864) тыс. кл/мл. При этом величина ОЧБ 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 воды под пикноклином. Средний размер клеток был чуть меньше в области эстуарного фронта, чем в речной зоне (он составил 0.025 и 0.030 мкм³ соответственно). По морфологическому составу в обеих частях разреза доминировали кокки. Тем не менее, доля палочковидных форм составляла 15 - 42% (в среднем 27%), что было более чем в два раза выше значений, отмеченных в 2007 г. Биомасса бактериопланктона на разных станциях варьировала в широких пределах – от 7,15 мг С/м³ до 58,5 мг С/м³. Средние ее значения для области реки и эстуарной фронтальной зоны составляли $(22,0 \pm 11.2)$ мг С/м³ и (17.5 ± 13.6) мг С/м³. Максимальных значений, почти в два раза превышающих таковые на соседних станциях, биомасса бактерий достигала на северной границе речной области.

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 значения ОЧБ могут превышать таковые в осенний период не более чем в 2 раза (наблюдавшиеся значения ОЧБ составили 1419 тыс. кл/мл и 609 тыс. кл/мл соответственно). Межгодовая изменчивость ОЧБ иногда бывает выражена достаточно слабо. Только в 1993 г. количество бактерий, наблюдавшееся в осенний период, достоверно отличалось от такового в тот же сезон, но в другие годы, оно составило 206 тыс. кл/мл в речной

зоне и 173 тыс. кл/мл в области шельфа (Мицкевич, Намсараев, 1994). Таким образом, можно заключить, что в области эстуария 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.

3.1.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.

Исследования общей численности бактерий (ОЧБ), биомассы и морфологического состава бактерий на станциях акватории изысканий проводились в конце июля 2020 г.

Морфологический состав

Морфологический состав бактериопланктона для акватории расположения грузового терминала был представлен, главным образом, палочками (41-50%) и вибрионами (45-54%), в небольшом количестве детектированы кокки (1-6%).

Общая численность бактерий

ОЧБ для акватории расположения грузового терминала варьировала в диапазоне: от 8,357 до 11,11 млн кл/мл (в среднем 9,78 млн кл/мл) – в поверхностном горизонте; от 6,217 до 7,842 млн кл/м (в среднем 6,78 млн кл/мл) – в придонном горизонте.

Измеренные величины ОЧБ характеризуют состояние вод на всей акватории изысканий как эвтрофированные. Однако эти величины вполне сопоставимы с литературными данными для устьев и эстуариев рек в летний период.

Биомасса бактерий

Показатели общей биомассы бактериопланктона для акватории расположения грузового терминала варьировали в диапазоне: от 317,1 до 387,6 мгС/м³ (в среднем 347,0 мгС/м³) – в поверхностном горизонте; от 221,9 до 300,1 мгС/м³ (в среднем 245,0 мгС/м³) – в придонном горизонте.

Как и при распределении по горизонтам численности бактерий, измеренные величины биомассы бактериопланктона сопоставимы с литературными данными исследуемого района в летний период. Основная численность и биомасса бактериопланктона была составлена мелкими клетками различных морфологических форм.

3.2 Фитопланктон

3.2.1 Изученность по фондовым данным

Исследования фитопланктона Обской губы выполнялись на протяжении 1970-2000-х гг. (Усачев, 1968; Киселев, 1970; Солоневская, 1972; Науменко, 1994, 1995, 1997, 1998, 1999; Семенова, 1989, 1995; Семенова, Науменко, 2001; Макаревич и др., 2003; Макаревич, 1993, 1994, 1996, 2007; Кузнецов и др., 2008; Семенова, Гаевский, 2009). В опубликованных работах довольно полно освещены вопросы систематики и количественного развития микрофитопланктона пресноводной части Обской губы. Работы ММБИ КНЦ РАН

в этом регионе в 1989 - 2007 гг. были посвящены изучению фитопланктонного сообщества в различные периоды вегетации.

Таксономический состав. В планктоне Нижней Оби и ее эстуариях зарегистрировано более 700 видов, разновидностей и форм микроводорослей из 8 групп: Синезеленые (Cyanophyta), Золотистые (Chrysophyta), Диатомовые (Bacillariophyta), Желтозеленые (Xanthophyta), Криптофитовые (Cryptophyta), Зеленые (Chlorophyta, включая Prasinophyta), Динофитовые (Dinophyta) и Эвгленовые (Euglenophyta) (Макаревич и др., 2003; Макаревич, 2007; Семенова, Науменко, 2001; Семенова, Гаевский, 2009).

В ходе исследований для эстуарной зоны Обской губы было зарегистрировано 383 вида микроводорослей, принадлежащих к 9 отделам – Bacillariophyta, Dinophyta, Chlorophyta, Chrysophyta, Cyanophyta, Cryptophyta, Euglenophyta, Prasinophyta, Xanthophyta. Флористически наиболее разнообразно представлен отдел диатомовых водорослей 195 таксонов, динофитовых – 98, зеленых и синезеленых 44 и 29 видов соответственно. Количество представителей остальных отделов не превышает 10 видов для каждой группы (Макаревич, 2007).

Состав планктонных альгоценозов в области Обской губы существенно различается в зависимости от района. Для Нижней Оби, южной, опресненной половины Обской губы и Тазовской губы в таксономической структуре фитопланктона ведущая роль принадлежит в равной степени диатомовым и зеленым, суммарно – не менее 90% от общего числа видов; удельный вес диатомовых в зимний и весенний период в таксоценозе увеличивается до 60-70%, в летне-осенний период – снижается до 50%. В северной части Обской губы и, особенно, на участке приустьевого взморья преобладают морские и солоноватоводные виды из диатомовых и динофитовых (Науменко, 1998; Макаревич, 2007). В экологическом аспекте таксоценоз представляет собой комплекс истинно-планктонных видов – около 80%, тихопелагические (бентосные и перифитонные) виды составляют около 20% от общего числа.

Показатели биомассы и численности. По опубликованным современным данным количественные показатели фитопланктона характеризуются следующим образом (таблица 3.2.1). Годовой цикл развития фитопланктона можно разделить на период активной вегетации и период покоя. Период покоя характеризуется низким уровнем продукционной активности микроводорослей, значения общей биомассы находятся в области годового минимума, не превышая величину порядка 10-2 мг/л.

Сукцессионный цикл фитопланктона эстуарной зоны Обской губы обладает относительной автономностью, проявляющейся в устойчивой последовательности смены стадий сезонной сукцессии, которая сопряжена во времени и пространстве с сукцессионными циклами пелагических сообществ фитопланктона пресноводного стока и морских водных масс, формирующих этот эстуарный биотоп. Ее характерной особенностью сезонной является то, что, начиная со времени, предшествующего очищению акватории Обской губы ото льда весной и до поздней осени в пелагиали данного бассейна поддерживаются высокие уровни биомассы фитопланктона. Даже в период наличия ледяного покрова (конец июня–начала

июля) биомасса пелагических микроводорослей на отдельных участках может превышать 12 мг/л. Позднее, в течение всего теплого периода года, как в разгар лета, так в период, непосредственно предшествующий ледоставу, значения биомасс практически никогда не опускаются ниже 1-2 мг/л.

В 1979 - 1983 гг., согласно данным Л.А.Семёновой, для центральной части Обской губы со второй половины июля по сентябрь средние биомассы микроводорослей составляли 2-4 мг/л. Биомасса фитопланктона в Южной части Обской губы составила 0,4 - 4,8 г/м³ в 1995 г. и 0,2 - 2,1 г/м³ в 1996 г. В мористой части эстуарной зоны Обской губы основным доминантом в сообществе была диатомея *Aulacosira (Melosira) granulata*. Кроме *A. granulata*, из диатомового комплекса значительного развития достигали *A. italica* и *Paralia sulcata*. Средняя за сезон численность и биомасса фитопланктона в 1981 - 1992 гг. менялась в Нижней Оби от 1,4 до 14,6 млн кл/л и от 0,5 до 6,4 мг/л (Макаревич, 2007).

По опубликованным данным, в период осенней стадии вегетации в сентябре-октябре 1996 г. в фитопланктоне преобладали диатомовые – 47 % и зеленые водоросли – 36 %. На остальные отделы приходилось 17 %. На исследованной акватории практически на всех станциях присутствовали представители диатомовых: *Asterionella formosa*, *Aulacosira (Melosira) granulata*, *M. varians* и зелёных водорослей – *Rhizoclonium sp.*, *Ulotrix sp.* В исследуемый период численность клеток фитопланктона колебалась в диапазонах от 1738 тыс. кл/л до 6582 тыс. кл/л. (Макаревич, 2000, 2007).

Таблица 3.2.1 – Значения биомассы фитопланктона в Обской губе по опубликованным фондовым данным

Район	Сезон	Биомасса общая, мг/л min–max (средн.)	Источник
Обская губа, центр	лето	0,7–12,5	(Семенова, Алексюк, 2009)
	осень	0,1–15	
Обская губа, центр	лето	(3), (13)	(Кузнецов и др., 2009)
Обская губа, юг–центр	лето	0,5–17	(Гаевский, Семенова, Матковский, 2009)
	осень	2,4–5,7	
Обская губа, юг–центр	июль	3,2–5,8 (4,5) 5,0–7,7 (6,0)	
		август	
	сентябрь	1,7–8,8 (4,5) 3,0–9,0 (5,5) 9,2–14,8 (11,3) 4,2–6,7 (5,5)	
Обская губа, центр	июнь–июль	0,005–13	(Макаревич, 2007)
	август	1,2–2,1	
	сентябрь–октябрь	2,0–6,0	

Таким образом, в Обско-Тазовском районе имеется только один пик развития фитопланктона, он приходится на период июль-сентябрь, формируется в равной степени синезелеными (представителями родов *Microcystis* и *Aphanizomenon*), диатомовыми (первую очередь представителями родов *Asterionella*, *Cyclotella*, *Melosira*, *Aulacoseira*) и зелеными водорослями (нитчатые формы родов *Rhizoclonium* и *Ulothrix*). Биомасса фитопланктона весь период составляет 1-4 мг/л, иногда – более 10 мг/л. Период снижения обилия приходится на октябрь и сопровождается массовым формированием гипноспор (споры покоя) у ряда диатомовых микроводорослей.

В период осенней стадии вегетации в сентябре – октябре 1996 г. численность клеток фитопланктона колебалась в диапазонах от 1738 тыс. кл/л до 6582 тыс. кл/л. (Макаревич, 2007).

По данным Л.А. Семёновой за 1979 - 1983 гг. для центральной части Обской губы со второй половины июля по сентябрь средние биомассы фитопланктона составляли 2-4 г/м³. В южной части Обской губы биомасса фитопланктона составила 0,4-4,8 г/м³ в 1995 г. и 0,2-2,1 г/м³ в 1996 г.

По данным Л.А. Семеновой (1996) в альгоценозе Обской губы за последние предшествующие году исследования 10 лет исчезли 76 отмеченных ранее таксонов фитопланктона, но возросла общая численность, что связано с увеличением антропогенной нагрузки на водоем.

3.2.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.

В период исследований (29 июля 2020 г.) фитопланктон акватории изысканий был представлен 113 видами, относящимися к 8 отделам: диатомовые (*Bacillariophyta*), зеленые (*Chlorophyta*), синезеленые (*Cyanophyta*), криптофитовые (*Cryptophyta*), золотистые (*Chrysophyta*), динофитовые (*Dinophyta*), эвгленовые (*Euglenophyta*), гаптофитовые (*Haptophyta*) водоросли.

Общая численность фитопланктона для акватории расположения грузового терминала варьировала в диапазоне: от 1788 до 11254 млн. орг./м³ (в среднем 4926 млн. орг./м³) – в поверхностном горизонте; от 4955 до 14085 млн. орг./м³ (в среднем 8219 млн. орг./м³) – в придонном горизонте.

Общая биомасса фитопланктона для акватории расположения грузового терминала варьировала в диапазоне: от 2,466 до 7,339 г/м³ (в среднем 4,366 г/м³) – в поверхностном горизонте; от 3,011 до 16,952 г/м³ (в среднем 7,914 г/м³) – в придонном горизонте.

Основу фитопланктонного сообщества составляли диатомовые водоросли, как по численности, так и по биомассе, что соответствует переходу к летнему состоянию фитопланктонного сообщества, характеризующегося высокими показателями численности и биомассы диатомей. Для акватории исследуемого участка Обской губы был выделен комплекс доминирующих видов. Самыми массовыми представителями были виды диатомовых: *Aulacoseira islandica*, *Aulacoseira ambigua*.

Для оценки трофического статуса исследованной акватории по биомассе фитопланктона была использована трофическая классификация (Оксинок, 1993; Гаевский и др., 2010). Наблюдаемые биомассы фитопланктона соответствовали эвтрофному статусу вод (биомасса фитопланктона 5-10 г/м³) и политрофному статусу вод (биомасса фитопланктона 10-50 г/м³).

Полученные результаты по видовому составу, структуре доминирующих видов фитопланктона акватории изысканий в конце июля 2020 г. хорошо согласуются с наблюдениями и выводами, сделанными ранее в ходе исследований Обской губы в летний период и осенний периоды (Семенова, 1995; Макаревич, 1996, 2007).

3.3 Зоопланктон

3.3.1 Изученность по фондовым данным

Обская губа является естественным продолжением р. Обь. На состав зооценозов Обской губы большое влияние оказывает р. Обь, ее гидрологический и гидрохимический режимы, планктонный сток. В общей схеме зоогеографического районирования солоноватых вод (Хлебович, 1986) она входит в обширную голарктическую солоноватоводную область, которая до сих пор слабо изучена в отношении фауны и экологии. Эстуарная фронтальная зона Обской губы выявлена в ходе работ сотрудников Института океанологии им. Ширшова (Поляков, Флинт, 2015) по результатам комплексных исследований 2007-2013 гг. Эстуарные экосистемы относятся к динамическим неравновесным системам с постоянно меняющимися и часто непредсказуемыми абиотическими условиями. Организмы при этом обычно испытывают физиологический стресс, что отражается на видовом составе, обилии и структуре существующих здесь сообществ. В неустойчивой среде обитания формируется неустойчивое состояние структуры сообщества (квазиструктуры), где роль факторов среды в его организации повышается, а сила межвидовых взаимодействий снижается. В летнее время исследованный участок Обской губы является пресным и незначительно осолоняется только в зимний период.

Работы, посвященные зоопланктонным сообществам акватории Обского бассейна в целом и исследуемой акватории в частности немногочисленны. Известен небольшой ряд работ, характеризующих качественный состав зоопланктона Обской губы. Первые сведения о видовом составе зоопланктона нижеобского бассейна приводятся Н.В. Воронковым и Г. Ю. Верещагиным в начале XX века. Более полно видовой состав зоопланктона Нижней Оби был изучен В. С. Юхневой (Юхнева, 1970) по сборам 1964–1965 гг., а Обской губы - А. С. Лещинской (Лещинская, 1962) по сборам 1958-1959 гг. Обширная сводка видового состава гидрофауны Нижней Оби относящаяся к концу 1970-х годов, была дана Н.Г. Крохалевской с соавторами (Крохалевская и др., 1981).

В современный период самая подробная сводка была дана Л.А. Семеновой с соавторами (Семенова и др., 2000; Семенова, Алексюк, 2010) с учетом материалов предыдущих исследований и сбора данных 1979–2008 гг. В сводке приводится полный видовой состав зоопланктона Обской губы 223 таксона, из них Rotifera -

103, Cladocera - 59, Copepoda – 61. В дельте Оби в зоопланктоне определено 128 таксонов, из них Rotifera – 52, Cladocera – 39, Copepoda – 37. Количественные показатели по станциям колебались в достаточно широких пределах. Численность изменялась от 0,04 до 113 тыс. экз./м³, биомасса – от 0,8 до 1804 мг/м³. Среднесезонная численность за период открытой воды составляла 12-13 тыс. экз./м³, биомасса – 65-130 мг/м³. По численности доминировали коловратки и веслоногие ракообразные, по биомассе – веслоногие и ветвистоусые ракообразные (Семенова, Алексюк, 2010). Однако, несмотря на то что эти исследования были довольно подробными и многолетними, они не включали в себя самые северные районы Обской губы, в связи с этим в списке видов отсутствует ряд видов солоноватоводных калянид, доминирующих в этом районе.

Данные о массовых видах, соотношении таксономических групп и количественном развитии зоопланктона Обской губы также немногочисленны. Из ключевых работ, посвященных изучению зоопланктона данного района, следует отметить работу А.С. Лещинской (1962), посвященную изучению зоопланктона и зообентоса Обской губы как кормовой базы рыб. В данной работе приводятся сведения как о видовом составе и массовых видах зоопланктона, так и о его количественном развитии, отмечена очень высокая пространственная неоднородность показателей зоопланктона и их сезонная изменчивость. Фоновое видовое разнообразие зоопланктона согласно данным А.С. Лещинской (1962) колебалось от 90 видов летом, среди которых отмечалось 12 видов коловраток, 42 вида веслоногих ракообразных и 36 видов ветвистоусых ракообразных до нескольких видов зоопланктона зимой. Отмечена значительная изменчивость показателей зоопланктона, биомасса которого колеблется от единиц и десятков мг/м³ до 1 г/м³ и выше (Лещинская, 1962).

