



ООО «Проектный институт  
«Петрохим-технология»

197342, Санкт-Петербург, ул. Кантемировская, д. 4, литера А, пом. 12-Н, каб. 2А  
телефон: +7 (812) 718-27-77, e-mail: petrohim@petrohim.com

Заказчик: ФГУП «Росморпорт»

**ПРОИЗВОДСТВО РЕМОНТНЫХ ДНОУГЛУБИТЕЛЬНЫХ РАБОТ В  
МОРСКОМ ПОРТУ ПЕТРОПАВЛОВСК-КАМЧАТСКИЙ БУХТА  
БЕЧЕВИНСКАЯ С ОРГАНИЗАЦИЕЙ ОТВАЛА ГРУНТА СРОКОМ  
НА 10 ЛЕТ**

**Отчет по оценке воздействия на водные биологические ресурсы и  
среду их обитания**

Генеральный директор

О.В. Кораблин

2023

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ .....	2
1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЙОНА ПЛАНИРУЕМЫХ РАБОТ .....	3
<i>Навигационно-гидрографическое описание района работ .....</i>	<i>3</i>
<i>Общая метеорологическая характеристика .....</i>	<i>3</i>
<i>Геолого-геоморфологическая характеристика участка работ .....</i>	<i>4</i>
<i>Глубины и грунт .....</i>	<i>5</i>
<i>Берега.....</i>	<i>5</i>
<i>Океанологическая характеристика территории .....</i>	<i>6</i>
2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНОЙ БИОТЫ В РАЙОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ .....	7
Фитопланктон .....	7
Зоопланктон .....	18
Макрозообентос.....	20
Ихтиофауна.....	23
Морские млекопитающие.....	24
3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЛАНИРУЕМЫХ РАБОТАХ. ....	25
4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ .....	29
Факторы негативного воздействия на водную среду.....	29
Воздействие на гидробионты .....	29
5. РАСЧЕТ УЩЕРБА ВОДНЫМ БИОРЕСУРСАМ .....	32
6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ КОМПЕНСАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	54
7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ.....	56
8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ.....	57
Рекомендации к мониторингу биоты.....	58
Фитопланктон .....	58
9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	60

## **ВВЕДЕНИЕ**

Проектом предусматривается проведение дноуглубительных работ на подходах (на канале ) к морскому перегрузочному комплексу сжиженного природного газа (далее — МПК СПГ). Место проведения работ - район размещения МПК СПГ — Российская Федерация, Камчатский край, Елизовский район, юго-восточное побережье Камчатского полуострова, бухта Бечевинская.

МПК СПГ предназначен для обеспечения перегрузки сжиженного природного газа (далее — СПГ), доставляемого с северных месторождений Российской Федерации судами-газовозами ледового класса на суда-газовозы без ледового усиления для дальнейшей транспортировки СПГ потребителям азиатско-тихоокеанского региона.

При работе использованы материалы проекта «Морской перегрузочный комплекс сжиженного природного газа в Камчатском крае» выполненного ЗАО ГТ «Морстрой», материалы изысканий ООО «ПИ Петрохим- технология» 2023 года.

В отчёте дана оценка воздействия планируемых работ на водные биоресурсы и среду их обитания, проведено моделирование распространения взвеси при выемке и дампинге грунта, произведён расчёт вреда водным биоресурсам, разработаны компенсационные мероприятия, определена стоимость компенсационных мероприятий, даны рекомендации по снижению негативного воздействия от планируемых работ и предложения по проведению экологического мониторинга.

## 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАЙОНА ПЛАНИРУЕМЫХ РАБОТ

### *Навигационно-гидрографическое описание района работ*

Районом планируемых работ является канал к морскому перегрузочному комплексу сжиженного природного газа в бухте Бечевинская, Авачинского залива, Тихого океана.

Бухта Бечевинская врезается в сушу в Шипунский полуостров Камчатки, который обрамляет с северной стороны Авачинский залив. Полуостров Камчатка вытянут с северо-северо-востока на юго-юго-запад на 1200 км и соединяется с материком перешейком (около 100 км шириной). Максимальная ширина полуострова в центральной части — 450 км. Площадь — 370 тыс.км.

Протяженность бухты от открытой акватории Авачинского залива и до её кутовой части около 10 км. Ширина бухты в районе устьевой части около 2-х км. К кутовой части бухты её ширина уменьшается до 1 км. Бухта обрамлена горным массивом Шипунского полуострова и является типичной фиордовой бухтой (рис. 1)



Рис. 1 — полуостров Шипунский, и бухта Бечевинская.

### *Общая метеорологическая характеристика*

Вдоль восточного берега полуострова Камчатка наибольшее влияние на условия плавания оказывают штормовые ветры, туманы и ледовый режим. Необходимо учитывать, что смена погоды здесь может происходить очень быстро. Самым неблагоприятным временем для плавания является весь осенне-зимний период, когда море не покрыто льдом, а штормовые ветры и низкая температура способствуют интенсивному обледенению судов. С появлением льда режим плавания осложняется его постоянным сжатием и торошением. Наиболее благоприятен для плавания летний период, хотя и в это время навигационные условия затрудняются частыми и густыми туманами.

Климат описываемого района определяется его географическим положением, атмосферной циркуляцией, особенностями гидрологического режима северо-западной части Тихого океана и Берингова моря.

Положение района в северных широтах, соседство северо-восточной части Азиатского материка с его продолжительными и холодными зимами и близость Северного Ледовитого океана — все это создает климатические условия, близкие к суровым континентальным. Южная часть моря и восточный берег полуострова Камчатка находятся под влиянием воздушных и водных масс Тихого океана, поэтому климатические условия здесь более мягкие.

Зимой (ноябрь–март) гребень Сибирского антициклона распространяется на северо-восточную часть материка. В это время над дальневосточными морями развивается интенсивная циклоническая деятельность, а в районе Алеутских островов формируется Алеутская депрессия.