Подробные данные о видовом составе и количественном развитии зоопланктона Обской губы и южной части Карского моря, включая район настоящих исследований, были получены в рейсе НИС «Дмитрий Менделеев» в осенний период 1993 г. (Виноградов и др., 1994). Согласно этим исследованиям, в Обской губе доминировали копеподы *Senecella sibenca*, *S. calanoides*, *Jaschnovia tolli*, *Limnocalanus grimaldii*, *Drepanopus bungei* и мизиды *Mysis oculata*. У входа в Тазовскую губу биомасса планктона составляла 875 мг/м² или 109 мг/м³. Основную роль в планктоне этого пресноводного участка играли ветвистоусые рачки (*Bosmina*, *Leptodora*) и циклопоиды, а также солоноватоводные каляноиды *Drepanopus*, *Centropages* и *Senecella*. Ниже по течению, в пресноводной части губы, биомасса планктона увеличивалась, достигая при том же видовом составе 4 г/м², при среднем 160 мг/м³ (Виноградов и др., 1994). Особенно высокая биомасса зоопланктона отмечалась в зоне гидрохимического фронта Обской губы при переходе от солоноватых вод к пресным.

В современный период исследования зоопланктона акватории Обской губы проводились В.А. Алексюк и Г.Х. Абдуллиной (Абдуллина, Алексюк, 2010; Алексюк, 2010). Согласно этим исследованиям, зоопланктон Обской губы был представлен 82 видами и подвидами. В июне наибольшей встречаемостью (19-38 %) характеризовались из коловраток – *Synchaeta kitina*, *Keratella quadrata quadrata*, из ракообразных – *Bosmina obtusirostris* и молодь Copepoda. В августе

высокой встречаемостью (65–100%) отличались коловратки *Asplanchna herricki*, *Collotheca* sp., *Conochilus unicornis*, *Keratella cochlearis cochlearis*, *K. cochlearis macracantha*, *Kellicottia longispina longispina*, *Notholca caudata*, *Polyarthra luminosa*, *Trichocerca* (s. str.) *cylindrica*, *Trichocerca* (*Diurella*) *porcellus*, ветвистоусые рачки – *Bosmina longirostris*, *B. longispina*, *B. obtusirostris*, *Daphnia cristata*, *D. galeata*, а также науплиальные и копеподитные стадии веслоногих рачков. В сентябре показатели встречаемости изменялись от 50 до 100%. К вышеперечисленным коловраткам добавилась *Notholca acuminata acuminata*, а к ветвистоусым рачкам – *Chydorus latus*, *C. sphaericus*, *Ceriodaphnia affinis*. Из группы *Copepoda* с июня по август встречаемость была высокой для молоди и науплиусов *Cyclopoidae*, *Mesocyclops* (s. str.) *leuckarti*, а в сентябре возросла доля *Calanoida* за счёт *Eudiaptomus gracilis* и *E. graciloides*. Наибольшим разнообразием отличались семейства *Brachionidae* (15 видов) и *Synhaetidae* (9 видов), а среди ветвистоусых ракообразных – представители сем. *Daphnidae* и *Bosminidae*. Среди веслоногих ракообразных наиболее разнообразен был подотряд *Cyclopoida* (12 видов). *Calanoida* представлены 9 видами. Среди циклопов наибольшим числом видов (5) был представлен род *Cyclops*.

Также по данным этих исследований (Абдуллина, Алексюк, 2010; Алексюк, 2010) в июне численность и биомасса зоопланктона значительно изменялась от 10 до 2020 экз./м³, а биомасса – от 0,01 до 4,67 мг/м³, в среднем – 146 экз./м³ и 0,47 мг/м³. Веслоногие ракообразные преобладали по численности (82%), и по биомассе (71%). Массового развития достигали науплиальные стадии *Cyclopoida* (74% численности и 52,4% биомассы). В августе количественные показатели развития зоопланктона значительно возросли, численность варьировала от 740 до 15200 экз./м³, а биомасса – от 1,20 до 301,23 мг/м³, в среднем – 3964 экз./м³, 41,44 мг/м³. Основу численности составляли веслоногие ракообразные (41%) и коловратки (39%). Массовыми были науплиусы и молодь *Cyclopoidae*, а из коловраток – виды рода *Notholca*. По биомассе доминировали веслоногие ракообразные (73%), при этом *Calanoida* составляли 55%, прежде всего за счёт реликтового рачка *Limnocalanus macrurus* (44-98% от общей биомассы). В сентябре численность зоопланктона по станциям была от 650 до 54300 экз./м³, в среднем – 16281 экз./м³. Доминировали коловратки – от 37 до 87% (за счёт видов из родов *Keratella*, *Polyarthra*, *Euchlanis*, реже – *Asplanchna* и *Collotheca*), и веслоногие рачки – от 37 до 87 % (массовыми были молодые особи *Cyclopoida*). Биомасса была от 10,24 до 288,42 мг/м³, в среднем - 135,33 мг/м³ и создавалась в основном ветвистоусыми рачками *Leptodora kindti* и *Bosmina*, и частично – веслоногими рачками; массовыми среди них были *Acanthocyclops americanus*, *Senecella calanoides*, *Limnocalanus macrurus*, а также копеподитные стадии *Cyclopoida* (Абдуллина, Алексюк, 2010).

Наиболее современные исследования северной части Обской губы, включая исследуемый район, были выполнены Ермолаевой Н.И. (Ермолаева, 2017), согласно которым в зоопланктоне было обнаружено 93 вида (42 *Rotifera*, 19 *Cladocera*, 32 *Copepoda*). Наибольшее число видов принадлежало к северному планктическому комплексу, встречались типично арктические виды, но присутствовали и сравнительно теплолюбивые виды, а также многочисленна группа эврибионтов. Наряду с пресноводным зоопланктоном были обнаружены и

солонатоводные формы. Наибольшим разнообразием на всех участках характеризовались коловратки от 33 до 58 % от общего числа видов. Ведущими родами по числу видов являются *Trichocerca*, *Brachionus*, *Polyarthra*, *Keratella*, *Notholca*. Видовой состав зоопланктона Обской губы постепенно изменялся с продвижением с юга на север под влиянием физико-химических условий среды. Число видов зоопланктона после впадения реки Оби в Обскую губу возрастало, затем снижалось по мере приближения к эстуарной зоне. Как правило, эстуарная зона характеризуется низким видовым разнообразием и высокой пятнистостью распределения гидробионтов за счет высокой вариабельности множества факторов среды. Численность зоопланктона изменялась от 4600 до 255120 экз./м³, а биомасса от 9,47 до 668,47 мг/м³. Количественные характеристики зоопланктона значительно возрастали после впадения р. Оби в Обскую губу, затем наблюдалось снижение в зоне смешения вод Обской и Тазовской губы. Далее численность и биомасса зоопланктона возрастали вниз по течению. Из сообщества выпадали мелкие ветвистоусые рачки и ряд видов коловраток, при этом в сообществе возрастала роль крупных *Calanoida*. Так что даже при снижении численности продолжался прирост биомассы (Ермолаева, 2017).

3.3.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.

В период исследований (29 июля 2020 г.) зоопланктон акватории расположения грузового терминала был представлен 33 таксонами, относящимися к коловраткам (*Rotifera*), ветвистоусым (*Cladocera*) и веслоногим (*Copepoda*) ракообразным и гаммаридам (*Gammaridae*).

Общая численность зоопланктона на акватории расположения грузового терминала в слое дно-поверхность варьировала в диапазоне от 4092 до 11677 экз./м³ (в среднем 8031 экз./м³).

Общая биомасса зоопланктона на акватории расположения грузового терминала в слое дно-поверхность варьировала в диапазоне от 96,87 до 281,34 мг/м³ (в среднем 203,40 мг/м³).

На всей исследованной акватории по численности и биомассе доминировали ветвистоусые ракообразные (*Bosmina (Eubosmina) coregoni*, *Daphnia cristata*, *Daphnia galeata*) и веслоногие ракообразные (*Heteroscope appendiculata*).

Сравнение полученных данных по видовому составу, соотношению отдельных таксономических групп в численности и биомассе зоопланктона, а также количественным показателям развития зоопланктона с данными предыдущих исследований и фоновыми данными показали, что в целом состояние зоопланктонного сообщества в районе строительства грузового терминала Геофизического нефтегазоконденсатного месторождения в акватории Обской губы в июле 2020 г. соответствовало его сезонному состоянию. В зоопланктоне были отмечены виды, которые характерны для Обской губы и района исследований.

Для расчета ущерба водным биологическим ресурсам (ВБР) принята биомасса зоопланктона **0,203 г/м³**.

3.4 Ихтиофауна Обской губы

3.4.1 Видовой состав ихтиофауны Обской губы

Ихтиофауну Обской губы можно условно разделить на пять групп:

1. Рыбы, обитающие в пресноводной зоне:

Чир	<i>Coregonus nasus</i> (Pallas)
Сиг-пыжьян	<i>Coregonus lavaretus pidschian</i> (Gmelin)
Пелядь	<i>Coregonus peled</i> (Gmelin)
Сибирская стерлядь	<i>Acipenser ruthenus marsiglii</i> Brandt
Лещ	<i>Abramis brama</i> (L.)
Обыкновенная плотва	<i>Rutilus rutilus rutilus</i> (Pallas)
Сибирский елец	<i>Leuciscus leuciscus baicalensis</i> (Dybowski)
Налим	<i>Lota lota</i> (L.)
Сибирский хариус	<i>Thymallus arcticus</i> (Pallas)
Обыкновенная щука	<i>Esox lucius</i> Linnaeus
Обыкновенный ёрш	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (L.)

2. Рыбы, обитающие в пресноводной и солоноватоводной зоне:

Сибирский осётр	<i>Acipenser baerii</i> Brandt
Арктический голец	<i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus)
Горбуша	<i>Oncorhynchus gorbusha</i> (Walbaum)
Нельма	<i>Stenodus leucichthys nelma</i> (Pallas)
Муксун	<i>Coregonus muksun</i> (Pallas)
Сибирская ряпушка	<i>Coregonus sardinella</i> (Valenciennes)
Азиатская зубатая корюшка	<i>Osmerus mordax dentex</i> (Mitchill)
Арктический омуль	<i>Coregonus autumnalis autumnalis</i> (Pallas)
Девятииглая колюшка	<i>Pungitius pungitius</i> Linnaeus

3. Рыбы, обитающие в солоноватоводной зоне:

Ледовитоморская рогатка	<i>Trigloopsis quadricornis</i> Linnaeus
Полярная камбала	<i>Liopsetta glacialis</i> (Pallas)

4. Рыбы, обитающие в солоноватоводной и морской зоне:

Навага	<i>Eleginus navaga</i> (Pallas)
Сайка	<i>Boreogadus saida</i> (Lepechin)

5. Рыбы, обитающие в морской зоне:

Полярный ликод	<i>Lycodes polaris</i> (Sabine)
Триглопс остроносый	<i>Triglops pingeli</i> (Reihardt)
Арктический шлемоносец	<i>Gymnacanthus tricuspis</i> (Reinhardt)
Керчак европейский	<i>Myoxocephalus scorpius</i> Linnaeus
Шероховатый крючкорог	<i>Artediellus scaber</i> (Knipovitsch)
Пинагор	<i>Cyclopterus lumpus</i> Linnaeus
Европейский липарис	<i>Liparis liparis</i> (Linnaeus)
Атлантический двурогий ицел	<i>Icelus bicornis</i> (Reinhardt)
Восточный двурогий ицел	<i>Icelus spatula</i> (Gilbert et Burke)
Ледовитоморская лисичка	<i>Ulcina olriki</i> Lutken
Люмпенус Фабрициуса	<i>Lumpenus fabricii</i> Reinhardt
Люмпен средний	<i>Lumpenus medius</i> (Reinhardt)

Кроме перечисленных, из круглоротых встречается сибирская минога (*Lethenteron kessleri* (Anikin)) и японская (тихоокеанская) минога (*Lethenteron japonicum* (Martens)), которые обитают в солоноватых и пресных водах.

Из перечисленных видов имеют важное промысловое значение: нельма, ряпушка, пелядь, чир, сиг-пыжьян, муксун, омуль, корюшка, щука, язь, ёрш, налим, плотва, елец, окунь.

Большинство промысловых видов рыб связаны с опреснённой зоной Обской губы. В морской акватории, характеризующейся высокой солёностью, главным образом встречаются лишь непромысловые виды.

В составе ихтиофауны к редким и охраняемым видам отнесена форма арктического гольца (*Salvelinus alpinus*), обитающая в Обской губе и в близлежащих районах. Арктические гольцы являются сложной в систематическом отношении группой рыб. Ранее отмечали 3 вида гольцов: *Salvelinus alpinus*, *S. boganidaen* и *S. tolmachoffi*, имеющих небольшие различия в морфологии и образе жизни. В настоящее время считается, что все формы гольцов Обской, Байдарацкой и Гыданской губ относятся к одному виду *Salvelinus alpinus*. Высказывается мнение о целесообразности отнесения популяций различных форм арктического гольца к редким и исчезающим. Согласно системе природоохранных статусов видов, принятой в России, голец Обской губы может быть отнесён к редким и охраняемым видам категории 5 (видам, биология которых изучена недостаточно, численность и состояние вызывает тревогу, однако недостаток сведений не позволяет отнести их ни к одной из других категорий).

По всей акватории Обской губы распространён сибирский осётр (*Acipenser baerii* Brandt) [4]. Однако начало XXI века «ознаменовано» внесением его в Красную книгу РФ. История его исчезновения почти полностью повторяет классические примеры хищнического отношения к природе. Подрыв его запасов начался еще в 50–60-е годы XX века, когда промысел в Обской губе осуществляла

База Морлова. Кроме того, строительство плотин на Оби и Иртыше существенно сократило площади нерестилищ этого вида. Однако после запрета промысла в Обской губе (конец 60-х годов XX века) запасы осетра немного восстановились. Основной удар по осетру был нанесён в 90-е годы XX века, когда браконьерским промыслом численность этого вида была сведена к минимуму. В настоящее время промысел осетра полностью запрещён.

В Красной книге ЯНАО сибирский осетр отнесён к 1 категории – вид, находящийся под угрозой уничтожения. Внесён в Красный список МСОП (2010) – категория EN (исчезающие), Приложение II к Конвенции СИТЕС. В Красную книгу РФ (2001) включена Обь-Иртышская популяция сибирского осетра со статусом «1 категория», а также в Красные книги Ханты-Мансийского автономного округа (2003), Республики Коми (2009) со статусом «2 категория», Красноярского края (2004) со статусом «3 категория», Ненецкого автономного округа (2006) со статусом «6 категория».

С 70-х годов XX века в Обской губе стали встречаться представители ихтиофауны южных водоёмов – лещ, судак. Эти рыбы первоначально попали в р. Обь из Новосибирского водохранилища, где были акклиматизированы, а затем под действием заморных вод мигрировали в Обскую губу. Также с 70-х годов XX века в Обской губе встречается горбуша.

Ихтиофауна Обской губы в районе р. Седайяха сравнительно разнообразна. В её состав в основном входят представители арктическо-пресноводного и бореально-равнинного фаунистических комплексов.

3.4.2 Миграции и особенности сезонного распределения рыб

Особенности условий обитания и биологии рыб в Обской губе обуславливают необходимость сезонных миграций. У рыб различаются нерестовые, нагульные и зимовальные миграции. Наиболее протяженные нерестовые миграции отмечаются у осетра, нельмы, муксуна, пеляди и налима, менее протяженные – у других видов рыб. Видов, не совершающих сезонные перемещения в Обской губе, нет. Это происходит не только в силу наличия заморных явлений и необходимостью выжить в условиях сокращения растворенного в воде кислорода в подледный период, но и вследствие удаленности у большинства видов рыб мест нереста, нагула и зимовки.

У обитающей в губе ихтиофауны наиболее продолжительные миграции отмечены у сиговых и осетровых рыб. Это определяется гидрографической структурой водоема.

Весной с прорывом заморного фронта происходит массовое перемещение рыб главным образом в южном направлении. Рыбы устремляются к местам своего нереста и нагула. В акватории губы весеннее движение рыбы начинается подо льдом. В дельте Оби рыба появляется или подо льдом, или вскоре после вскрытия. Весеннее перемещение сиговых и некоторых других рыб из эстуариев в реки связано с питанием. В низовьях реки Оби имеется развитая пойменная система, где рыба находит обильную пищу. Нагул в пойменной системе продолжается от 2 до 4 месяцев. Длительность периода нагула определяется высотой уровня в реке и

продолжительностью стояния воды в водоемах поймы. В многоводные годы нагул неполовозрелых особей продолжается до осени. В маловодные годы рыба покидает сори в середине лета. Неполовозрелая часть стада покидает места нагула осенью – в период резкого падения уровня, задолго до наступления заморных явлений [8].

В летний период численность рыб в эстуариях сохраняется на минимальном уровне при сравнительно высокой ихтиомассе в дельтах крупных рек и высокопродуктивных биотопах южных участков губ. Основу численности здесь составляют ряпушка и молодь различных видов сиговых, т.к. половозрелая часть популяций в основном нагуливается в пойме рек. В маловодные годы значительная часть популяций муксуна и чира не мигрирует в р. Обь, а остается в дельте и южных районах Обской губы.

В связи с миграцией в южные участки губ изменяется плотность и видовое соотношение рыбного населения. Так, в средние части Обской губы из сиговых преимущественно остается ряпушка, кроме того, после нереста в эти акватории на нагул мигрируют корюшка и ерш. За ершом, как основным объектом питания, следует и налим. Миграция корюшки осуществляется главным образом вдоль западного побережья Обской губы и по скорости своего продвижения на север опережает ерша. Кроме того, в средней части Обской губы образуются нагульные скопления осетра и стерляди. Однако численность осетровых является невысокой.

Наименьшие концентрации рыб формируются в северной части Обской губы. Здесь основным промысловым видом является омуль. Кроме этого вида рыбное население летом представлено главным образом представителями арктического бассейна.

К началу августа у большинства половозрелых сигов завершается период интенсивного летнего питания и начинается нерестовая миграция. С этого момента вновь происходят значительные изменения в распределении рыб, поскольку в миграциях принимают участие не только половозрелые рыбы, но и молодь. В частности, скопления ряпушки из южных районов перемещаются в северном направлении, а в дельтах рек и проток возрастает концентрация рыб, скатывающихся сюда из пойменных водоёмов. В отличие от нерестовых косяков все эти рыбы продолжают активно питаться.

Отнерестившиеся сиги вновь скатываются в губу и вместе с неполовозрелыми особями начинают свое движение к районам будущей зимовки. Зимовальная миграция рыб в Обь-Тазовской устьевой области начинается с началом ледостава, обычно в ноябре. Миграция рыб происходит под влиянием снижения растворенного в воде кислорода. К этому моменту основная масса скатывающихся после нереста сигов уже успевает достигнуть эстуариев. Поскольку характер распространения заморных вод в Тазовской и Обской губе различается, то сроки и преимущественных направления перемещения рыб разнятся. Так, в Тазовской губе зимовальная миграция начинается раньше и происходит главным образом, вдоль восточного берега, в то время как в Обской губе – в основном вдоль западного берега.

Зимовальная миграция, как следствие ухудшения условий обитания рыб, в значительной мере растянута во времени. Первыми, вследствие высокой требовательности к содержанию кислорода в воде, мигрируют крупные рыбы. Молодь сига, мигрирует вместе с наступлением замора. В связи с этим нередки случаи, когда отмечается гибель рыбы в отшнурованных заморным фронтом бухтах и заливах. Сиговые, которые благополучно достигают северных пресноводных акваторий, не только спасаются от замора, но и получают хорошую кормовую базу на период зимовки. Последний фактор для холодолюбивых популяций является крайне важным, т.к. сиги на протяжении всей зимы сохраняют высокую пищевую активность. Характер распределения разных видов отражает их отношение к солености. Из сиговых стараются избегать соленых вод чир, пелядь и сиг-пыжьян. Численность этих видов в подледный период закономерно снижается от створа Новый Порт–Ямбург к створу мыс Каменный–мыс Трехбугорный. Зимовка чира, сига-пыжьяна и пеляди происходит в самых южных районах незаморной зоны. В отличие от них муксун, отдавая предпочтение пресной воде, имеет более высокоширотное распространение, и его численность, наоборот, к северу возрастает, достигая максимума к району Яптик-Сале. Но еще более устойчивым к солености из сиговых являются омуль, ряпушка и нельма. Причем если для омуля типично обитание в солоноватоводной среде, то присутствие здесь ряпушки и нельмы носит временный характер, в основном связанный с кормовой их миграцией, поскольку оба эти вида также предпочитают оставаться на зимовку в пресной зоне средней части Обской губы. Корюшка и ерш не мигрируют далеко на север и в основном зимуют в районе мыса Каменного и Трехбугорного, то есть нагульные и зимовальные площади этих видов рыб в значительной мере перекрываются. Известно, что площадь района зимовки изменяется по годам в зависимости от объема речного стока. В среднем она составляет 10,5 тыс. км².

С приближением весны и началом процессов освежения вод, большинство популяций мигрирует к границе распространения заморного фронта. Особенно выражена эта миграция у корюшки, ряпушки и ерша – такое перемещение происходит уже в мае, т.е. задолго до прорыва заморной зоны.

В северной части Обской губы рыба не образует значительных скоплений. Лишь в период открытой воды образуются концентрации рыбы вдоль береговой линии. В июле–сентябре это, в основном, ряпушка и корюшка, совершающие нагульные миграции. Объект питания – бокоплавы, образующие повышенные плотности в приливно-отливной зоне. Все нагуливающиеся рыбы (как ряпушка, так и корюшка) – либо неполовозрелая молодь, либо особи, пропускающие нерест.

В августе–октябре в северной части губы нагуливается омуль. Он также питается бокоплавами в приливно-отливной зоне. Кроме ряпушки, корюшки и омуля, численность которых в северной части губы колеблется в очень широких пределах, в этом районе постоянно присутствует ледовитоморская рогатка и навага. Рогатка не образует таких концентраций как, ряпушка или корюшка, но тем не менее круглогодично присутствует в данном районе. Навага может создавать значительные концентрации, связанные как с нерестом, так и нагулом. В осенний период (сентябрь–октябрь) плотность наваги на отдельных участках Северной части Обской губы может составлять до 300–500 кг/га.

Основными путями миграций являются в той или иной степени опреснённые прибрежные зоны. Из особенностей перемещения рыб в зимний период необходимо отметить снижение интенсивности миграционной активности, а также сокращение миграционных расстояний.

Таким образом, на участке Обской губы в исследуемом районе рыба не образует значительных скоплений. Распределение ихтиофауны в осенний период неравномерно и характеризуется повышением плотности рыб в более опреснённых устьевых зонах притоков Обской губы, а также концентрацией рыбы в различных бухтах.

3.4.3 Основные места зимовки, нагула и нереста рыб в районе р. Седаяха

В северной части Обской губы в зимний период концентрации рыб достаточно низкие. Основная часть рыб, находящихся здесь в период открытой воды, перемещается на более южные участки или в морскую зону. В первую очередь это связано с высокой разницей в солёности придонного и поверхностного слоев воды, когда ледовый покров препятствует волновому перемешиванию. Так в зимний период, при глубине 10–15 м, придонный слой может иметь солёность близкую к 30 ‰, а поверхностный 1–2 ‰, и при этом из-за приливно-отливных явлений происходит постоянное перемещение зон солёности.

Таким образом, в северной части губы остается лишь небольшое количество рыб, малочувствительных к резким изменениям солёности, более-менее равномерно распределенных по всей акватории. В первую очередь это бычок-рогатка, навага, омуль, корюшка. Их концентрации в зимний период, в основном, не превышают 0,5 кг/га. Зимовальные ямы, то есть места скопления рыбы отсутствуют.

Следует учесть, что в Обской губе присутствуют рыбы, в основном, принадлежащие бореально-арктическому комплексу, у которых при пониженных температурах воды не происходит замедления жизненной активности. Зимовка этих видов рыб не носит характер спячки, как у рыб средней полосы России. Практически все рыбы в подледный период в Обской губе активно перемещаются и при наличии корма питаются. Основная часть рыб в зимний период концентрируется в средней части Обской губы.

В северной части Обской губы не зафиксировано нерестилищ рыб. Хотя у бычка-рогатки и наваги в октябре–январе встречаются особи имеющие половые продукты IV-ой стадии зрелости.

Вылупление и скат личинок из рек происходит в период ледохода или сразу после него, когда сама губа еще покрыта льдом. В губе личинки более-менее равномерно распределяются приливно-отливными течениями, не образуя повышенных концентраций. К началу навигации (июль–август) личинки, как бычка, так и наваги переходят на мальковую стадию, распределяются у дна и становятся практически недоступными для их регистрации пелагическими ловушками.

Средние показатели ихтиомассы Обской губы в районе планируемых работ составляет 60,8 кг/га.

3.5 Ихтиопланктон

3.5.1 Изученность по фондовым данным

Акватория Обской губы имеет большое рыбохозяйственное значение в жизненном цикле ценных видов рыб как гигантский выростной водоем, где проводит первые годы своей жизни молодь многих рыб, в том числе ценных видов рыб – сибирского осетра, стерляди, нельмы, муксуна, чира, пеляди, сига-пыжьяна, ряпушки.

Исследованию размножения рыб, прежде всего сиговых видов, в районе Нижней Оби посвящено довольно много работ (Богданов В.Д., 1983; Кугаевская Л.В., Сергиенко Л.Л., 1988; Богданов В.Д., 1988; Богданов В.Д. и др., 1991; Богданов В.Д., 1992; Богданов В.Д., Целищев А.И., 1992; Богданов В.Д., 1998). Исследования были выполнены в основном в притоках Оби.

В целом ихтиопланктон Обской губы не отличается значительным видовым разнообразием. Большинство обитающих здесь видов рыб нерестится в реках, где и протекает процесс развития икры вплоть до вылупления личинок. Пелагическая икра в губе не встречается. У распространенных здесь ценных сиговых видов массовый скат личинок с нерестилищ, расположенных в основном за многие километры вверх по течению впадающих в губу рек, происходит обычно в конце апреля – мае. В летние и осенние месяцы в губе концентрируется подросшая молодь рыб, способная к активному движению, что выделяет ее из состава ихтиопланктона. Общая численность личинок и мальков рыб в эти периоды, как правило, невысока.

По времени нереста представителей ихтиофауны Обской губы можно выделить три группы рыб: весенне-нерестящиеся виды (осетровые, зубатая корюшка, хариус, щука, карповые, окуневые (ерш обыкновенный и речной окунь) и девятииглая коллюшка), осенне-нерестящиеся (сиговые) и зимне-нерестящийся налим.

Массовый заход весенне-нерестящихся видов в реки на нерест происходит после очищения водоемов ото льда и залития водой нерестового субстрата. Сам нерест наблюдается обычно в мае–июне. Завершение летнего нагула и миграция сиговых рыб в реки на нерестилища происходит в конце июля – начале августа. Непосредственно в Обской губе размножаются ряпушка (в бухте Новый Порт и в районе мыса Каменный), сиг-пыжьян (в районе мыса Каменный), и возможно, чир. В августе–сентябре в прибрежной зоне восточной части Обской губы в уловах малькового невода отмечены сеголетки сига-пыжьяна, ряпушки, зубатой корюшки. После ледостава в ноябре–декабре на нерест мигрирует налим (Матковский, Степанов, 2000).

3.5.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.

По результатам анализа 12-ти ихтиопланктонных проб, отобранных в исследуемой акватории в конце июля 2020 г., ихтиопланктон обнаружен только в одной пробе, полученной методом циркуляции в поверхностном слое воды на станции №8, и был представлен 1 экз. личинки азиатской корюшки

Расчетный индекс численности ихтиопланктона в пересчете на объем воды на станции, на которой он присутствовал в улове, составил **0,0026** экз./м³.

Таблица 3.5.1 – Характеристика обнаруженного ихтиопланктона в акватории изысканий, 29.07.2020

№ станции	Глубина в месте отбора, м	№ пробы	Видовой состав улова	Стадия развития	Численность в улове, экз.	Длина, мм	Масса, г	Численность, экз./м ³
8	13,8	И 8	Азиатская корюшка Osmerus mordax dentex	личинка	1	28,5	0,0774	0,0026

Отсутствие ихтиопланктона в пробах характерны для акватории Обской губы 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 молоди сиговых рыб, размножение которых осуществляется в реках и притоках губы. Кроме того, с ростом мальки рыб приобретают способность к активному движению, что позволяет им избегать такого орудия лова, как ихтиопланктонная сеть.

В период второй половины лета на исследуемой акватории в ихтиопланктонных пробах из всего характерного для акватории ихтиопланктона возможно присутствие в единичных количествах личинок корюшки азиатской, а также (что менее вероятно) личинок ерша от последних порций позднего нереста.

Нерест корюшки азиатской проходит в мае-июне, эмбриональное развитие длится 170 градусо-дней, выклев личинок происходит на 8-12 день, вылупление личинок в данном районе происходит в основном в июне-начале июля, скат молоди может происходить в несколько этапов, с переменной интенсивностью, вплоть до сентября.

У ерша обыкновенного нерест растянутый, порционный (выметывает до трех порций икры) – начинается сразу же после распаления льда при температуре воды 4,5°С и продолжается до середины июля. Инкубационный период от 4,5 до 6 суток в зависимости от температуры воды.

Согласно гидробиологической и рыбохозяйственной характеристике района проведения работ на данном участке отсутствуют места нереста ценных видов рыб. Деятельность по проектной документации не окажет влияния на нерестовые участки ценных видов рыб.

3.6 Макрозообентос

3.6.1 Изученность по фондовым данным

Для Обской губы характерно наличие морской, солоноватоводной и пресноводной зон. Вследствие этого, по мере удаления от Карского моря к району слияния Обской и Тазовской губ, отмечено изменение качественного состава зообентоса (Иоффе, 1947; Москаленко, 1958; Лещинская, 1962). Отмечено, что в зимний подледный период наблюдается заток холодных морских вод в придонных горизонтах, что приводит к осолонению воды до мыса Трехбугорный (Кузикова, 1989). Также в связи с изменением гидрологического и гидрохимического режимов, Обскую губу принято делить на три части: южную – от дельты р. Оби до линии, соединяющей м. Круглый с м. Каменным, среднюю – до линии от устья р. Тамбей до м. Таран и северную – до линии, соединяющей м. Дровяной с м. Тора-Соль (Бурмакин, 1940).

До мысов Каменного и Трехбугорного с юга распространяется пресноводная фауна, состоящая из олигохет, хирономид, двустворчатых и брюхоногих моллюсков. Здесь отмечается олигохетно-моллюсковое сообщество. От м. Трехбугорного наблюдается олигохетно-рачковый ценоз. Для севера Обской губы характерно моллюсково-полихетное сообщество (Кузикова, 1989).

Первые исследования донной фауны низовий Оби проводились в 1936-1944 гг. (Иоффе, 1947). В 60-е гг. прошлого века зообентос Нижней Оби изучался в связи с предполагавшимся строительством Нижне-Обской ГЭС (Иоффе, Салазкин, 1966). Затем В. С. Юхневой (1970а, б, 1971а) были описаны донные зооценозы дельты Оби, определена степень использования зообентоса рыбами, опубликован список видов хирономид низовьев Обь-Иртышского бассейна. Изучение макрозообентоса Нижней Оби проводилось СибрыбНИИпроектом в связи с планировавшейся переброской части стока р. Оби в Среднюю Азию (Садырин и др., 1984). Позднее исследования макрозообентоса проводились в рамках экологических мониторингов и экспертиз, обусловленных развитием Западно-Сибирского нефтегазового комплекса (Шарапова, Кузикова, 1986; Кузикова и др., 1989).

В целом, бентофауне Обской губы посвящен обширный ряд публикаций, в которых рассмотрены как сообщества донных беспозвоночных (Иоффе, 1947; Козловский, 2012; Кузикова, 1989; Кузикова, Бутакова, Садырин, 1989; Лещинская, 1962; Степанова, 2008, 2009, 2011; Степанова, Степанов, 2000; Степанова, Степанов, Вылежинский, 2011; Шарапова, 2000; Юхнева, 1970а,б, 1971а,б; Denisenko N., Denisenko S., Sandler, 1997; Denisenko, Rachor, Denisenko, 2003; Poltermann, Deubel, Klages, Rachor, 1999), так и отдельные группы зообентоса (Анисимова, 2000; Гурьянова, 1933; Долгин, Иоганзен, 1973; Любин, 2003; Степанова, 2003, 2007; Степанова, Шарапова, 2001; Фролов, Любин, 2003; Фролова, 2003, 2008, 2009; Korsun, 1998).

В работе В.Б. Степановой с соавторами (2011) произведено обобщение многолетних исследований макрозообентоса в Обской губе.

Несмотря на достаточно хорошую изученность донной фауны Обской губы, на настоящий момент не существует обобщающей фаунистической сводки, охватывающей всю Обскую губу, от дельты р. Обь до выхода в Карское море. Также нет описания подробного распределения количественных характеристик зообентоса с юга на север. В наиболее изученной южной части губы обитают организмы, относящиеся к 50-130 таксонам видового и надвидового ранга (Иоффе, 1947; Кузикова, 1989; Степанова, Степанов, 2000, 2011), в то время как в северной части Обской губы количество таксонов донных беспозвоночных возрастает до 260 (Denisenko et al., 2003).

Наиболее типичными представителями донной фауны Обской губы являются олигохеты *Limnodrilus hoffmeisteri*, амфиподы *Monoporeia affinis* (реликтовый вид), *Pontoporeia femorata*, *Onisimus birulai* и реликтовая мизида *Mysis relicta*. Для северной части губы многие авторы указывают ракообразных *Saduria sibirica*, *Saduria entomon*, *Diastylis sulcata*, двустворчатых моллюсков *Portlandia aestivalis*, приапулиду *Halicryptus spinulosus*, полихет *Ampharete vega* и *Marenzelleria arctica* (в иных работах идентифицируемую в данном районе как *Marenzelleria wireni*) (Анисимова, 2003; Иоффе, 1947; Козловский, 2012; Кузикова, 1989; Степанова, Степанов, 2000; Фролова, 2008, 2009).