В описываемом районе часто отмечаются циклоны, идущие с SW и S (повторяемость до 75 %), скорость их 16 м/с, а в отдельных случаях 21–28 м/с. Характер погоды в это время существенно зависит от скорости циклонов и от их траекторий. В описываемом районе погода в

ноябре–марте неустойчивая, морозы небольшие, осадков выпадает много, часто в виде мокрого снега, нередко наблюдаются сильные ветры и метели.

Весной циклоническая деятельность ослабевает, уменьшается глубина проходящих циклонов. Погода повсеместно неустойчивая. В районе весна обычно прохладная и затяжная. В начале весны стоит солнечная погода, температура повышается медленно. Во второй половине весны происходит резкое повышение температуры, преобладает пасмурное небо, появляется бризовая циркуляция.

Летом (июнь–август) над материком преобладает область низкого давления, а на Берингово море распространяется отрог Северотихоокеанского антициклона. Погода летом стоит пасмурная, часты туманы. Не очень теплый летний день становится совсем холодным, как только начинается морской бриз. Летом возможны значительные осадки (до 50 мм в сутки). С июня по август комфортные погодные условия (температура воздуха 18–26 °С, влажность 30–60%, слабый ветер) практически отсутствуют.

В первую половину осени нередко устанавливается хорошая погода: дни стоят ясные и теплые, ветры слабые. Во второй половине осени погода резко меняется, наблюдаются сильные ветры, низкая облачность, обильные осадки.

Циклоны, приходящие с W, вызывают кратковременное ухудшение погоды; циклоны, идущие с S, сопровождаются потеплением и затяжными обильными осадками. Осенью в северо-западную часть Тихого океана и в южную часть Берингова моря могут выходить тропические циклоны (тайфуны), и тогда сильнейшие штормы свирепствуют здесь по нескольку дней.

Климат района изысканий связан с атмосферной циркуляцией северо-западной части Тихого океана и Берингова моря. Восточный берег полуострова Камчатка находится под влиянием воздушных масс Тихого океана и по своим климатическим особенностям выделяется в особую Восточную Приморскую область.

Пик циклонической активности приходится на период с ноября по март, когда над Северной Америкой господствует Североамериканский, а над центральной Азией — Сибирский антициклоны. Циклоны в зимнее время перемещаются с юга на север и северо-восток. В этот период в исследуемом районе наблюдается наибольшее количество осадков, как правило, в виде мокрого снега, а также сильные ветры и метели. Зимой возможны кратковременные понижения температуры воздуха до минус 25°С. Среднемесячная температура января от -4°С на юге до -10°С на севере. Абсолютный минимум температуры воздуха равен -40°С.

Прохладная и затяжная весна характеризуется неустойчивыми погодными условиями. В период с июня по август над материком преобладает область низкого давления, а на Берингово море распространяется отрог Северотихоокеанского антициклона. Погода летом стоит пасмурная с частыми туманами.

С июня по август возможно увеличение количества осадков, но в целом, в этот период устанавливаются комфортные погодные условия — слабый ветер и температура воздуха от 18 до 26°С. Осенью в северо-западную часть Тихого океана и в южную часть Берингова моря могут выходить тропические циклоны (тайфуны), и тогда сильнейшие штормы свирепствуют здесь по нескольку дней. К основным стихийным явлениям района исследований относятся — сильный ветер (более 30 м/с), снегопады и дожди (соответственно более 30 и 50 мм за 12 часов), продолжительные метели, сильные и продолжительные туманы.

Большинство рек имеет горный характер и небольшую длину. Почвенно-растительный покров восточного побережья связан с характером рельефа. Основная древесная порода — каменная береза, которая занимает 4/5 площади, покрытой лесом до высоты 550–750 м. Выше по склону каменноберезняки сменяются зарослями кедрового и ольхового стланика, переходящими в горную тундру. Под березняками стланиками преобладают дерновые почвы. Для прибрежных аккумулятивных равнин характерны болотные и тундровые растительные ассоциации на торфяно-глеевых почвах.

#### *Геолого-геоморфологическая характеристика участка работ*

Согласно схеме тектонического районирования Камчатки, рассматриваемый район относится к Восточно-Качатскому тектоническому району. Восточная часть этого района относится к вулканической области восточных полуостровов (антиклинориев), где представлены преимущественно верхнемеловые, палеогеновые и нижнемiocеновые эффузивные и интрузивные

породы (андезиты, базальты, диабазы и туфы). Данная тектоническая структура, как и все основные морфоструктуры Камчатки, имеет северо-восточное простирание. Для структур Восточной Камчатки характерно наличие разломов северо-западного простирания, к которым приурочены прогибы и связанные с ними вдающиеся в сушу заливы — Авачинский, Кроноцкий, Камчатский.

Берега, характерные для исследуемого региона, можно типизировать с точки зрения преобладающих процессов и с точки зрения характера расчленения береговой линии.

Берега юго-восточной Камчатки могут быть отнесены к типу абразионно-бухтовых, для которых характерно чередование высоких клифов или абразионно-денудационных уступов с открытыми бухтами, которые приурочены к депрессиям рельефа, являющиеся низкими аллювиально-морскими террасами. Для Восточной Камчатки в целом характерно лопастное расчленение побережья, которое связано с системой разломов и сбросов северо-западного и северо-восточного простирания, которыми сопровождались горообразовательные движения тихоокеанской складчатости. Согласно лопастной сбросово-глыбовый берег имеет крупнорасчлененный контур с выступами и бухтами неправильных, иногда угловатых очертаний. Лопастной сбросово-глыбовый берег образуется там, где море ингрессировало в депрессии, появившиеся в результате древних дифференцированных тектонических движений.

Общий характер расчленения береговой линии Восточной Камчатки определили дизъюнктивные дислокации и складчато-глыбовый рельеф восточной части полуострова в целом.

Среднегорный массив Шипунского полуострова имеет относительно небольшие высоты (600–1000 м) и обладает чертами типичного альпийского «высокогорного» рельефа. Горстовые поднятия полуострова имеют в своем составе сравнительно слабоустойчивые туфогенные породы, образующие клифы, и гранитоиды третичного возраста, которые благодаря своей устойчивости способствуют сохранению крутых тектонических уступов и скульптурных ледниковых форм рельефа.

Для полуострова Шипунский характерно распространение фиордовых бухт, которые являются преимущественно грабенами. Как правило, это одиночные бухты, неглубоко вдающиеся в сушу. Именно к такому типу бухт относится Бечевинская бухта.

Крутые берега фиорда Бечевинской бухты сочетаются с почти плоским дном. Как и в целом для фиордов Восточной Камчатки, для Бечевинской бухты характерно то, что склоны горных массивов здесь почти не расчленены эрозией, а сам фиорд не имеет боковых ответвлений. В своей средней части Бечевинская бухта осложнена подводным порогом, сложенным моренным материалом, что свидетельствует о сравнительно небольшой моделирующей роли четвертичных ледников, которые не выдвигались за пределы центральных частей бухт.

#### *Глубины и грунт*

Во входе в бухту Бечевинская глубины 10–16 м. Юго-западная часть бухты занята отмелью с глубинами менее 10 м. На отмели по мере продвижения вглубь бухты глубины постепенно уменьшаются, а в районе косы Дымка составляют 0,4–0,8 м; местами на отмели имеются осушки. В северо-восточной части бухты за отмелью глубины резко увеличиваются, достигая 53 м. По направлению к берегам бухты глубины резко уменьшаются. Берег вершины бухты отмел. В 3 кбт к западу от берега вершины бухты Бечевинская лежит банка с наименьшей глубиной 11 м.

Грунт в юго-западной части бухты преимущественно песок, камень, а у берега — мелкая галька. В северо-восточной части бухты грунт — ил, серый песок, гравий, местами встречаются водоросли. На отмели между косами грунт — песок, гравий и местами отдельные камни.

#### *Берега*

Вдоль восточного берега полуострова Камчатка от мыса Лопатка до Кроноцкого полуострова, то приближаясь к океану, то удаляясь от него, тянутся высокие горные хребты, отроги которых спускаются к воде скалистыми обрывами значительной высоты, чередующимися с долинами. Многие вершины гор в хорошую видимость могут быть использованы в качестве ориентиров. Однако вершины наиболее высоких гор обычно закрыты облаками или туманом, поэтому для определения положения судна чаще используются менее высокие ориентиры, как, например, мысы, характерные обрывы и т. п.

Горы располагаются группами, отделенными одна от другой широкими долинами. Склоны большей части гор полого спускаются к океану, образуя сравнительно низкий берег. Этот берег преимущественно обрывистый и окаймлен узким песчано-галечным пляжем.

Бухта Бечевинская вдается в берег в 6,2 мили к востоку от острова Крашенинникова, между мысами Ловушек и Входной.

Западный берег бухты Бечевинская высокий и скалистый. В 1,6 мили к северо-востоку от мыса Ловушек скалистый обрыв прерывается узкой долиной, по которой протекает ручей. Низкой косой, выступающей от западного берега, и косой Дымка, отходящей от восточного берега, а также обширной, с осушками отмелью, простирающейся между косами, бухта Бечевинская делится на две части: меньшую — юго-западную и большую — северо-восточную. Ширина бухты здесь 4 кбт. Почти посредине западного берега северо-восточной части бухты к берегу выходят две долины, по которым протекают речки. На остальном участке западного берега до берега вершины бухты склоны гор опускаются полого, образуя неширокую низкую полосу, окаймленную песчано-галечным пляжем. Местами низкий берег чередуется с невысокими обрывами.

Берег вершины бухты низкий, его пререзают ручьи, стекающие в вершину бухты. Берег вершины бухты порос кустарником и травой.

Восточный берег юго-западной части бухты Бечевинская высокий и обрывистый. Между косой Дымка и берегом вершины бухты склоны гор образуют низкий берег, окаймленный песчаным, а в некоторых местах песчано-галечным пляжем. Кое-где низкий берег прерывается невысокими обрывами. Берег порос кустарником, а местами травой. Склоны гор, подходящие к бухте, поросли кустарником и преимущественно лиственным лесом. Вершины гор лишены лесного покрова. Восточный и западный берега в северо-восточной части бухты на большом протяжении окаймлены осушкой шириной 10–15 м.

Приметными пунктами на подходах к бухте Бечевинская являются гора Толстый Мыс, сопки Козельская, Авачинская, Коряжская и Жупановская, мысы Налычева и Шипунский. Ориентирами при входе в бухту могут служить серовато-желтые обрывы мыса Ловушек.

Западный и восточный берега юго-западной части бухты Бечевинская на всем протяжении окаймлены надводными, осыхающими и подводными камнями, которые расположены на глубинах менее 4 м.

Мыс Ловушек — северо-западный входной мыс бухты Бечевинская — расположен в 5,7 мили к востоку от острова Крашенинникова. Мыс скалистый и обрывистый, серовато-желтые обрывы мыса резко выделяются на фоне прибрежных возвышенностей и приметны с 15–20 миль. Мыс Ловушек окаймлен рифом с глубинами менее 10 м, на котором лежат надводные и осыхающие камни.

#### *Океанологическая характеристика территории*

Гидродинамические условия восточного побережья Камчатки определяются сложным взаимодействием ветрового волнения и волн зыби, квазистационарных (циркуляционных) течений, приливно-отливных колебаний уровня и вызываемых ими течений, а также стонно-нагонных явлений.

Согласно обобщенным данным наблюдений за волнением сети ГМС у юго-восточного побережья преобладают волны юго-восточного (42%), южного (24%) и северо-западного (21%) направлений. Непосредственно у юго-западного берега мыса Шипунский преобладают волны южных (62%) и юго-западных (23%) румбов. Волны этих румбов достигают высоты 5 м.