Количественные показатели обилия зообентоса, по литературным данным, распределяются следующим образом. На юге губы численность беспозвоночных колеблется от 750 до 1500 экз./м², а биомасса – от 2,5 до 3,3 г/м² (на илах) и до 9 г/м² на заиленных песках. В средней части губы численность организмов снижается до 710–1200 экз./м², а биомасса, напротив, возрастает до 6-12,4 г/м². В районе выхода в Карское море параметры обилия зообентоса достигают 1700 экз./м² и 20-26 г/м² (Кузикова, 1989; Denisenko et al., 2003). Имеются сведения, что численность амфиподы *Monoporeia affinis* (ранее *Pontoporeia affinis*) в Обской губе в районе Мыса Каменный достигала 9408 экз./м² (Степанова, Степанов, 2000).

Ретроспективный анализ литературных источников показывает, что каждое последующее исследование существенно дополняет видовой список и информацию о количественном распределении донной фауны Обской губы.

3.6.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г.

В период выполнения экспедиционных работ в конце июля 2020 г. макрозообентос акватории изысканий характеризовался низким таксономическим разнообразием: было отмечено 9 таксонов донных беспозвоночных и личинок амфиботических насекомых, из которых 3 определены до видового уровня и 6 до уровня групп. По частоте встречаемости в отобранном материале доминировало 3 вида беспозвоночных и 1 таксон, определенный до уровня группы – это ледниковые реликтовые ракообразные амфипода *Monoporeia affinis* и изопода *Saduria entomon* (или морской таракан), полихета *Marenzelleria arctica* и определенные до уровня группы олигохеты (*Oligochaeta gen. spp.*). Меньшей представленностью в пробах характеризовались представители лентовидных

червей немертин (*Nemertea gen. sp.*), личинки комаров-звонцов (сем. Chironomidae, представленные преимущественно видом *Monodiamesa bathyphila*). К случайным видам можно отнести довольно крупную для рассматриваемой акватории копеподу, или веслоногое ракообразное (*Copepoda gen. sp.*) – отмечена в 1-й пробе в 1 экз.; представители планктонных копепод являются обычным компонентом зоопланктона, а также мейобентофауны (донные виды), однако размеры (более 1 мм) обнаруженной в пробе особи относят ее к макробентосу.

Общая численность макрозообентоса на акватории расположения грузового терминала варьировала в диапазоне от 30 до 13027 экз./м² (в среднем 6301 экз./м²).

Общая биомасса макрозообентоса на акватории расположения грузового терминала варьировала в диапазоне от 0,68 до 29,42 г/м² (в среднем 12,18 г/м²).

Доминирующие на обследованных станциях изопода *Saduria entomon* является солоноватоводным видом, амфипода *Monoporeia affinis* эвригалинный вид; полихета *Marenzelleria arctica* относится к фаунистическому комплексу полихет, обитающих в устьях больших сибирских рек Обь и Енисей (Фролова, 2008), является эвригалинным видом и в опресненных водах выигрывает в конкурентной борьбе (Жирков, 2001).

Наибольшими (высокими для акватории Обской губы) показателями численности и биомассы характеризовался ряд прибрежных мелководных станций №№1-3 (с глубиной 3,5 м) и ряд станций №№ 4-5 (с глубиной 8,5 м) в акватории района расположения проектируемого грузового терминала, за счет массового развития здесь амфиподы *Monoporeia affinis*. Наименьшими значениями численности и биомассы характеризовалась станция №7.

Исходя из доминирующих на станциях по биомассе видов на момент обследования, сообщества на станциях условно можно обозначить следующим образом (ниже в скобках указан % таксона от общей биомассы на станции):

Станции №№ 1-5. Монодоминантное сообщество амфиподы *Monoporeia affinis* (77-99%).

Станции №№ 6, 7. Монодоминантное сообщество изопода *Saduria entomon* (93-99 %).

Промысловые и потенциально промысловые виды. На исследуемой акватории в июле 2020 г. по результатам анализа дночерпательных проб не обнаружено промысловых и потенциально промысловых видов макрозообентоса. Наиболее крупными отмеченными представителями донных беспозвоночных исследуемой акватории Обской губы являются реликтовые изоподы *Saduria entomon*: длина самой крупной особи, выявленной по результатам анализа дночерпательных проб, составила 5,7 см, масса 2,26 г.

Характеристика кормовой ценности бентоса для рыб. Вследствие небольших размеров организмов макрозообентоса, присущих обследованному участку, он практически весь может быть использован в пищу рыбами-бентофагами и молодью хищных рыб, за исключением крупных особей изопода *Saduria entomon*, и немертин (кормовая значимость которых не известна).

Полученные в конце июля 2020 г. диапазоны общей численности и биомассы макрозообентоса, а также их средние величины, согласуются с диапазонами значений, известных для акватории Обской губы по фондовым данным. Все обнаруженные в пробах виды являются характерными для исследуемой акватории Обской губы, видов-вселенцев не обнаружено.

Для расчета ущерба водным биологическим ресурсам (ВБР) принята биомасса макрозообентоса **12,18 г/м²**.

3.7 Макрофитобентос

3.7.1 Изученность по фондовым данным

Сведения об исследованиях и составе макрофитов в Обской губе в открытых литературных источниках практически отсутствуют. Имеется лишь два противоречивых упоминания, согласно одному из которых подводная растительность в Обской губе отсутствует (Экология рыб..., 2006, с.176), согласно другому: «Подводной мягкой и жесткой растительности в губе почти нет. Лишь в некоторых мелководных заливах бухт Восход, Находка, Новый Порт произрастают рдесты» (Андриенко, 1978, с. 100). Наиболее вероятно, что специализированные исследования макрофитов в акватории Обской губы до недавнего времени никогда не выполнялись.

По материалам собственных исследований (неопубликованные данные), выполненных ООО «Экоскай» в летне-осенний период 2017 г. по одному из коммерческих проектов, в акватории Обской губы в районе бухты Новый Порт достоверно установлено произрастание двух видов гидрофитов: рдеста гребенчатого (*Potamogeton pectinatus* L.) и рдеста пронзеннолистного (*P. perfoliatus* L.), произрастающих и образующих скопления со стороны западного (ямальского) берега недалеко от села Новый порт в мелководном заливе, отделенном от основной части губы оголяемой в отлив песчаной косой. Помимо указанных двух видов рдеста, во вдольбереговых штормовых выбросах восточного берега Обской губы обнаружено присутствие еще 3-х видов – рдеста длиннейшего (*P. praelongus*), урути сибирской (*Myriophyllum sibiricum*) и пузырчатки обыкновенной (*Utricularia vulgaris*), а также один гибрид рдестов (*P. perfoliatus* x *P. praelongus*).

3.7.2 Результаты экспедиционных исследований 2020 г

По результатам выполненных в конце июля 2020 г. исследований, представителей макрофитобентоса в границах акватории изысканий не обнаружено.

Отсутствие макрофитов является естественным для исследуемого участка Обской губы в связи с отсутствием необходимых условий для их произрастания – акватория изысканий характеризуется сложным гидродинамическим и гидрохимическим режимом, а также очень небольшой глубиной фотического слоя в связи с очень низкой прозрачностью воды. Морские водоросли на рассматриваемой акватории не произрастают в связи с очень низкой соленостью (воды участка характеризуются как ультрапресные и пресные в значительный

период года) и отсутствием необходимых твердых субстратов для их закрепления на грунте, а высшие водные цветковые растения (рдесты, уруть, пузырчатка), отмеченные на отдельных участках Обской губы (бухта Новый Порт) по ретроспективным данным, произрастают в мелководных прогреваемых бухтах, значительно южнее и на меньших глубинах.

4 Оценка негативного воздействия на водные биологические ресурсы

4.1 Основные проектные решения

В соответствии с Техническим заданием Заказчика «Терминал сжиженного природного газа и стабильного газового конденсата «Утренний». Удаленный грузовой причал Геофизического НГКМ» предназначен для приема расчетных судов, приема строительных грузов и оборудования для обустройства Геофизического нефтегазоконденсатного месторождения, грузов снабжения и жидких углеводородов.

Грузы доставляются на проектируемый объект морским транспортом. Отправление генеральных и навалочных грузов с объекта потребителям предусматривается автотранспортом, накатные грузы направляются своим ходом, наливные грузы (дизельное топливо и метанол) транспортируются по технологическим трубопроводам.

Режим работы объекта предусматривается круглосуточный, круглогодичный, двухсменный, вахтовый метод.

Средняя продолжительность летнего периода навигации (безледового периода) составляет 75 сут. Продолжительность ледового периода принята 260 дней, в расчетах не учтен месяц ледохода.

Доставка накатных грузов и метанола будет производиться только в безледовый период.

Проектируемый объект представляет собой комплекс, состоящий из следующих объектов:

- Причал №1 с открылками и пандусом;
- Причал №2 с открылком;
- берегоукрепление;
- искусственный земельный участок (ИЗУ);
- канализационная насосная станция К2-1;
- канализационная насосная станция К2-2;
- площадка для установки пожарной техники на водозабор
- эстакада инженерных сетей и технологических трубопроводов;
- открытая площадка хранения строительных грузов;
- контрольно-пропускной пункт;
- трансформаторная подстанция;
- дизельная электростанция;
- дренажная ёмкость;
- противопожарная насосная с водозабором из акватории;

- площадка для хранения стендера и другого технологического оборудования;
- блок обогрева рабочих;
- открытая площадка хранения накатных грузов;
- открытая площадка обслуживания и хранения СНО;
- ограждение территории;
- регулирующие резервуары поверхностного стока (3 x 100 м³);
- мобильная технологическая площадка стендеров;
- технологическая насосная станция дизельного топлива и метанола;
- боновая площадка;
- открытый склад для контейнеров с оборудованием;
- площадка для хранения спецтехники;
- накопительная ёмкость производственных стоков;
- стоянка автомобильного транспорта;
- накопительный резервуар бытовых стоков №1;
- накопительный резервуар бытовых стоков №2.

4.2 Технологическая последовательность работ

Организационно-технологическая схема строительства предусматривает подготовительный и основной периоды строительства.

Строительство ведется поточно-совмещённым методом выполнения работ. Основным принципом данного метода является ритмичность производства и непрерывность работы строительных подразделений.

Работы по строительству объектов следует производить в соответствии с требованиями действующих нормативных документов по строительству сооружений в условиях Северной строительной-климатической зоны, вечномёрзлых грунтов и отрицательных температур.

Технологическая последовательность строительства объекта:

- отсыпка дамб для прохода строительной техники и автотранспорта пионерным способом с берега с использованием береговой строительной техники ориентировочно до высотной отметки плюс 2,0 м БС до тыловых точек линий свайных рядов вертикального берегоукрепления, отсыпка предусмотрена проектным строительным материалом;
- последовательное погружение трубошпунта сначала вертикального берегоукрепления, затем конструкций причалов №1 и №2;
- параллельно погружению трубошпунта ведется отсыпка тела ИЗУ;
- завершение формирования берегоукреплений откосного типа;
- отсыпка территории до проектных высотных отметок;
- устройство проездов и площадок;
- прокладка инженерных сетей;
- устройство зданий и сооружений.

4.2.1 Подготовительный период строительства

В подготовительный период выполняются работы, обеспечивающие начало производства основных строительной-монтажных работ и условия для ритмичного ведения строительного производства, в том числе:

- изучение проектно-сметной документации;
- детальное ознакомление с условиями строительства;
- разработку проектов производства работ на возведение гидротехнических сооружений, береговых зданий, сооружений и их частей с учетом природоохранных требований и требований по безопасности труда;

- проверку береговой территории и дна акватории на наличие взрывоопасных предметов (в случае необходимости);
- сдачу-приемку разбивочной основы;
- организацию связи для оперативно-диспетчерского управления производством работ;
- устройство открытых площадок для складирования строительных материалов и конструкций открытого хранения, навесов и складов для закрытого хранения материалов и оборудования с учетом минимально необходимого запаса их на стройплощадке;
- размещение временных зданий и сооружений вспомогательного, санитарно-бытового и административного назначения;
- завоз и складирование строительных материалов, конструкций и оборудования;
- перебазировка строительной техники;
- обеспечение строительной площадки противопожарными постами, освещением и средствами сигнализации;
- устройство временных подъездных дорог по трассам постоянных, запроектированных ООО «НОВАТЭК НТЦ» по объекту «Обустройство Геофизического НГКМ. Объекты подготовительного периода». Ширина дорог - 6 метров с разъездными площадками. Конструкция дороги представляет собой – ж/б плиты, уложенные на отсыпанный песок толщиной 2 метра (тип плит следует указать в ППР);
- осуществление мероприятий по отводу поверхностных вод;
- устройство бетонного завода;
- устройство мест сварки металлоконструкций и антикоррозионной обработки.

4.2.2 Основной период строительства

4.2.2.1 Причал №1 с открылками и пандусом

Длина причала №1 составляет 209,4 м, проектная отметка дна у причала – минус 11,8 м, отметка верха кордона +5,5 м.

Конструкция причала №1 и открылков представляет собой экранированный заанкеренный больверк. В зависимости от геологических условий причал №1 конструктивно состоит из трех участков, отличающихся количеством свайных рядов (Том шифр 2034-4816-16-КР1.1).

Лицевая стенка выполнена из трубошпунта диаметром 1420 мм с шагом 1,6 м. На расстоянии 5,0 м от лицевой стенки погружается экранирующий ряд из труб диаметром 1420 мм. В зоне залегания значительной толщи слабых грунтов погружаются дополнительные ряды свай из труб 1420 мм с шагом 3,2 м.

На расстоянии 48,0 м от лицевой стенки погружается анкерная стенка в виде козловой опоры из труб диаметром 1420 мм, погруженных с наклоном 3:1.

Трубы заполняются песком мелким до бетонной пробки. Далее устанавливаются арматурные каркасы, и производится заполнение бетоном.

На причале монтируются анкерные тяги из высокопрочной стали диаметром 100 мм с шагом 1,6 м.

По верху труб свайного основания выполняется монолитный железобетонный оголовок и разгрузочная платформа. По верху труб анкерной стенки выполняется железобетонная балка.

В лицевой стенке из трубошпунта устраиваются дренажные устройства, которые необходимы для снятия избыточного гидростатического давления при изменении уровня грунтовых вод.

На причале №1 устанавливаются швартовные тумбы ТСО-100 и отбойные устройства типа «суперконус».

Причал оборудуются колесоотбойным брусом, стремянками. При бетонировании железобетонного оголовка закладываются деформационные марки.

В составе открылка причала №1 предусматривается пандус для приема накатной техники с судов, оборудованных аппарелью. Длина пандуса составляет 50,0 м, ширина – 20,0 м.

Пандус представляет собой замкнутую взаимозаанкеренную шпунтовую ячейку из трубошпунта диаметром 1420 мм с шагом 1,6 м. Стенка ячейки, расположенная со стороны территории функционально является также подпорной стенкой и заанкерена за отдельно стоящие сваи диаметром 1420 м, погруженные с шагом 3,2 м. Расстояние между лицевой стенкой и анкерными сваями составляет 45,0 м. Анкерные тяги из высокопрочной стали диаметром 100 мм устанавливаются с шагом 3,2 м. Между лицевой и тыловой стенками погружается три ряда из труб диаметром 1420 мм с шагом 3,2 м. Трубы объединены монолитным железобетонным верхним строением с уклоном 1:10.

Трубы заполняются песком мелким до бетонной пробки. Далее устанавливаются арматурные каркасы, и производится заполнение бетоном.

По верху трубошпунтовых стенок выполняются монолитные железобетонные оголовки. По верху труб анкерной стенки выполняется железобетонная балка.

В трубошпунтовых стенках устраиваются дренажные устройства. При бетонировании железобетонных оголовков закладываются деформационные марки.

Конструкция участка открылка причала №1 длиной 15,0 м, примыкающего к участку с пандусом, представляет собой экранированный заанкеренный больверк. Лицевая стенка выполнена из трубошпунта диаметром 1420 мм с шагом 1,6 м. На расстоянии 5,0 м от лицевой стенки погружается экранирующий ряд из труб диаметром 1420 мм с шагом 3,2 м.

На расстоянии 48,0 м от лицевой стенки погружается анкерная стенка в виде козловой опоры из труб диаметром 1420 мм, погруженных с наклоном 3:1.

Трубы заполняются песком мелким до бетонной пробки. Далее устанавливаются арматурные каркасы, и производится заполнение бетоном.

На открылке монтируются анкерные тяги из высокопрочной стали диаметром 100 мм с шагом 1,6 м.

По верху труб свайного основания выполняется монолитный железобетонный оголовок с ледозащитной стенкой и разгрузочная платформа. По верху труб анкерной стенки выполняется железобетонная балка.

В лицевой стенке из трубошпунта устраиваются дренажные устройства. При бетонировании железобетонного оголовка закладываются деформационные марки.

Конструкция участка открылка причала №1 длиной 50,0 м, примыкающего к берегоукреплению, представляет собой заанкеренный больверк. Лицевая стенка выполнена из трубошпунта диаметром 1420 мм с шагом 1,6 м. На расстоянии 48,0 м от лицевой стенки погружается анкерная стенка в виде козловой опоры из труб диаметром 1420 мм, погруженных с наклоном 3:1.

Трубы заполняются песком мелким до бетонной пробки. Далее устанавливаются арматурные каркасы, и производится заполнение бетоном.

На открылке монтируются анкерные тяги из высокопрочной стали диаметром 100 мм с шагом 1,6 м.

По верху труб свайного основания выполняется монолитный железобетонный оголовок с ледозащитной стенкой. По верху труб анкерной стенки выполняется железобетонная балка.

В лицевой стенке из трубошпунта устраиваются дренажные устройства. При бетонировании железобетонного оголовка закладываются деформационные марки.

4.2.2.2 Причал №2 с открылком

Длина причала №2 составляет 193,5 м, проектная отметка дна у причала – минус 11,8 м, отметка верха кордона +5,5 м.

Конструкция причала №2 представляет собой экранированный заанкеренный больверк. В зависимости от геологических условий причал №2 конструктивно состоит из трех участков, отличающихся количеством свайных рядов (Том шифр 2034-4816-16-КР1.1)..

Лицевая стенка выполнена из трубошпунта диаметром 1420 мм с шагом 1,6 м. На расстоянии 5,0 м от лицевой стенки погружается экранирующий ряд из труб диаметром 1420 мм. В зоне залегания значительной толщи слабых грунтов погружаются дополнительные ряды свай из труб 1420 мм с шагом 3,2 м.

На расстоянии 48,0 м от лицевой стенки погружается анкерная стенка в виде козловой опоры из труб диаметром 1420 мм, погруженных с наклоном 3:1.

Трубы заполняются песком мелким до бетонной пробки. Далее устанавливаются арматурные каркасы, и производится заполнение бетоном.

На причале монтируются анкерные тяги из высокопрочной стали диаметром 100 мм с шагом 1,6 м.

По верху труб свайного основания выполняется монолитный железобетонный оголовок и разгрузочная платформа. По верху труб анкерной стенки выполняется железобетонная балка.

В лицевой стенке из трубошпунта устраиваются дренажные устройства, которые необходимы для снятия избыточного гидростатического давления при изменении уровня грунтовых вод.

На причале №2 устанавливаются швартовные тумбы ТСО-100 и отбойные устройства типа «суперконус».

Причал оборудуются колесоотбойным брусом, стремянками. При бетонировании железобетонного оголовка закладываются деформационные марки.

Металлические детали, не входящие в грунт и бетон, покрываются антикоррозионными материалами. Для швартовных тумб и колесоотбойного бруса необходимо предусмотреть сигнальную разметку.

Конструкция участка открылка причала №2 длиной 70,0 м, примыкающего к причалу №2, представляет собой экранированный заанкеренный больверк. Лицевая стенка выполнена из трубошпунта диаметром 1420 мм с шагом 1,6 м. На расстоянии 5,0 м и 13,0 м соответственно от лицевой стенки погружаются два ряда из труб диаметром 1420 мм с шагом 3,2 м.

На расстоянии 48,0 м от лицевой стенки погружается анкерная стенка в виде козловой опоры из труб диаметром 1420 мм, погруженных с наклоном 3:1.

Трубы заполняются песком мелким до бетонной пробки. Далее устанавливаются арматурные каркасы, и производится заполнение бетоном.

На открылке монтируются анкерные тяги из высокопрочной стали диаметром 100 мм с шагом 1,6 м.

По верху труб свайного основания выполняется монолитный железобетонный оголовок с ледозащитной стенкой и разгрузочная платформа. По верху труб анкерной стенки выполняется железобетонная балка.

В лицевой стенке из трубошпунта устраиваются дренажные устройства. При бетонировании железобетонного оголовка закладываются деформационные марки.

Конструкция участка открылка причала №2 длиной 61,9 м, примыкающего к берегоукреплению, представляет собой заанкеренный больверк. Лицевая стенка выполнена из трубошпунта диаметром 1420 мм с шагом 1,6 м. На расстоянии 48,0 м от лицевой стенки погружается анкерная стенка в виде козловой опоры из труб диаметром 1420 мм, погруженных с наклоном 3:1.

Трубы заполняются песком мелким до бетонной пробки. Далее устанавливаются арматурные каркасы, и производится заполнение бетоном.

На открылке монтируются анкерные тяги из высокопрочной стали диаметром 100 мм с шагом 1,6 м.

По верху труб свайного основания выполняется монолитный железобетонный оголовок с ледозащитной стенкой. По верху труб анкерной стенки выполняется железобетонная балка.

В лицевой стенке из трубошпунта устраиваются дренажные устройства. При бетонировании железобетонного оголовка закладываются деформационные марки.

Погружение свайных конструкций при строительстве гидротехнических сооружений

Каждая партия свайных конструкций, поступившая на строительную площадку, должна сопровождаться документацией (паспортом) согласно требованиям СНиП 12-01-04, ВСН 34-91, ГОСТ 7566-94, ТУ и иметь сертификаты соответствия согласно требованиям Федерального Закона «О техническом регулировании» (№ 184-ФЗ, глава 4).

Допускаются к приемке свайные конструкции, если их размеры и формы профилей отличаются от проектных в пределах, указанных в соответствующих ТУ и нормативных документах.

Стальные трубчатые свайные элементы, поступающие в готовом виде или изготавливаемые из стальных труб, должны удовлетворять действующим стандартам на стальные трубы и сварные швы. Сваи не должны иметь вмятин и трещин. Число стальных трубчатых свай, имеющих максимальные допустимые отклонения согласно таблице 9 СНиП 3.07.02-87, не должно превышать 25% общего их числа в сооружении.

Секции свай-оболочек подлежат контрольному стыкованию на строительной площадке для проверки их соосности. Секции, прошедшие контрольное стыкование, должны быть замаркированы и размечены несмываемой краской для правильного их присоединения (стыкования) на месте погружения.

Несовпадение окружностей торцов стыкуемых труб в плоскости стыка не должно превышать 3 мм для свай диаметром более 80 см. Местные неровности на торцевой поверхности труб не должны превышать 2 мм.

Перед погружением необходимо для всех ШТС проверить геометрические размеры замковых соединений, прямолинейность формы и возможность взаимного беспрепятственного прохождения соседних замковых соединений.

Геометрические размеры замков рекомендуется проверять на стенде и с применением шаблонов длиной не менее 2 м. Выявленные дефекты замков (изгибы, вмятины) надлежит исправлять механической правкой. Для одного свайного элемента допускается замена одного дефекта замка на участке длиной не более 0,5 м.

На строительной площадке оборудуется место для сварки привезенных труб и секций свайных конструкций в проектную длину.

При погружении свайных конструкций с помощью грузоподъемных механизмов, учитывая их максимально возможную высоту подъема конструкций, являющуюся недостаточной для подъема свайных конструкций проектной длины, предусматривается выполнение стыкования секций в вертикальном положении в процессе погружения.

Сварные соединения стальных конструкций должны быть выполнены в соответствии с указаниями проекта и ГОСТ 5264-80. Перед сваркой свариваемые элементы следует тщательно очистить от грязи, ржавчины и других загрязнений.

Для электрической сварки следует применять сварочные материалы в соответствии с требованиями СП 16.13330.2017.

На каждом свайном элементе должен быть нанесён несмываемой краской порядковый номер и указана длина, а также нанесена глубина погружения ее в грунт по проекту.

Все подъёмно-транспортные операции надлежит выполнять в соответствии с требованиями ППР, соблюдая меры предосторожности против повреждения антикоррозионного покрытия, замков и возникновения прочих дефектов.

Места складирования свайных элементов должны быть удобными для проезда кранов и транспортных средств и производства погрузо-разгрузочных работ.

Перевод свайных элементов из горизонтального положения в вертикальное должен осуществляться с помощью траверс.

Нанесение антикоррозионного покрытия свайных конструкций предусматривается выполнять в базовых условиях с последующей транспортировкой окрашенных изделий. На строительной площадке нанесение антикоррозионного покрытия выполняется в местах резки и сварки частей свайных конструкций.

Для обеспечения точности погружения свайных конструкций работы необходимо выполнять с помощью направляющего кондуктора.

Перед началом погружения следует проверить правильность положения направляющего устройства и погружаемой конструкции, а также надежность закрепления направляющего устройства и погружаемой конструкции в нем, для предотвращения отклонения конструкции от заданного положения в процессе погружения.

Выбор типа вибропогружателя для погружения свайных конструкций выполнен в соответствии с п. Е.1 приложения Е СП 45.13330.2017.

Для погружения свайных конструкций гидротехнических сооружений следует принять вибропогружатели PVE 110M с вынуждающей силой 2250 кН и PVE 52M с вынуждающей силой 1650 кН.

Таким образом, для погружения свайных конструкций принимаются вибропогружатели типа PVE 200M, PVE 52M с гусеничными кранами типа LIEBHERR LR 1350/1 г/п 350 т, Liebherr LR 1160 г/п 160 т, ДЭК-631А г/п 63 т.

В зависимости от длины и массы свайных элементов тип вибропогружателя уточняется проектом производства работ. Окончательным критерием выбора вибропогружателя является успешное погружение не менее трех свайных элементов в наиболее характерных пунктах строительной площадки.

В случае недостижения проектной отметки при погружении свайных конструкций вибропогружателем допогружение следует производить гидравлическими молотами типа Junttan ННК 25S, Junttan ННК 16/20S. Тип молота уточняется при разработке ППР.

Погружение ШТС следует выполнять захватками. Длина захваток назначается в зависимости от ряда условий (гидрологических условий на площадке строительства, производительности применяемого для погружения оборудования и машин и т.п.).

Операцию подъема и перемещения свайных конструкций к месту установки во избежание большой раскочки следует производить плавно, без рывков, с применением оттяжек, не допуская ударов об направляющие и ранее установленные конструкции. Для подъема ШТС краном следует применять строповочный захват с дистанционным расцеплением. ШТС в замок на высоте следует заводить только с применением дистанционных устройств.

При погружении первой ШТС и анкерной сваи необходимо особое внимание уделять соблюдению вертикальности (заданного наклона). Правильность забивки ШТС и анкерной сваи контролируют в двух плоскостях и в последующем повторяют не реже, чем через каждую вторую шпунтину или анкерную сваю геодезическими приборами или, например, уровнями длиной 2 м.

При погружении ШТС и анкерной сваи вибропогружателем необходимо обеспечить жесткую и постоянную связь шпунтины и вибромашины.

В процессе вибропогружения ШТС следует осуществлять контроль за положением каната и крюка крана, на котором подвешен вибропогружатель.

При производстве работ по погружению ШТС и забивке анкерных свай следует вести журнал погружения ШТС и анкерных свай. По данным журнала составляется сводная ведомость погружения. К журналу следует прилагать плановые и профильные схемы проектного и фактического положения шпунтовой стены и её анкерных свай.

Свайные конструкции должны погружаться до полученного отказа не более расчетного и до проектной отметки.

Заполнение полостей свайных конструкций необходимо выполнять сразу после погружения. Заполнение бетоном свайных конструкций выполняется при помощи автобетононасосов типа АБН 75/32 и автобетоносмесителей типа Tigarbo MA3-MAN 26-373.

При вибропогружении свайных конструкций следует принимать меры по защите их стенок от образования трещин, которые могут появиться в результате воздействия гидродинамического давления. Мероприятия по предотвращению появления трещин должны быть разработаны в ППР.

Производство свайных работ должно быть обеспечено своевременным получением гидрометеорологических сводок, а также прогнозов и штормовых предупреждений ближайшей гидрометеорологической станцией.

При организации и производстве свайных работ руководствоваться СП 45.13330.2017, СНиП 3.07.02-87, ВСН 34-91, проектами производства работ.

Устройство анкерных тяг

Перед постановкой анкерных тяг на место следует производить предварительный их монтаж на монтажной площадке, включающий следующие виды работ:

- смазку и проверку резьбы навинчиванием муфт и гаек на полную ее длину;
- подборку комплектов тяг и раскладку их на подкладке;
- окончательную сборку и маркировку тяг с подгонкой длины каждой тяги под фактический размер расстояния между лицевой и анкерной стенками.

Антикоррозийное покрытие анкерных тяг следует выполнить перед установкой их в проектное положение.

До начала производства работ по установке анкерных тяг должны быть выполнены работы по погружению свайных конструкций, отсыпки, в том числе песчаного грунта территории до отметок, которые позволяют выполнить монтаж анкерных тяг без производства дополнительных земляных работ.

Установку анкерных тяг следует производить с помощью гусеничного стрелового крана типа ДЭК-631А г/п 63 т.

Все анкерные тяги причалов должны быть установлены с постоянным натяжением, как правило, механическим способом.

Усилие натяжения при установке анкерных тяг должно соответствовать проекту (10-15 кН).

Движение землеройных механизмов и транспорта над анкерными конструкциями без покрытия последних слоем грунта толщиной не менее 1 м запрещается.

Перед производством отсыпок над анкерными тягами должен быть составлен акт о готовности конструкций к засыпке с указанием качества выполнения анкерных устройств и защиты их от коррозии. При производстве работ следует принимать меры, предотвращающие повреждение конструкций, сохранность которых должна проверяться в процессе операционного контроля.

Уплотнение отсыпок в местах прохода анкерных тяг необходимо выполнять с помощью пневматических трамбовок. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,95.

Засыпка пазух

Работы по засыпке пазух должны производиться в соответствии с указаниями проекта производства работ, в котором должны быть указаны способы и очередность заполнения, а также с учетом требований СП 45.13330.2017.

Перед засыпкой пазух должен быть составлен акт о готовности конструкций к засыпке с указанием качества выполнения анкерных устройств и защиты их от коррозии.

Засыпку пазух необходимо производить с помощью гусеничного крана типа ДЭК-251 г/п 25 т, оборудованного грейферным ковшом $V=2,0 \text{ м}^3$, из привозного песка местных карьеров.

Песчаный грунт должен быть талым безо льда, снега и мерзлых включений, не должен содержать органических примесей; объем глинистых частиц с размером фракций менее 0,05 мм не должен превышать 5%.

При засыпке пазух следует принимать меры, предотвращающие повреждение конструкций причала, сохранность которых должна проверяться в процессе операционного контроля.

Уплотнение песчаной отсыпки следует производить вибрационными катками типа ДУ-85 при толщине уплотняемых слоев до 60 см при 7 проходах по одному следу. Уплотнение в местах прохода анкерных тяг необходимо выполнять с помощью пневматических трамбовок. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,95. Точное число проходов и толщина уплотняемого слоя определяется в ходе опытного уплотнения на опытном полигоне.

В течение всего периода засыпки пазух необходимо производить наблюдения за состоянием лицевой стенки. В случае обнаружения осадок или изменения положения стенки в плане засыпка должна быть приостановлена, с участием проектной организации выяснены причины деформации сооружения и приняты меры для ее предотвращения в дальнейшем.

4.2.2.3 Берегоукрепление

Длина берегоукрепления составляет 89,2 м по разрезу 1-1, 505,7 м по разрезу 2-2 и 167,6 м по разрезу 3-3. Берегоукрепление принято откосного типа (рисунок 4.2.1-4.2.4). Отметка верха кордона составляет +5,5 м (Том шифр 2034-4816-16-КР1.1).

Тело сооружения по разрезам 1-1, 3-3 отсыпается из камня массой 5-50 кг. На слой камня массой 5-50 кг укладывается слой камня массой 50-100 кг толщиной 0,5 м. Выше укладывается слой камня массой 300-500 кг толщиной 1,2 м, на который укладывается верхний слой камня массой от 5,75 т толщиной 3,2 м.

На отметке +6,0 м устраивается берма шириной 4,81 м, ниже камень отсыпается с откосом 1:2, на отметке +4,0 м устраивается нижняя берма шириной 8,2 м, ниже бермы камень отсыпается с откосом 1:2. По низу откоса предусмотрен упорный ряд из камня массой не менее 10 т. Для предотвращения размыва дна перед откосом устраивается крепление дна плитами ПАГ-14 шириной 12,0 м.

Для защиты территории от заплесков, а также для защиты от наплавляющего льда, устраивается монолитная железобетонная стенка. Отметка низа стенки принята равной +2,3 м. Отметка верха стенки, а также иные параметры откосных конструкций уточняются по результатам моделирования волновых и ледовых воздействий.

Тело сооружения по разрезу 2-2 отсыпается из камня массой 30-50 кг по слою геотекстиля. На камень массой 30-50 кг укладывается слой камня массой 5-15 кг толщиной 0,5 м. На откос укладываются плиты ПАГ-14 по слою щебня фракции 70-120 мм и слою щебня фракции 40-70 мм. По низу и по верху откоса предусмотрена установка упорных блоков для крепления плит.