На участке от м. Лопатка до м. Шипунский наиболее часты штормы продолжительностью в среднем до суток (максимальная продолжительность шторма у м. Шипунский составила 3 суток).

Приливы восточного побережья Камчатки имеют сложный характер, но преобладают неправильные суточные высотой до 2.2 м. Согласно натурным наблюдениям в Камчатском заливе приливные скорости в придонном слое составляют более 45 см/сек и доходят до 60 см/сек. Отливные скорости не превышают 32 см/сек.

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНОЙ БИОТЫ В РАЙОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Характеристика и количественные оценки биоты района в настоящих материалах приводятся на основе данных раздела 8 Перечень мероприятий по охране окружающей среды проекта «Морской перегрузочный комплекс сжиженного природного газа в Камчатском крае» выполненного ЗАО ГТ «Морстрой» и предлагающегося к нему отчёта «Подготовка материалов по оценке воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания, включая расчёт прогнозируемого ущерба и разработку мероприятий по его возмещению вследствие внесения изменений в проектную документацию по объекту: «Морской перегрузочный комплекс сжиженного природного газа в Камчатском крае» выполненного в 2021 году Камчатским филиалом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («КамчатНИРО»),

### Фитопланктон

Фитопланктон в бух. Бечевинская (далее — район работ) в весенне-летне-осенне-зимний период, т.е. в течение года, может быть представлен 127 видами и таксонами с открытой номенклатурой из 5 отделов и 1 класса. Наибольшая видовая насыщенность присуща диатомовым водорослям (66 видов), на втором месте — динофитовые (55 видов). К золотистым водорослям отнесено 3 вида, к эвгленовым 1 таксон, к ебриевым — 1 таксон. КRYPTOфитовые микроводоросли представлены комплексом видов (табл. 1). Видовая насыщенность фитопланктона закономерно изменяется по сезонам.

Весной и в летне-осенний период, численно доминируют диатомеи, составляя, соответственно 99,8%, 99,5% и 97% всего фитопланктона. Только зимой при минимальной численности (68 млн. кл./м<sup>3</sup>) фитопланктона доля диатомовых составляет 49%, остальные 50% приходятся на динофитовый комплекс.

Соответственно, весной биомасса фитопланктона может достигать 1500 мг/м<sup>3</sup>, летом — 2567 мг/м<sup>3</sup>, осенью — 1328 мг/м<sup>3</sup>, зимой — 147 мг/м<sup>3</sup>.

Таким образом, среднегодовая биомасса фитопланктона в бух. Бечевинская вероятно составляет **1385,5** мг/м<sup>3</sup>.

Согласно данным, полученным в весенне-летне-осенний период для Авачинской губы суточный P/V для фитопланктона средний для этого периода можно принять равным 0,6. Не имея данных для зимнего периода, предварительно принимаем эту величину за среднегодовую.

Потенциально *токсичные микроводоросли* в районе работ представлены как диатомовыми *Pseudo-nitzschia* — продуценты домоевой кислоты (нейропаралитический токсин), так и динофитовыми (*Alexandrium*, *Dinophysis*). *Alexandrium*, продуцент сакситоксина (нейропаралитический токсин), *Dinophysis spp.* — продуценты ядов диарейного комплекса. Согласно результатам планктонной съемки 30.11.2018 г. численность этих таксонов в среднем для акватории составляла 1,9, 2,5, 4,0 млн. кл./м<sup>3</sup> соответственно. Необходимо обратить внимание, что в странах с развитой марикультурой санитарный контроль морепродуктов, выловленных в прибрежье, вводится при достижении потенциально токсичными микроводорослями численности 1000 кл. /л.



Таблица 1 — Видовой список фитопланктона (предполагаемый) в бух. Бечевинская

№	Таксон	№	Таксон	№	Таксон
1	2	1	2	1	2
<b>Bacillariophyta</b>		44	<i>Navicula sp.</i>	87	<i>Gonyaulax sp.</i>
1	<i>Achnanthes sp.</i>	45	<i>Nitzschia longissima</i>	88	<i>Gymnodinium agiliforme</i>
2	<i>Actinoptvchus undulatus</i>	46	<i>Odontella aurita</i>	89	<i>Gymnodinium catenatum</i>
3	<i>Amphyprora sp.</i>	47	<i>Porosira glacialis</i>	90	<i>Gymnodinium lochmanni</i>
4	<i>Asterionellopsis glacialis</i>	48	<i>Pseudonitzschia cf. delicatissima</i>	91	<i>Gymnodinium simplex</i>
5	<i>Asterionellopsis karianus</i>	49	<i>Pseudonitzschia cf. pungens</i>	92	<i>Gymnodinium vitiligo</i>
6	<i>Atteya septentrionalis</i>	50	<i>Pseudonitzschia cf. seriata</i>	93	<i>Gymnodinium sp. sp.</i>
7	<i>Bellerochea malleus</i>	51	<i>Rhizosolinia alata</i>	94	<i>Gyrodinium sp.</i>
8	<i>Chaetoceros atlanticus</i>	52	<i>Rhizosolenia hebetata f. semispina</i>	95	<i>Heterocapsa triqutra</i>
9	<i>Chaetoceros compressus</i>	53	<i>Rhizosolenia setigera</i>	96	<i>Katodinium glaucum</i>
10	<i>Chaetoceros concavicornis</i>	54	<i>Rhizosolenia stiliphormis</i>	97	<i>Katodinium rotundata</i>
11	<i>Chaetoceros. cf. crinitus</i>	55	<i>Skeletonema costatum</i>	98	<i>Katodinium sp.</i>
12	<i>Chaetoceros debilis</i>	56	<i>Stephanopixis nipponica</i>	99	<i>Prorocentrum cordatum</i>
13	<i>Chaetoceros decipiens</i>	57	<i>Synedra ulna</i>	100	<i>Protopteridinium bipes</i>
14	<i>Chaetoceros diadema</i>	58	<i>Thalassionema frauenfeldii</i>	101	<i>Protopteridinium brevipes</i>
15	<i>Chaetoceros didymus</i>	59	<i>Thalassionema nitzschioides</i>	102	<i>Protopteridinium conicoides</i>
16	<i>Chaetoceros furcellatus</i>	60	<i>Thalassiosira angusta-lineata</i>	103	<i>Protopteridinium cf. conicum</i>
17	<i>Chaetoceros lacinosus</i>	61	<i>Thalassiosira bramaputrae</i>	104	<i>Protopteridinium crassipes</i>
18	<i>Chaetoceros mitra</i>	62	<i>Thalassiosira gravida</i>	105	<i>Protopteridinium depressum</i>
19	<i>Chaetoceros mullery</i>	63	<i>Thalassiosira hyalina</i>	106	<i>Protopteridinium grani</i>
20	<i>Chaetoceros pseudocrinitus</i>	64	<i>Thalassiosira nordenskoldii</i>	107	<i>Protopteridinium sp. (grani)</i>
21	<i>Chaetoceros socialis</i>	65	<i>Thalassiosira rotula</i>	108	<i>Protopteridinium leonis</i>
22	<i>Chaetoceros teres</i>	66	<i>Thalassiothrix longissima</i>	109	<i>Protopteridium oceanicum</i>
23	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i>	<b>Dinophyta</b>		110	<i>Protopteridinium nudus</i>
24	<i>Coscinodiscus concinnus</i>	67	<i>Achradina pulchra</i>	111	<i>Protopteridium pallidum</i>

1	2	1	2	1	2
25	<i>Coscinodiscus grani</i>	68	<i>Alexandrium tamarense</i>	112	<i>Protopteridinium pellucidum</i>
26	<i>Coscinodiscus oculus-iridis</i>	69	<i>Amphidinium larvale</i>	113	<i>Protopteridinium pentagonum</i>
27	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	70	<i>Amphidinium sphaenoides</i>	114	<i>Protopteridinium puncticulatum</i>
28	<i>Coscinodiscus sp.</i>	71	<i>Amphidinium sp.</i>	115	<i>Protopteridinium pyriforme</i>
29	<i>Cylindrotheca closterium</i>	72	<i>Amilax triacantha</i>	116	<i>Protopteridinium steinii</i> 42x40.5
30	<i>Cymbella sp.</i>	73	<i>Ceratium fusus</i>	117	<i>Protopteridinium cf. venustum</i> ?
31	<i>Dactyliosolen fragilissimus</i>	74	<i>Ceratium lineatum</i>	118	<i>Protopteridinium sp.</i>
32	<i>Eucampia zodiacus</i>	75	<i>Ceratium longipes</i>	119	<i>Scrippsiella trochoidea</i>
33	<i>Fragilariopsis oceanica</i>	76	<i>Ceratium macroceros</i>	120	<i>Torodinium teredo</i>
34	<i>Fragilariopsis sp.</i>	77	<i>Ceratium pentagonum</i>	121	<i>Torodinium sp.</i>
35	<i>Gyrosigma fasciola</i>	78	<i>Dinophysis acuminata</i>	<b>Euglenophyta</b>	
36	<i>Gyrosigma sp.</i>	79	<i>Dinophysis acuta</i>	122	Genus sp.
37	<i>Lauderia annulata</i>	80	<i>Dinophysis cf. fortii</i>	<b>Chrysophyta</b>	
38	<i>Leptocylindrus danicus</i>	81	<i>Dinophysis norvegica</i>	123	<i>Distephanos speculum</i>
39	<i>Leptocylindrus minimus</i>	82	<i>Dinophysis cf. punctata</i>	124	<i>Dinobryon balticum</i>
40	<i>Licmophora sp.</i>	83	<i>Dinophysis rotundata</i>	125	<i>Trachelomonas sp.</i>
41	<i>Melosira moniliformis</i>	84	<i>Diplopeltopsis minor</i>	<b>Cryptophyta</b>	
42	<i>Melosira nummuloides</i>	85	<i>Dissodinium pseudolunula</i> (вторичная снопа)	126	Genus sp.
43	<i>Navicula directa</i>	86	<i>Gonyaulax digitalis</i>	<b>Ebriaceae</b>	
				127	<i>Ebria tripartita</i>

## Зоопланктон

В планктоне района работ присутствуют как простейшие (одноклеточные), так и многоклеточные представители водных животных. К простейшим (Protista) относятся инфузории (Ciliata), радиолярии (Radiolaria) и фораминиферы (Foramenifera), остальные, соответственно, относятся к многоклеточным животным. Как простейшие, так и многоклеточные, найденные в планктонных пробах, представлены двумя группами: голопланктон — животные, которые всю жизнь проводят в толще воды и меропланктон — животные, обитающие в планктоне в личиночной стадии. В первую группу входят инфузории, частично радиолярии, колдовратки (Rotatoria), оболочники (Oikopleura), все представители ветвистоусых (Cladocera) и веслоногих (Copepoda) раков, эвфаузииды и щетинкочелюстные (Chaetognata). Ко второй — личинки гидроидов (Cnidaria), моллюсков (Mollusca), полихет (Polychaeta), усоногих (Cirripedia) и десятиногих (Decapoda) раков, ракушковые (Ostracoda) раки, а также личинки иглокожих (Echinodermata), морских ежей и офиур.

Особое внимание при изучении зоопланктона уделяется ракообразным, так как эта наиболее разнообразная и массовая группа планктонных животных составляет основу «кормового» зоопланктона.

Как уже упоминалось выше, данные по зоопланктону имеются только на конец ноября 2018 г. Некоторые виды колдовраток и квидарий, приведенные в списках на эту дату не характерны для тихоокеанских прибрежных вод у Восточной Камчатки.

Видовой состав зоопланктона бух. Бечевинская в течение года может насчитывать 64 таксона разной степени идентифицированности (табл. 2). На протяжении всего периода работ в бух. Бечевинская в планктоне могут доминировать копеподы. Субдоминантными или доминирующими по биомассе летом группой могут быть личинки полихет или личинки двустворчатых моллюсков.