Данные по строительству гидросооружений представлены в таблице 4.2.1

Таблица 4.2.1 – Данные по строительству гидросооружений

Наименование гидросооружений	Площадь отторгаемого дна, м ²	Срок строительства, сут	Срок эксплуатации, лет
Причал №1 с открылками и пандусом	16786,00	504	50
Причал №2 с открылком	13757,00	457	50
Берегоукрепление откосного типа	25882,00	169	50

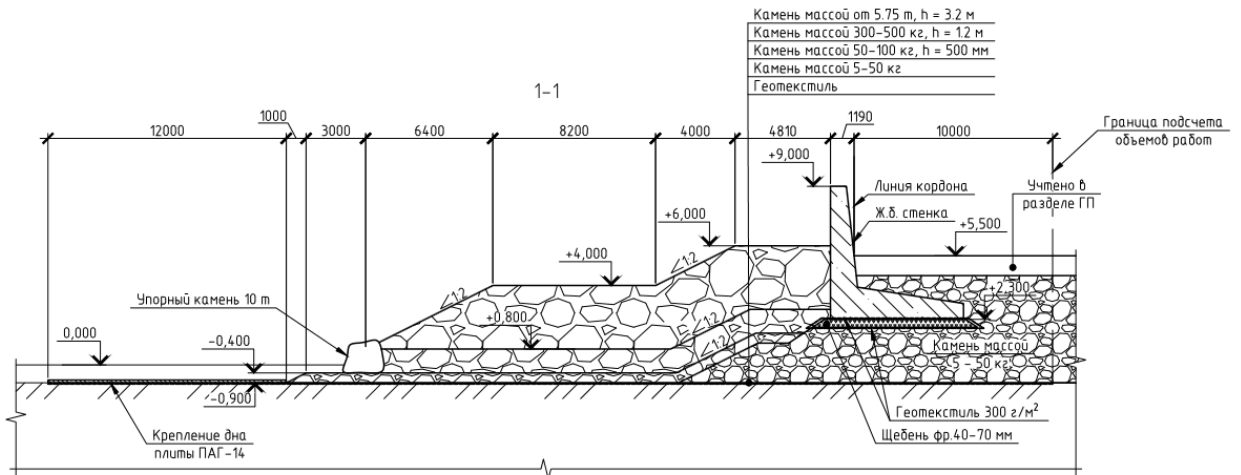


Рисунок 4.2.1 – Берегоукрепление. Коструктивный разрез 1-1

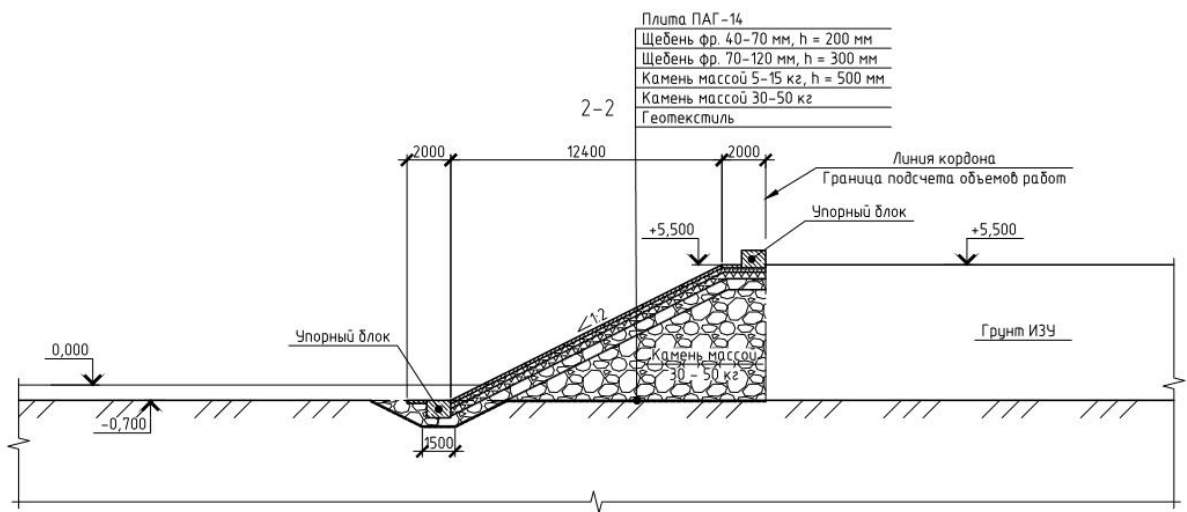


Рисунок 4.2.2 – Берегоукрепление. Коструктивный разрез 2-2

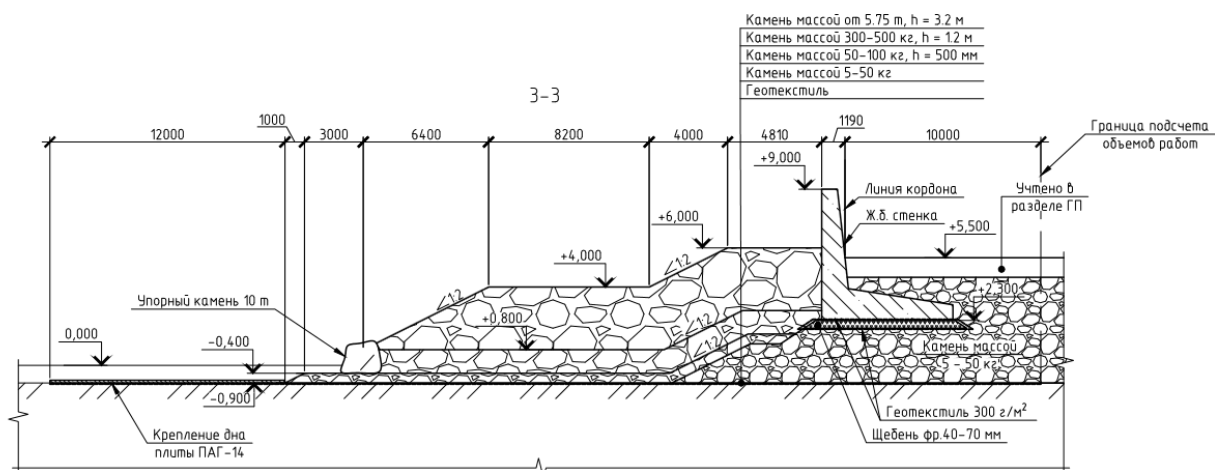


Рисунок 4.2.3 – Берегоукрепление. Конструктивный разрез 3-3

Отсыпку песка берегоукрепления предусматривается производить автосамосвалами пионерным способом, а также гусеничным краном типа ДЭК-251 г/п 25 т, оборудованным грейферным ковшом вместимостью 2 м³, с разравниванием бульдозерами типа ДЗ-110 и типа Komatsu D-275.

Уплотнение песчаной отсыпки следует производить вибрационными катками типа ДУ-85 при толщине уплотняемых слоев до 60 см при 7 проходах по одному следу. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,95. Точное число проходов и толщина уплотняемого слоя уточняется в ходе опытного уплотнения на опытном полигоне.

Укладку геотекстиля необходимо выполнять с обязательным перекрытием слоев не менее чем на 0,5 м и креплением анкерами.

Отсыпку щебня берегоукрепления предусматривается выполнять автосамосвалами и гусеничным краном типа ДЭК-251 г/п 25 т, оборудованным грейферным ковшом вместимостью 2 м³, с последующим равнением.

Укладка сборных железобетонных конструкций осуществляется гусеничными кранами типа ДЭК-631А г/п 63 т и ДЭК-251 г/п 25 т.

4.2.2.4 Отсыпка ИЗУ

Искусственный земельный участок расположен в тылу причалов №1 и №2 таким образом, что со всех сторон ограничен гидротехническими конструкциями, защищающими его. Схема искусственного земельного участка (ИЗУ) на водном объекте представлена на рисунке 4.2.4.

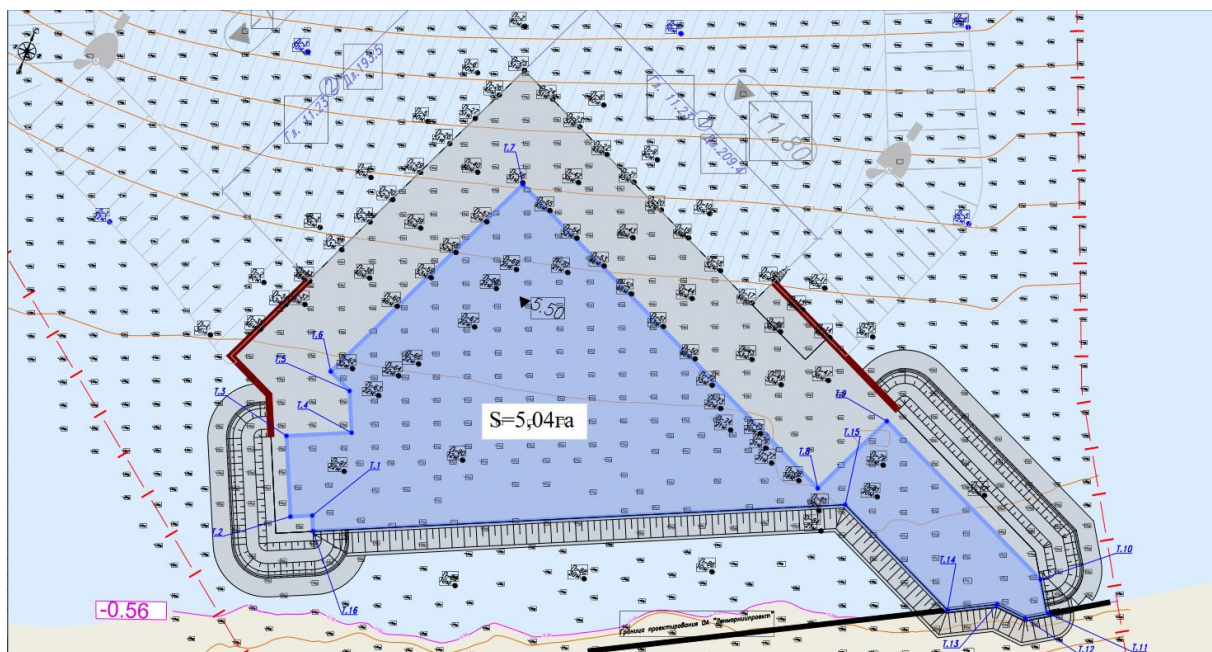


Рисунок 4.2.4 – Схема ИЗУ

Площадь проектируемого искусственного земельного участка (ИЗУ) равна 5,04 га. Объемы работ по созданию ИЗУ подсчитаны до отметки -0,56 м БС (линии максимального отлива).

В дальнейшем при строительстве на территории искусственного земельного участка будет выполнено повышение отметок территории. При устройстве покрытий отметка верха покрытий будет соответствовать отметке кордона причальных набережных – +5,50 м БС.

Данные по строительству ИЗУ представлены в таблице 4.2.2

Таблица 4.2.2 – Проектные данные по ИЗУ

ИЗУ			
Площадь, м ²	Срок строительства, сут	Объем насыпи, м ³	Срок эксплуатации, лет
50400,00	413	275 890	100

Земляные работы при образовании ИЗУ

Отсыпку камня и щебня предусматривается выполнять автосамосвалами с последующим разравниванием бульдозерами типа ДЗ-110 и типа Komatsu D-275 и уплотнением катками.

Отсыпку песка предусматривается производить автосамосвалами пионерным способом с разравниванием бульдозерами типа ДЗ-110 и типа Komatsu D-275.

Песчаный грунт должен быть талым безо льда, снега и мерзлых включений, не должен содержать органических примесей, объем глинистых частиц с размером фракции менее 0,05 мм не должен превышать 5%, коэффициент фильтрации не ниже 1 м/сут.

Уплотнение грунта песчаной отсыпки следует производить вибрационными катками типа ДУ-85 при толщине уплотняемых слоев до 60 см при 7 проходах по одному следу. Коэффициент уплотнения должен быть не менее 0,95. Точное число проходок и толщина уплотняемого слоя уточняется в ходе опытного уплотнения на опытном полигоне.

Планировку верха отсыпки рекомендуется осуществлять с помощью автогрейдеров типа ДЗ-98.

При производстве земляных работ следует руководствоваться СП 45.13330.2017.

4.3 Водопотребление и водоотведение

4.3.1 Система водоснабжения.

Источником хозяйственно-питьевого, производственного (технологические нужды) водоснабжения является привозная вода от сетей смежного объекта «Геофизическое НГКМ».

Качество воды в сети хозяйственно-питьевого водопровода смежного объекта, соответствует требованиям СанПиН 1.2.3685-21.

Для обеспечения требуемого напора на нужды внутреннего хозяйственно-питьевого водоснабжения в здании КПП (поз. 1.9 по ГП), здании Мойки бонов (поз. 1.22 по ГП), Блока обогрева(поз.1.15 по ГП) предусматривается установка повышения давления, размещенная внутри здания с баком запаса воды, заполняемого привозной водой автоцистернами (Приложение Д).

Источником наружного противопожарного водоснабжения объекта является водопроводная сеть, идущая от насосной станции противопожарного водоснабжения с морским водозабором (поз.1.13) , расположенной на территории объекта.

К проектируемым системам водоснабжения объектов относятся:

- система о хозяйственно-питьевого водоснабжения (В1)(внутреннее);
- система наружного противопожарного водоснабжения (В2).

4.3.2 Система водоотведения

На территории Объекта отсутствуют существующие системы канализации, которые могли бы использоваться для проектируемого объекта.

Запроектирована полная раздельная система канализации. При полной раздельной системе канализации отдельно собираются, отводятся с последующей очисткой хозяйственно-бытовые сточные воды системой К1, дождевые сточные воды системой К2.

К проектируемым системам наружной канализации относятся:

- система водоотведения хозяйственно-бытовых сточных вод от объектов грузового причала (К1) до накопительных емкостей с последующим вывозом на очистные сооружения смежного объекта;
- система водоотведения поверхностных сточных вод с территории строительства грузового причала самотечная (К2);
- система водоотведения поверхностных сточных вод с территории строительства грузового причала напорная (К2Н);
- система производственной канализации, самотечная (К3)- отведение технологических сточных вод до накопительной емкости с последующим вывозом спецтранспортом;

Раздельное отведение дождевых сточных вод системой К2 и технологических сточных вод системой К3 обосновано требованиями СП 32.13330.2018 и рекомендациями АО НИИ ВОДГЕО, предписывающими осуществлять сброс загрязнённых сточных вод в дождевую канализацию только после очистки до нормативных требований, предъявляемых к такому сбросу.

Бытовые стоки от Здания КПП, Блока обогрева собираются в накопительные емкости с последующим вывозом на очистные сооружения смежного объекта. Технологический сток от здания Мойки бонов так же осуществляется в накопительную емкость с последующим вывозом спецтранспортом на очистные сооружения смежного объекта.

Поверхностные дождевые и талые сточные воды с территории проектируемого объекта собираются системой дождевой канализации, подаются в регулирующие резервуары с последующей перекачкой на очистные сооружения объекта - «Обустройство геофизического НГКМ. Объекты подготовительного периода».

Сбор сточных вод в зданиях предусмотрен с помощью санитарных приборов (унитазы, душевые поддоны, мойки, умывальники). Для сбора сточных вод с поверхности пола предусмотрены трапы.

Сточные воды, образующиеся в зданиях, отводятся по закрытым самотечным трубопроводам внутренней канализации в наружные приёмные емкости, с последующим вывозом стоков на очистные сооружения.

Объем бытовых сточных вод от проектируемых объектов – 0,9 л/с;

1,57м³/ч; 2,22 м³/сут; 811,40 м³/год;

Концентрация загрязнений бытовых сточных вод составляют:

- взвешенные вещества – 250 мг/л;
- БПК_{полн} – 320 мг/л;
- азот аммонийных солей – 35 мг/л;

- фосфаты – 13 мг/л;
- хлориды – 34 мг/л;
- ПАВ – 11 мг/л;
- железо общее – 0,30 мг/л.

Сточные воды, образующиеся в здании КПП и Блока обогрева, отводятся по закрытым самотечным трубопроводам внутренней канализации в наружную канализационную сеть и, далее, в наружные накопительные емкости объемом 3,0 м³, и 6,0 м³ соответственно.

Сбор и отвод производственных сточных вод предусмотрен от здания Мойка бонов.

Объем технологических сточных вод согласно технологическому заданию составляет – 2,97 м³/сут; 26,09 м³/год;

Концентрация загрязнений производственных (технологических) сточных вод

- взвешенные вещества – 3420 мг/л;
- нефтепродукты – до 1000 мг/л;
- БПК_{полн} – 140 мг/л;

Производственные сточные воды площадки мойки бонов отводятся от трапа с пескоулавлителем по самотечным трубопроводам в приёмный резервуар производственных сточных вод объемом 10 м³, а затем спецтранспортом вывозятся на очистные сооружения. Объем емкости принят исходя из возможного аварийного сброса в размере 10 м³ согласно технологическому заданию. Откачка сточных вод из ёмкости предусмотрена насосами передвижной техники.