По аналогии с сезонной динамикой биомассы зоопланктона в Авачинской губе максимум биомассы фитопланктона приходится на летний период и может составлять 700,0 мг/м<sup>3</sup>. Осенью для многих внутренних акваторий у Восточной Камчатки наблюдается сезонный минимум биомассы в районе 290,0 мг/м<sup>3</sup>. В зиму зоопланктонная биомасса вновь обычно увеличивается до значений около 550,0 мг/м<sup>3</sup>. Весной вновь обычно происходит уменьшение биомассы зоопланктона, которая в это время может составить 110,0 мг/м<sup>3</sup>.

Таким образом, с учетом всех сезонов среднегодовая биомасса зоопланктона в бух. Бечевинская может составить 412,5 мг/м<sup>3</sup>.

Таблица 2 — Видовой список зоопланктона (предполагаемый) в бух.Бечевинская

№	Таксон	№	Таксон
1	2	1	2
PROTISTA		33	<i>Anomalocera patersoni</i>
<b>Ciliata</b>		34	<i>Canthocomptidae</i>
1	<i>Acanthostomella norvegica</i>	35	<i>Microsetella rosea</i>
2	<i>Parafavella edentata</i>	36	<i>Microsetella norvegica</i>
3	<i>Parafavella denticulata</i>	37	<i>Idyaea furcata</i>
4	<i>Parundella pellucida</i>	38	<i>Harpacticus uniremis</i>
5	<i>Ptychocylis urnula</i>	39	<i>Eurytemora affinis</i>
6	Genus sp.	40	<i>Eurytemora hermanni</i>
<b>Foramenifera</b>		<b>Cladocera</b>	
7	Genus sp.	41	<i>Evadne nordmanni</i>
<b>Radiolaria</b>		42	<i>Podon leuckarti</i>
8	Genus sp.	43	<i>Podon sp.</i>
ROTATORIA		<b>Misidacea</b>	
9	<i>Asplanchna priodonta</i>	44	<i>Neomysis mirabilis</i>
10	<i>Asplanchna intermedia</i>	45	Genus sp.
11	<i>Synchaeta tremula</i>	<b>Amphipoda</b>	
12	<i>Synchaeta sp</i>	46	<i>Ischyrocerus anguipes</i>
13	<i>Trichocerca marina marina</i>	47	<i>Ischyrocerus megacheir</i>
POLYCHAETA		48	<i>Parathemisto japonica</i>
14	<i>Hypoeulalia bilineata</i>	49	<i>Themisto libellula</i>
MOLLUSCA		50	Genus sp.
<b>Bivalvia</b>		<b>Euphausiacea</b>	
15	Genus sp.	51	<i>Thysanoessa sp.</i>
<b>Gastropoda</b>		<b>Cumacea</b>	
16	Genus sp.	52	<i>Lamprops korroensis</i>
<b>Pteropoda</b>		53	Genus sp.
ARTHROPODA		<b>Ostracoda</b>	
<b>Copepoda</b>		54	Genus sp.
17	<i>Limacina helicina</i>	<b>Cirripedia</b>	
18	<i>Acartia longiremis</i>	55	<i>Balanus sp.</i>
19	<i>Calanus glacialis</i>	<b>Decapoda</b>	
20	<i>Calanus tenuicornis</i>	56	Genus sp.
21	<i>Eucalanus bungii</i>	CHAETOGNATA	
22	<i>Microcalanus pygmaeus</i>	57	<i>Parasagitta elegans</i>
23	<i>Neocalanus cristatus</i>	OIKOPLEURA	
24	<i>Neocalanus plumchrus</i>	58	<i>Fritillaria borealis</i>
25	<i>Pseudocalanus minutus</i>	59	Genus sp.
26	<i>Centropages mcmurricchi (syn. C. abdominalis)</i>	CNIDARIA	
27	<i>Metridia pacifica</i>	60	<i>Aglantha digitale</i>
28	<i>Oithona similis</i>	61	<i>Obelia longissima</i>
29	<i>Triconia borealis</i>	62	<i>Rathkea octopunctata</i>
30	<i>Tortanus discaudatus</i>	63	Genus sp.
31	<i>Tortanus deriugini</i>	ECHINODERMATA	
32	<i>Tortanus sp.</i>	64	Genus sp.

Все таксоны голопланктона и меропланктона в определенной степени используются в пищу рыбами Авачинской губы. Однако из-за мелких размеров лишь незначительная часть инфузорий и коловраток поедается представителями ихтиофауны. С другой стороны и те и другие служат пищей хищным копеподам. С точки зрения оценки биомассы «кормового» зоопланктона упор традиционно делается на организмы, которые формируют кормовую базу рыб. В районе работ в заявленный период к ним, прежде всего, относятся все планктонные ракообразные и личинки полихет.

Таким образом, «кормовая» биомасса зоопланктона равна его общей биомассе и составляет также в среднем за год 412,5 мг/м<sup>3</sup>.

#### Макрозообентос

Бентос бухты Бечевинской на протяжении года может быть представлен более сотней таксонов разного систематического ранга (табл. 3).

На дне бухты обитают животные, которые относятся к 4 систематическим группам ракообразных: амфиподы — 19 таксонов; кумовые раки — 5 таксонов; десятиногие раки — 2 таксона; мизиды — 1 таксон. К моллюскам, представленным лишь двустворчатыми может быть отнесено 12 таксонов, к полихетам — 21 таксон; к иглокожим — 1 таксон. Также по 1 таксону к немертинам, книдариям и губкам, в совокупности составляющим группу «прочие».