Очистка стоков на очистных сооружениях смежного объекта производится до нормативов сброса в водный объект рыбохозяйственного значения высшей категории.

Качественные характеристики производственно-дождевых вод приняты в соответствии с «Рекомендациями по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты» ОАО «НИИ ВОДГЕО», для предприятия первой группы.

Концентрации основных показателей загрязнений дождевых сточных вод составляют:

- взвешенные вещества – до 2000 мг/л;
- БПК₂₀ – до 30 мг О₂/л;
- нефтепродукты – до 30 мг/л.

На территории проектируемого комплекса предусмотрен организованный сбор поверхностных стоков через проектируемые дождеприемные лотки и их отвод с площадки посредством КНС на очистные сооружения Подготовительного периода производительностью 250 м³/сут с учетом усреднения стоков в резервуаре исходных стоков 1000 м³.

Система производственно-дождевой канализации состоит из:

- самотечной и напорной сети канализации;
- смотровых колодцев;
- канализационных насосных станций.

Решения по устройству дождеприемных лотков рассмотрены в разделе ПЗУ.

После усреднения концентраций и предварительного отстаивания, осветленные стоки поступают на очистные сооружения с помощью полупогружных насосов.

Количество поверхностного стока, образующееся на территории строительства, определено по методу предельной интенсивности в соответствии с требованиями СП32.13330.2018 и с учетом «Рекомендаций по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока» ФГУП «НИИ ВОДГЕО» и составляет: 496,6 м³/сут, 15765 м³/год.

4.4 Сроки производства работ

Учитывая:

- директивные сроки строительства;
- планируемое начало строительства объекта, определенное в зависимости от сроков завершения проектных работ и работ по согласованию и прохождению проекта в Главгосэкспертизе России, продолжительность строительства Удаленного грузового причала НГКМ принимается с марта 2023 г. по декабрь 2024 г., в том числе подготовительный период – 3 месяца (март – июнь 2023г.).

Предусмотренная продолжительность является предельной и охватывает весь период от передачи объекта Заказчиком Подрядчику для производства работ до сдачи его после строительства в установленном порядке.

Деятельность по проектной документации не окажет влияния на нерестовые участки ценных видов рыб т.к.: исключено проведение дноуглубительных работ; при строительстве гидросооружений не образуются зоны мутности, влияющие на морские организмы; согласно гидробиологической и рыбохозяйственной характеристике района проведения работ на данном участке планируемого производства работ отсутствуют места нереста ценных видов рыб.

В связи с вышеизложенным, а так же учитывая директивные сроки производства работ, работы по строительству данного объекта предлагается

проводить без ограничения по срокам. В случае, если при проведении экологического мониторинга и ихтиологических наблюдений в районе проектируемого объекта будут выявлены ценные промысловые виды рыб, ограничения на отдельные виды работ, оказывающие наибольшее воздействие на морскую биоту, будут согласованы с органами рыбоохраны.

4.5 Исходные данные для расчётов последствий негативного воздействия планируемой деятельности на состояние водных биоресурсов и среды их обитания

1. Забор воды на хозяйственно-питьевые нужды из водного объекта рыбохозяйственного значения не производится.

2. Сброс сточных вод в водные объекты рыбохозяйственного значения предусмотрен.

3. Общее сокращение стока в процессе техногенного морфогенеза, являющееся суммой объемов безвозвратного водопотребления на технологические процессы, хозяйственно-бытовые нужды отсутствует, поскольку согласно проектным данным, на планируемой территории осуществляется сбор талых и дождевых вод, которые поступают на канализационные очистные сооружения. После очистки на проектируемых канализационных очистных сооружениях дождевых стоков, очищенные сточные воды поступают на смежный объект и затем сбрасываются в водный объект рыбохозяйственного значения.

Талые и дождевые воды не используются в производственном процессе, а также для иных нужд.

4. Утрата части дна Обской губы в результате строительства:

– ИЗУ площадью 50400,00 м², насыпной материал – песок мелкий, срок работ составляет 413 суток, срок эксплуатации 100 лет;

– причала № 1 с открылками и пандусом площадью 16786,00 м², срок работ составляет 504 суток, срок эксплуатации 50 лет;

– причала № 2 с открылком площадью 13757,00 м², срок работ составляет 457 суток, срок эксплуатации 50 лет;

– берегоукрепления откосного типа площадью 25882,00 м², срок работ составляет 169 суток, срок эксплуатации 50 лет.

5. Единовременный ущерб за счет утраты объема воды при строительстве:

– ИЗУ площадью 50400,00 м² – 100800 м³;

– причала № 1 с открылками и пандусом площадью 16786,00 м² – 30435 м³;

– причала № 2 с открылком площадью 13757,00 м² – 24941 м³;

– берегоукрепления откосного типа площадью 25882,00 м² – 51764 м³.

средняя глубина в районе производства работ – 2 м.

6. Единовременный ущерб за счет утраты объема воды, вытесняемой (откачиваемой) при забивке свай для:

- причала № 1 с открылками и пандусом – 3137,15 м³;
- причала № 2 с открылком – 2572,69 м³.

Таблица 4.5.1 – Объем воды, вытесняемой (откачиваемой) при забивке свай (определен на основании ведомости объемов работ, представленной в томе 4.1, шифр 2034-4816-16-КР1.1)

Объекты	Параметры				W, м ³
	Количество свай	Диаметр свай, м	Средняя глубина, м	Площадь основания свай, м ²	
Причал № 1 с открылками и пандусом					
Причал № 1 (L=209,40 м)					
лицевая стенка	68	1,42	4	1,5837	611,69
	64	1,42	4	1,5837	575,71
экранирующая стенка	34	1,42	1	1,5837	76,46
	31	1,42	1	1,5837	69,71
	60	1,42	1	1,5837	134,93
анкерная стенка	34	1,42	1	1,5837	76,46
	34	1,42	1	1,5837	76,46
	27	1,42	1	1,5837	60,72
	11	1,42	1	1,5837	24,74
	12	1,42	1	1,5837	26,99
	12	1,42	1	1,5837	26,99
Открылки причала №1 с пандусом (L=135,00 м)					
лицевая стенка	30	1,42	4	1,5837	269,86
	43	1,42	4	1,5837	386,80
	43	1,42	4	1,5837	386,80
	9	1,42	4	1,5837	80,96
экранирующая стенка	42	1,42	1	1,5837	94,45
	5	1,42	1	1,5837	11,24
анкерная стенка	25	1,42	1	1,5837	56,22
	20	1,42	1	1,5837	44,98
	20	1,42	1	1,5837	44,98
Итого Причал №1 с открылками					3137,15
Причал №2 (L=193,5 м) с открылком (L= 131,90 м)					
лицевая стенка	44	1,42	4	1,5837	395,80
	38	1,42	4	1,5837	341,83
	44	1,42	4	1,5837	395,80
	27	1,42	4	1,5837	242,88

Объекты	Параметры				W, м3
	Количество свай	Диаметр свай, м	Средняя глубина, м	Площадь основания свай, м2	
	48	1,42	4	1,5837	431,78
экранирующая стенка	22	1,42	1	1,5837	49,47
	20	1,42	1	1,5837	44,98
	42	1,42	1	1,5837	94,45
	59	1,42	1	1,5837	132,68
анкерная стенка	22	1,42	1	1,5837	49,47
	22	1,42	1	1,5837	49,47
	22	1,42	1	1,5837	49,47
	14	1,42	1	1,5837	31,48
	21	1,42	1	1,5837	47,23
	7	1,42	1	1,5837	15,74
	21	1,42	1	1,5837	47,23
	21	1,42	1	1,5837	47,23
	24	1,42	1	1,5837	53,97
	23	1,42	1	1,5837	51,72
Итого Причал №2 с открытием					2572,69

7. По результатам оценки потенциального воздействия иных объектов, факторов прямого воздействия объекта на водные биоресурсы и среду их обитания, не выявлено (при условии безаварийной работы).

Ущерб, наносимый при реализации проекта согласно п. 11 Методики, относится к постоянному и будет состоять в потере водных биоресурсов в результате воздействия на водную толщу и дно Обской губы.

4.6 Определение последствий негативного воздействия планируемой деятельности на состояние водных биоресурсов и среды их обитания

Коэффициенты, характеризующие биопродукционные процессы, принимаются в соответствии с приложением к приказу Росрыболовства от 06.05.2020 №238, а также приложением 1 к приказу Минсельхоза России от 31.03.2020 №167 для западного рыбохозяйственного бассейна (Карское море):

Кормовые организмы	Зоопланктон	Зообентос
Коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в их продукцию (P/B коэффициент)	2,2-2,7 (2,45 в среднем)	1-1,5 (1,25 в среднем)

Кормовой коэффициент (K_e)	$K_2 = 8$ $K_e = 0,125$	$K_2 = 6$ $K_e = 0,17$
Показатель использования кормовой базы рыбами ($K_3\%$)	20-50 (35 в среднем)	20-50 (35 в среднем)

Поскольку потери продукции фитопланктона, потребляемой зоопланктоном и зообентосом, уже учтены в расчетах снижения рыбопродуктивности за счет гибели организмов зоопланктона и зообентоса, оценка ущерба от гибели фитопланктона не производится.

4.6.1 Определение временных и постоянных потерь водных биоресурсов от гибели зообентоса

Взрослые рыбы, в том числе и типичные планктофаги, постоянно или периодически потребляют в пищу бентосные организмы. Согласно п. 27 Методики, если погибшие организмы бентоса недоступны для использования в пищу рыбами и/или другими его потребителями, определение потерь водных биоресурсов от гибели бентоса производится по формуле (7):

$$N = B \times (1 + P/B) \times S \times K_E \times (K_3/100) \times d \times \Theta \times 10^{-3}, \quad (7)$$

где N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг, т;

B – средняя в период (сезон) воздействия величина биомассы кормовых организмов бентоса на участке воздействия, г/м²;

P/B – годовой коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент);

S – площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса, м²;

K_E – коэффициент эффективности использования пищи на рост (доля потребленной пищи, используемая организмом на формирование массы своего тела);

K_3 – коэффициент использования кормовой базы рыбами-бентофагами и другими бентофагами, используемыми в целях рыболовства, %;

100 – показатель перевода процентов в доли единицы;

d – степень воздействия или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы (в долях единицы);

Θ – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых организмов кормового бентоса;

10^{-3} – множитель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Если поврежденные и погибшие организмы кормового бентоса могут быть употреблены в пищу рыбами и (или беспозвоночными), морскими млекопитающими (хищниками и трупоедами) в том числе при выпадении донного осадка из взвеси, переотложении грунта толщиной ниже критической для доступности погибшего бентоса его потребителям, определение потерь водных биоресурсов от гибели бентоса производится по формуле:

$$N = B \times P/B \times S \times K_E \times (K_3/100) \times d \times \Theta \times 10^{-3}, \quad (7a)$$

где N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг, т;

B – средняя в период (сезон) воздействия величина биомассы кормовых организмов бентоса на участке воздействия, г/м²;

P/B – годовой коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент);

S – площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса, м²;

K_E – коэффициент эффективности использования пищи на рост (доля потребленной пищи, используемая организмом на формирование массы своего тела);

K_3 – коэффициент использования кормовой базы рыбами-бентофагами и другими бентофагами, используемыми в целях рыболовства, %;

100 – показатель перевода процентов в доли единицы;

d – степень воздействия или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы (в долях единицы);

Θ – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых организмов кормового бентоса;

10^{-3} – множитель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Согласно п. 28 Методики [43], величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и восстановления до исходной численности, биомассы, теряемых водных биоресурсов, в том числе их кормовой базы, в результате нарушения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов, определяется по формуле (8):

$$\Theta = T + \sum K_{B(t=i)}, \quad (8)$$

где Θ – величина повышающего коэффициента;

T – показатель длительности негативного воздействия, в течение которого невозможно или не происходит восстановление водных биоресурсов и их кормовой базы, в результате нарушения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов, должен определяться количеством лет и (или) в долях года, принятого за единицу (как отношение n сут/365) вычисляться с точностью до второго знака после запятой;

$\sum K_{B(t=i)}$ — коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов, определяемый как $\sum K_{t=i} = 0,5i$, где i равно числу лет с даты прекращения негативного воздействия.

В случае, если последствия негативного воздействия носят постоянный характер, коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов ($\sum K_{B(t=i)}$) равен нулю, а коэффициент (Θ) следует учитывать и принимать равным показателю (T).

При этом длительность восстановления (лет) с момента прекращения негативного воздействия для зообентоса - 3 года.

Рассчитан ущерб в результате гибели зообентоса в ходе строительства и эксплуатации объектов (при этом $T = \text{время производства работ} + \text{время эксплуатации}$).

Исходные данные и результаты расчёта воздействия намечаемой деятельности от гибели зообентоса в ходе строительства и эксплуатации объектов представлены в таблице 4.6.1

Таблица 4.6.1 – Исходные данные и результаты расчёта воздействия намечаемой деятельности на зообентос

Объекты	Параметры											Потери ВБР, кг
	В, г/м ²	1+P/B	S, м ²	K _E	K ₃	d	Срок воздействия, дней	T, сут.	Θ стр.	Θ экспл.	Θ	
Причал № 1 с открылками и пандусом	12,18	2,25	16786	0,17	35	1	504	1,38	1,38	50	51,38	1406,36
Причал №2 с открылком	12,18	2,25	13757	0,17	35	1	457	1,25	1,25	50	51,25	1149,69
Берегоукрепление откосного типа	12,18	2,25	25882	0,17	35	1	169	0,46	0,46	50	50,46	2129,70
Искусственный земельный участок (ИЗУ)	12,18	2,25	50400	0,17	35	1	413	1,13	1,13	100	101,13	8311,20
ИТОГО												12996,95

4.6.2 Определение потерь водных биоресурсов от гибели зоопланктона

Исчисление потерь водным биоресурсам от гибели зоопланктона в объеме воды, откачиваемой при строительстве свайного основания гидротехнических сооружений, производится по формуле 6b Методики:

$$N = B \times (1 + P/B) \times W \times K_E \times K_3/100 \times d \times 10^{-3}, \text{ где:}$$

N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, килограмм или тонн;
 B – средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м³;

P/B – сезонный или средний сезонный за год коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент);

W – объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель кормовых планктонных организмов, м³;

K_E – коэффициент эффективности использования пищи на рост (доля потребленной пищи, используемая организмом на формирование массы своего тела);
 K_3 – средняя доля использования кормовой базы потребителями зоопланктона и/или организмов дрефта, %;

d – степень воздействия или доля гибнущих организмов от общего их количества, в долях единицы;

10–3 – показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Исчисление потерь водным биоресурсам от гибели зоопланктона в объеме воды, отторгаемой в результате строительства ИЗУ и гидротехнических сооружений производится по формуле 6b Методики:

$$N = B \times P/B \times W \times K_E \times K_3/100 \times d \times 10^{-3}, \text{ где:}$$

Исходные данные и результаты расчёта воздействия намечаемой деятельности от гибели зоопланктона в ходе строительства объектов представлены в таблицах 4.6.2 и 4.6.3

Таблица 4.6.2 – Исходные данные и результаты расчёта воздействия намечаемой деятельности на зоопланктон (строительство свайного основания гидротехнических сооружений)

Объекты	Параметры						Потери ВБР, кг
	В, г/м ³	1+P/B	W, м ³	K _E	K ₃	d	
Причал № 1 с открылками и пандусом	0,203	3,45	3137,15	0,125	35	1	0,10
Причал №2 с открылком	0,203	3,45	2572,69	0,125	35	1	0,08
ИТОГО:							0,18

Таблица 4.6.3 – Исходные данные и результаты расчёта воздействия намечаемой деятельности на зоопланктон (строительство искусственного земельного участка, гидротехнических сооружений)

Объекты	Параметры						Потери ВБР, кг
	В, г/м ³	P/B	W, м ³	K _E	K ₃	d	
Искусственный земельный участок (ИЗУ)	0,203	2,45	100800	0,125	35	1	2,19
Причал № 1 с открылками и пандусом	0,203	2,45	30435	0,125	35	1	0,66
Причал №2 с открылком	0,203	2,45	24941	0,125	35	1	0,54
Берегоукрепление	0,203	2,45	51764	0,125	35	1	1,13
ИТОГО:							4,52

4.6.3 Определение потерь водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона (пелагической икры, личинок и ранней молоди менее 12 мм)

Размер вреда (N) от гибели ихтиопланктона (пелагической икры, личинок и ранней молоди менее 12 мм), в объеме воды, откачиваемой при строительстве свайного основания гидротехнических сооружений рассчитывается по формуле 5с Методики:

$$N = n_{\text{пи}} \times W_{\text{в.р}} \times K1/100 \times p \times \theta \times 10^{-3}$$

где:

N - потери (размер вреда) водных биоресурсов, килограммы или тонн;

n_{пи} - средняя за период встречаемости данной стадии или весовой категории концентрация (численность) икры, личинок или ранней молоди в зоне воздействия, экз./м³;

W_{в.р.} - объем используемых водных ресурсов за расчетный период, в котором прогнозируется гибель икры, личинок или ранней молоди видов водных

биоресурсов, мЗ;

K_1 - величина пополнения промыслового запаса (промысловый возврат), в %, которая определяется в соответствии с приложением N 2 к приказу Минсельхоза России N 167.