**Таблица 3 — Видовой список макрозообентоса (предполагаемый) в бух. Бечевинская**

№	Таксон	№	Таксон
	<i>ARTHROPODA (Ракообразные)</i>	56	<i>Mytilus sp.</i>
	<i>Amphipoda (Амфиподы)</i>	57	<i>Yoldia sp</i>
1	<i>Anonyx nugax pacificus</i>	<b>Gastropoda (Брюхоногие)</b>	
2	<i>Atylus collingi</i>	58	<i>Ariadnaria borealis</i>
3	<i>Bathymedon sp.</i>	59	<i>Cilycha alba</i>
4	<i>Caprella linearis</i>	60	<i>Frigidoalvania borealis</i>
5	<i>Corophium crassicorne</i>	61	<i>Propebela sp.</i>
6	<i>Eohaustorius eous</i>	62	<i>Retusa sp</i>
7	<i>Erichthonius tolli</i>	<b>POLYCHAETA (Полухеты)</b>	
8	<i>Ischyrocerus anguipes</i>	63	<i>Ampharete reducta</i>
9	<i>Ischyrocerus commensalis</i>	64	<i>Asabellides sibirica</i>
10	<i>Ischyrocerus krascheninnikovi</i>	65	<i>Capitella capitata</i>
11	<i>Ischyrocerus megalops</i>	66	<i>Chaetozone setoza</i>
12	<i>Ischyrocerus sp.</i>	67	<i>Chaetopterus variopedatus</i>
№	Таксон	№	Таксон
13	<i>Grandifoxus longirostris</i>	68	<i>Chone infundibuliformis</i>
14	<i>Grandifoxus robusta</i>	69	<i>Circeis armoricana</i>
15	<i>Lysianassidae gen. sp.</i>	70	<i>Cirratulus cirratus</i>
16	<i>Melita formosa</i>	71	<i>Cistenides hyperborea</i>
17	<i>Monoculodes crassirostris</i>	72	<i>Cistenides granulata</i>
18	<i>Orchomenella intermedia</i>	73	<i>Eteone longa</i>
19	<i>Orchomenella minuta</i>	74	<i>Euchone analis</i>
20	<i>Paratryphosites abyssi</i>	75	<i>Euchone papillosa</i>
21	<i>Paraphoxus simplex</i>	76	<i>Eunoe subtruncata</i>
22	<i>Pareurystheus denatus</i>	77	<i>Glycinde armigera</i>
23	<i>Pontogeneia ivanovi</i>	78	<i>Harmathoinae gen sp</i>
24	<i>Protomedeia fasciata</i>	79	<i>Heteromastus filiformis</i>

25	<i>Protomedeia grandimana</i>	80	<i>Lagisca sp</i>
26	<i>Protomedeia dulkeiti</i>	81	<i>Laonice cirrata</i>
27	<i>Protomedeia sp.</i>	82	<i>Lysippe labiata</i>
28	<i>Photis sp.</i>	83	<i>Magelona longicornis</i>
29	<i>Stenothoides beringiensis</i>	84	<i>Microspio wireni</i>
30	<i>Unciola leucopis</i>	85	<i>Nephtys caeca</i>
31	<i>Gammaridea fam.sp.</i>	86	<i>Nephtys ciliata</i>
<b>Cumacea (Кумовые раки)</b>		87	<i>Nereididae gen. sp.</i>
32	<i>Eudorellopsis deformis</i>	88	<i>Pholoe minuta</i>
33	<i>Diastylis alaskensis</i>	89	<i>Prionospio cirrifera</i>
34	<i>Diastylis bidentata</i>	90	<i>Prionospio malmgreni</i>
35	<i>Diastylis dawsoni calmani</i>	91	<i>Scoloplos armiger</i>
36	<i>Lampros affinis</i>	92	<i>Sphaerodorum minutum</i>
37	<i>Lampros beringi</i>	93	<i>Spiophanes bombyx</i>
38	<i>Lamprops sarsi</i>	94	<i>Syllis heterochaeta</i>
39	<i>Leuconidae gen. sp.</i>	95	<i>Tharyx sp</i>
40	<i>Cumacea fam.sp.</i>	96	<i>Thelepus cincinnatus</i>
<b>Decapoda (Десятиногие раки)</b>		97	<i>Genus sp.</i>
41	<i>Pagurus sp.</i>	<b>ECHINODERMATA (Иглокожие)</b>	
42	<i>Telmessus cheiragonus</i>	<b>Echinoidea (Морские ежи)</b>	
43	<i>Decapoda fam. sp.</i>	98	<i>Strongylocentrotus sp.</i>
<b>Misida (Мизиды)</b>		99	<i>Echinarachnius parma</i>
44	<i>Archaeomysis grebnitzkii</i>	<b>Ophiuroidea (Офиуры)</b>	
45	<i>Mysida fam.sp.</i>	100	<i>Ophiopholis aculeata</i>
<b>MOLLUSCA (Моллюски)</b>		<b>Asteroidea (Морские звезды)</b>	
<b>Bivalvia (Двустворчатые)</b>		101	<i>Asterias rathbuni</i>
46	<i>Axinopsida orbiculata</i>	<b>Holothuroidea (Голотурии)</b>	
47	<i>Clinocardium californiensis</i>	102	<i>Eupentacta fraudatrix</i>
48	<i>Macoma calcarea</i>	<b>NEMERTEA (Немертины)</b>	
49	<i>Macoma toesta</i>	103	<i>Genus sp.</i>
50	<i>Macoma sp.</i>	<b>ACTINARIA (Актинии)</b>	
51	<i>Mya pseudoarenaria</i>	104	<i>Genus sp.</i>
52	<i>Mya sp. Jiv</i>	<b>CNIDARIA (Гидроидные медузы)</b>	
53	<i>Mysella planata</i>	105	<i>Obelia longissima</i>
54	<i>Mysella sp.</i>	<b>BRYOZOA (Мшанки)</b>	
55	<i>Mytilus trossilus</i>	106	<i>Cribrilina sp.</i>

Пиковые значения биомассы макрозообентоса с доминированием моллюсков, в основном двустворок, могут приходиться на весну и осень. Значительно меньшие значения должны быть летом (при доминировании полихет) и зимой, при выровненной видовой структуре (рис. 2).