100 - показатель перевода процентов в доли единицы;

p - средняя масса одной воспроизводимой особи рыб или других объектов воспроизводства в промысловом возврате, которая определяется исходя из соотношения самок и самцов 1:1, килограмм;

Θ - величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия планируемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов;

10⁻³ - множитель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Размер вреда (N) от гибели ихтиопланктона (пелагической икры, личинок и ранней молоди менее 12 мм), в объеме воды, вытесняемом при строительстве искусственного земельного участка, гидротехнических сооружений, рассчитывается по формуле 5 Методики:

$$N = n_{\text{пн}} \times W \times K_1/100 \times p \times d \times \theta \times 10^{-3}$$

где:

N - потери (размер вреда) водных биоресурсов, килограммы или тонн;

$n_{\text{пн}}$ - средняя за период встречаемости данной стадии или весовой категории концентрация (численность) икры, личинок или ранней молоди в зоне воздействия, экз./мЗ;

W - объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель икры, личинок или ранней молоди видов водных биоресурсов, мЗ;

K_1 - величина пополнения промыслового запаса (промысловый возврат), в %, которая определяется в соответствии с приложением N 2 к приказу Минсельхоза России N 167.

100 - показатель перевода процентов в доли единицы;

p - средняя масса одной воспроизводимой особи рыб или других объектов воспроизводства в промысловом возврате, которая определяется исходя из соотношения самок и самцов 1:1, килограмм;

d - степень воздействия или доля гибнущей икры, личинок, ранней молоди от их общего количества (плотности распределения), в долях единицы;

Θ - величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия планируемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов;

10⁻³ - множитель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Исходные данные и результаты расчёта воздействия намечаемой деятельности от гибели ихтиопланктона в ходе строительства объектов представлены в таблице 4.6.4 и 4.6.5.

Таблица 4.6.4 – Исходные данные и результаты расчёта воздействия намечаемой деятельности на ихтиопланктон (строительство свайного основания гидротехнических сооружений)

Объекты	Параметры						Потери ВБР, кг
	$n_{\text{пн}}$, экз/м ³	W в.р., м ³	$K_{1/100}$	P , кг	T , сут	Θ	
Причал № 1 с открылками и пандусом	0,0026	3137,2	0,0028	0,3	1,38	3,38	0,02
Причал №2 с открылком	0,0026	2572,7	0,0028	0,3	1,25	3,25	0,02
ИТОГО:							0,04

*В расчет принят коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов ($\sum K_B(t=i) = 4,0 * 0,5 = 2$)

Таблица 4.6.5– Исходные данные и результаты расчёта воздействия намечаемой деятельности на ихтиопланктон (строительство искусственного земельного участка, гидротехнических сооружений)

Объекты	Параметры							Потери ВБР, кг
	$n_{\text{пн}}$, экз/м ³	W в.р., м ³	$K_{1/100}$	P , кг	d	T , сут	Θ	
Искусственный земельный участок (ИЗУ)	0,0026	100800	0,0028	0,3	1	1,13	3,13	0,69
Причал № 1 с открылками и пандусом	0,0026	30435	0,0028	0,3	1	1,38	3,38	0,22
Причал №2 с открылком	0,0026	24941	0,0028	0,3	1	1,25	3,25	0,18
Берегоукрепление	0,0026	51764	0,0028	0,3	1	0,46	2,46	0,28
ИТОГО:								1,37

*В расчет принят коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов ($\sum K_B(t=i) = 4,0 * 0,5 = 2$)

4.6.4 Определение потерь водных биоресурсов в результате перераспределения или утраты естественного стока с деформированной поверхности водосборного бассейна водного объекта рыбохозяйственного значения

В связи с тем, что при осуществлении планируемой деятельности в водоохранной зоне обеспечиваются сбор, очистка и отведение на смежный объект поверхностных вод (с дальнейшим сбросом в водный объект рыбохозяйственного значения), согласно п. 19 Методики расчет потерь водных биоресурсов от сокращения (перераспределения) водного стока не производится.

4.6.5 Суммарные потери водных биоресурсов при реализации проекта

Суммарные потери водных биоресурсов при реализации проекта составят **13003,06 кг** (таблица 4.6.6).

Таблица 4.6.6 - Состав суммарных потерь водных биоресурсов при реализации проекта, кг

Объекты	Итого, кг
Причал № 1 с открылками и пандусом	1407,36
Причал №2 с открылком	1150,51
Берегоукрепление откосного типа	2131,10
Искусственный земельный участок (ИЗУ)	8314,08
Итого:	13003,06

5 Компенсационные мероприятия

Выполнение восстановительных мероприятий планируется в объеме, эквивалентном последствиям негативного воздействия намечаемой деятельности.

Последствия негативного воздействия намечаемой деятельности на состояние водных биоресурсов определяются как от гибели или снижения продуктивности водных биоресурсов на всех стадиях их жизненного цикла, так и от гибели или снижения продуктивности их кормовых организмов.

В соответствии с Положением о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания, утвержденных постановлением Правительства от 29 апреля 2013 г. № 380, мерами по сохранению биоресурсов и среды их обитания является в т.ч. проведение мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние биоресурсов и среды их обитания посредством искусственного воспроизводства, акклиматизации биоресурсов или рыбохозяйственной мелиорации водных объектов, в том числе создания новых, расширения или модернизации существующих производственных мощностей, обеспечивающих выполнение таких мероприятий.

На территории Обь-Иртышского речного бассейна в настоящее время производится искусственное воспроизводство только сиговых видов, поэтому в рассматриваемом случае предлагается компенсировать утраченную ихтиомассу искусственным воспроизводством и выпуском, в основном, сиговых видов рыб. Выпуск компенсационных объемов ценных видов рыб необходимо производить в бассейне реки Обь.

Таким образом, в качестве компенсационного мероприятия исходя из практики работы воспроизводственных предприятий региона, а также в соответствии с рекомендациями ФГБНУ «Госрыбцентр» по предельно допустимым объемам выпуска водных биоресурсов (<http://www.vniro.ru/ru/>) и данными таблицы 2 Приложения Методики можно рекомендовать выращивание молоди муксуна, чира, или осетра с последующим выпуском в водные объекты Обь-Иртышского бассейна.

Расчет количества молоди рыб, необходимого для восстановления нарушенного состояния водных биоресурсов и ориентировочной величины затрат:

Объем выпуска посадочного материала (N_M , шт.) определяется по формуле:

$$N_M = \frac{N}{(p \times K_1)}$$

где:

- N_M – количество личинок или молоди рыб (других водных биоресурсов), экз.;

- N – суммарные потери (размер вреда) водных биоресурсов за период воздействия планируемой деятельности, кг;

- p – средняя масса одной воспроизводимой особи рыб (или других объектов воспроизводства) в промысловом возврате, кг;
- K_1 – коэффициент пополнения промыслового запаса (промысловый возврат), %.

Расчет ориентировочной величины компенсационных затрат выполняется по формуле:

$$F_3 = N_M \times F \times t$$

где:

- F_3 - общие компенсационные затраты;
- N_M – объем выпуска посадочного материала (шт.).
- F – удельные затраты (стоимость одного экз. посадочного материала).

В соответствии с п. 33 Методики «Проведение восстановительных мероприятий следует планировать в том водном объекте или рыбохозяйственном бассейне, в котором будет осуществляться планируемая деятельность, в котором будет осуществляться планируемая деятельность в отношении водных биоресурсов и среды их обитания (места нереста, зимовки, нагула, пути миграции)».

Компенсацию ущерба целесообразно выполнить путем выпуска:

- муксуна – коэффициент промыслового возврата 0,114 % от сеголетка массой 1,5 г и средней массой взрослых особей 1,5 кг;
- чира – коэффициент промыслового возврата 0,128 % от сеголетка массой 1,5 г и средней массой взрослых особей 1,0 кг;
- осетра – коэффициент промыслового возврата 0,11 % от сеголетка массой 3 г и средней массой взрослых особей 13,5 кг.

Стоимость искусственного воспроизводства мальков составляет:

- муксун (11 -20 г) – 81,00 руб./шт.;
- чир (11-20 г) – 81 руб./шт.;
- осетр (10 г) – 319,654 руб./шт.

В целях более рационального проведения компенсационных мероприятий был проведён анализ рыбоводных заводов Обь-Иртышского речного бассейна и принят следующий вариант воспроизводства водных биоресурсов (вариант 1):

- 40% ущерба выпуском молоди осетра;
- 60% ущерба выпуском муксуна.

В качестве альтернативного может быть рассмотрен вариант 2:

- 40% ущерба выпуском молоди осетра;
- 60% ущерба выпуском чира.

Расчет компенсационного выпуска мальков показан в таблице 5.1.

Таблица 5.1 Расчет компенсационного выпуска мальков

Ущерб, кг	Вид рыб	Разделение ущерба на муксун/чир (60%) и осетр (40%)	Коэффициент промовозвр.	Вес произв.	Кол-во ВБР, шт
Вариант 1					
13003,06	Муксун	7801,83	0,114	1,5	4562476
	Осетр	5201,22	0,11	13,5	350251
Вариант 2					
13003,06	Чир	7801,83	0,128	1	6095183
	Осетр	5201,22	0,11	13,5	350251

Величина компенсационных затрат при данном ущербе представлена в таблице 5.2

Таблица 5.2 – Величина компенсационных затрат

Вид рыб	Кол-во рыб	Стоимость шт. молоди	Сумма, руб (с НДС)
Вариант 1			
Муксун	4562476	81	369560554,6
Осетр	350251	319,654	111959031,3
Итого по варианту 1			481519585,9
Вариант 2			
Чир	6095183	81	493 709 803,35
Осетр	350251	319,654	111959031,3
Итого по варианту 2			605 668 834,68

Определены ориентировочные объемы финансирования мероприятий по искусственному воспроизводству водных биоресурсов, которые могут выполняться в рамках договорных отношений с подрядными организациями, а их договорная стоимость, определяемая сторонами договора самостоятельно, может не совпадать с ее расчетной величиной.

6 Мероприятия по охране водного бассейна района строительства

В период проведения строительно-монтажных работ, с целью снижения негативного воздействия на окружающую среду, предусматриваются следующие мероприятия:

- контроль за точным соблюдением технологии производства строительных работ;
- ограничение количества работающей строительной техники, а также времени её работы в ночной период (с 23.00 до 7.00);
- выбор рациональных режимов работы оборудования и механизмов, производящих шумовое воздействие;
- строительные работы должны проводиться строго в пределах отведенного участка;
- сбор хозяйственно-бытовых и льяльных вод с судов с использованием судов сборщиков лицензированной организацией по договору;
- согласованием в установленном порядке маршрутов, трасс, районов плавания и якорных стоянок всех видов судов в районе объекта;
- проведения работ в сроки, обеспечивающие минимальные нарушения условий существования гидробионтов и согласованные с рыбоохранными органами, а также в сроки, исключающие возникновение аварийных ситуаций с дноуглубительной техникой по метеорологическим и гидрологическим условиям;
- осуществления контроля за состоянием водной среды (мониторинга) на участках проведения гидротехнических работ;
- разработка компенсационных мероприятий по восстановлению нарушаемого состояния водных биологических ресурсов и их выполнение в объеме, эквивалентном последствиям негативного воздействия намечаемой деятельности.

7 Условия и ограничения планируемой деятельности, необходимые для предупреждения или уменьшения негативного воздействия на биоресурсы и среду их обитания

Условия выполнения работ в водоохраных и рыбоохраных зонах, прибрежной защитной полосе водного объекта

В границах водоохраных зон запрещаются:

- использование сточных вод в целях регулирования плодородия почв;
- размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ, пунктов захоронения радиоактивных отходов;
- 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 твёрдое покрытие;
- размещение автозаправочных станций, складов горюче-смазочных материалов (за исключением случаев, если автозаправочные станции, склады горюче-смазочных материалов размещены на территориях портов, судостроительных и судоремонтных организаций, инфраструктуры внутренних водных путей при условии соблюдения требований законодательства в области охраны окружающей среды), станций технического обслуживания, используемых для технического осмотра и ремонта транспортных средств, осуществление мойки транспортных средств;
- размещение специализированных хранилищ пестицидов и агрохимикатов, 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).

В границах прибрежных защитных полос, наряду с установленными для водоохранной зоны ограничениями, запрещаются:

- распашка земель;
- размещение отвалов размываемых грунтов;
- выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

Другие условия

Соблюдение действующего водоохранного и природоохранного законодательства Российской Федерации, в том числе Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», Федерального закона «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» Водного кодекса РФ,

постановлений Правительства РФ от 13.08.1996 г. № 997, от 29.04.2013 г. № 380 и от 30.04.2013 г. № 384, Методики исчисления размера вреда (далее - Методики), утверждённой приказом Росрыболовства от 06.05.2020 г. № 238.

8 Рекомендации по программе производственного экологического контроля

8.1 Мониторинг водных биологических ресурсов в период стритльства

Гидробиологическая составляющая производственного экологического контроля (мониторинга) включает изучение гидробиологических компонентов региональной экосистемы, определение основных показателей по которым проводится контроль, дается оценка и прогноз биологических последствий техногенного воздействия.

Расположение точек контроля:

Пункты контроля расположены в рядом с зоной проведения гидротехнических работ в количестве не менее 3 (трех) станций. Отбор проб и анализ состояния кормовой базы рыб и ихтиофауны будет осуществляться лишь на 1 станции из комплексных станций на акватории. Координаты станций контроля должны быть уточнены непосредственно в ходе выполнения натурных исследований.

Периодичность:

Указанные исследования будут проводиться посредством выполнения двух съемок в год в весенне-летне-осенний периоды, при условии, что на год проведения исследований запланировано осуществление работ на водном объекте.

Перечень контролируемых параметров:

Контролируемые параметры в рамках гидробиологических исследований (фитопланктон, зоопланктон, макрозообентос и ихтиопланктон), выбраны в соответствии с документами:

1. РД 52.24.309-2016 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши»;

2. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Автор: Абакумов В.А. Издательство: Ленинград, Гидрометеиздат, 1983 г.

В состав работ по мониторингу за состоянием водных биоресурсов входят:

– сбор и первичная обработка материалов в полевых экспедициях. выполняемых по сети станций контроля в зоне проведения работ и районах возможного воздействия на биологические сообщества;

– камеральная обработка материалов полевых наблюдений. статистическая обработка полученных данных, подготовка отчетной документации.

При выполнении гидробиологических исследований определяются следующие характеристики и показатели:

Определяемые параметры фитопланктона:

- видовой состав;
- общая численность и биомасса (кл./дм³ и мкг/м³);
- численность и биомасса основных систематических групп и видов.

Определяемые параметры зоопланктона:

- видовой состав;
- общая численность и биомасса (экз./м³ и г/м³);
- численность и биомасса основных систематических групп и видов (экз./м³ и г/м³);
- индикаторные виды.

Определяемые параметры зообентоса:

- видовой состав;
- общая численность и биомасса (экз./м² и г/м²);
- численность и биомасса основных систематических групп и видов (экз./м² и г/м²);
- индикаторные виды.

8.2 Мониторинг водных биологических ресурсов в период эксплуатации

Гидробиологическая составляющая производственного экологического контроля (мониторинга) включает изучение гидробиологических компонентов региональной экосистемы, определение основных показателей по которым проводится контроль, дается оценка и прогноз биологических последствий техногенного воздействия.

Расположение точек контроля:

В ходе каждой съёмки исследования проводятся на 1 (одной) станции контроля, расположенной в границах акватории порта.

Координаты станций контроля должны быть уточнены непосредственно в ходе выполнения натурных исследований.

Периодичность:

Исследования будут проводиться посредством выполнения двух съёмок в год в весенне-летне-осенний периоды.

Перечень контролируемых параметров:

В состав работ по мониторингу за состоянием водных биоресурсов входят:

– сбор и первичная обработка материалов в полевых экспедициях, выполняемых по сети станций контроля в зоне проведения работ и районах возможного воздействия на биологические сообщества;

– камеральная обработка материалов полевых наблюдений, статистическая обработка полученных данных, подготовка отчетной документации.

Указанные исследования проводятся по средствам проведения двух натурных съемок (весенне-летний и летне-осенний периоды) (при условии, что на год проведения исследований запланировано осуществление работы на Объекте – при условии начала работ в акватории).

В перечень гидробиологических исследований входят:

– фотосинтетические пигменты (хлорофиллы «а». «b». «с», каротиноиды);

– фитопланктон, зоопланктон, макрозообентос (видовой состав, общая численность и биомасса, численность и биомасса основных систематических групп и видов, доминирующие виды, индикаторные виды).

В перечень ихтиологических исследований входит:

– определение характеристик ихтиопланктона (при возможности выполнения исследований): видовой состав, стадии развития, размерный состав, численность в экз./м³.

– определение характеристик ихтиофауны: видовой состав, численность, биомасса, степень доминирования, возрастная структура.