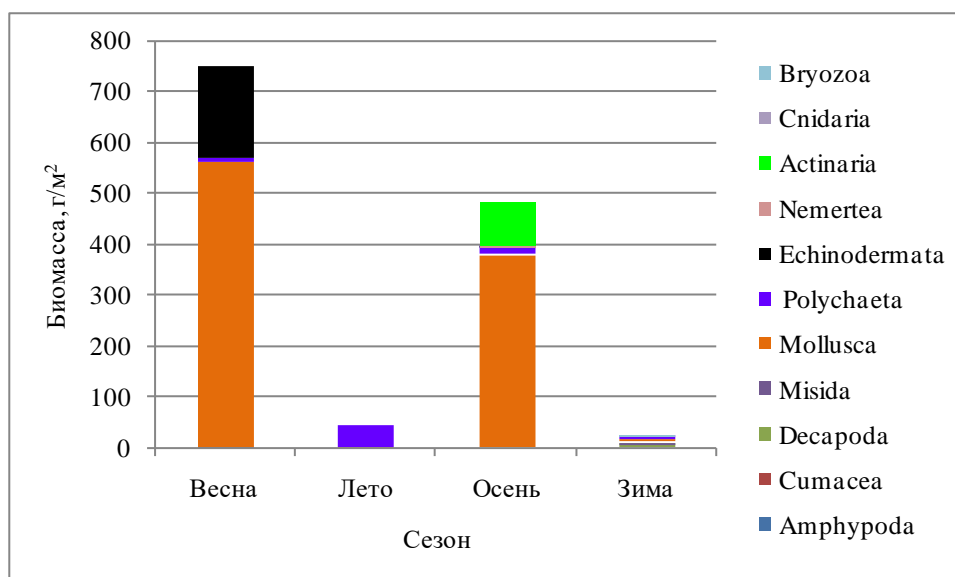


Рис. 2 — Внутригодовая динамика биомассы макрозообентоса в бух. Бечевинская

В таблице 4 указана биомасса макрозообентосных организмов по размерным группам и типу питания.

**Таблица 4 — Биомасса макрозообентоса по типу питания**

Таксон	Биомасса г/м <sup>2</sup>
Актинии	21,402
Полихеты (не хищные)	16,899
Полихеты (хищные)	2,164
Двустворчатые моллюски	234,744
Гастроподы (нехищные)	0,066
Амфиподы (нехищные)	0,521
Амфиподы (хищные)	0,239
Десятиногие раки	2,887
Морские ежи	36,938
Офиуры	0,166
Морские звезды	2,010
Голотурии	6,604
Прочие	0,574

Таким образом, весенняя биомасса бентоса в бух. Бечевинская может оцениваться в 749,6 г/м<sup>2</sup>, летняя – 44,9 г/м<sup>2</sup>, осенняя – 482,4 г/м<sup>2</sup>, зимняя – 23,1 г/м<sup>2</sup>. Среднегодовая биомасса бентоса соответствует величине 325,0 г/м<sup>2</sup>.

К кормовым организмам бентоса, потребляемых, например, камбалами, относятся ракообразные, моллюски и полихеты размером не более 25 мм (Коростелев и др., 2004). Ориентируясь на данный размерный предел, из общей биомассы бентоса исключаются все крупные организмы. Тогда биомасса кормового бентоса складывается из биомасс мелких полихет, моллюсков и иглокожих и равна 14,358 г/м<sup>2</sup> (табл. 5).

В таблице 5 указана биомасса кормовых макрозообентосных организмов.

**Таблица 5 — Биомасса кормового макрозообентоса**

Таксон	Биомасса г/м <sup>2</sup>
Полихеты (не хищные)	2,845
Полихеты (хищные)	1,179
Двустворчатые моллюски	0,571
Гастроподы (нехищные)	0,066
Амфиподы (нехищные)	0,302
Амфиподы (хищные)	0,208
Десятиногие раки	2,417
Офиуры	0,166
Голотурии	6,604

**Ихтиофауна**

В Авачинском заливе размножаются, как основные промысловые виды рыб — минтай, навага, четырехбугорчатая, желтоперая, звездчатая и палтусовидная камбалы, терпуговые, так и малоизученные — тихоокеанская песчанка, дальневосточная лисичка, керчак и шлемоносец. Исходя из особенностей биологии, у данных видов рыб нерест происходит в разные сезоны. Так минтай, четырехбугорчатая и палтусовидная камбалы имеют весенний тип нереста, а пик нереста приходится на апрель-май, желтоперая и звездчатая камбалы — летний, с пиком в мае-июле, а терпуговые — летне-осенний.

В бухтах Авачинского залива обычными и наиболее массовыми видами являются звездчатая и желтоперая камбалы, весной встречается икра минтая. Поэтому предположительно в бух. Бечевинская весной возможны находки икры минтая, а летом — икры и личинок выше перечисленных видов камбал.

Что касается других, вероятных составляющих ихтиопланктона данной акватории, то для полноценного представления об их видовом составе и количестве необходимы натурные наблюдения.

С учетом того, что данные по ихтиопланктону для бух. Бечевинская имеются только за 30 ноября 2018 г. ниже приведенная таблица носит ориентировочный характер.

**Таблица 6 — Видовой состав и количественные характеристики ихтиопланктона бух. Бечевинская (прочерк означает отсутствие ихтиопланктона в бухте в указанный период)**

Вид	Стадия развития	Индекс численности, экз/м <sup>3</sup>
Осень (середина сентября – середина октября) – 1 месяц		
Терпуг северный одноперый ( <i>Pleurogrammus monopterygius</i> )	личинки	0,04
Лето (июнь-июль) – 2 месяца		
Камбала звездчатая ( <i>Platichthys stellatus</i> )	икра	0,45
Камбала желтоперая ( <i>Limanda aspera</i> )	икра	0,36
Весна (апрель-май) – 2 месяца		



Минтай ( <i>Theragra chalcogramma</i> )	икра	0,11
Зима		
-	-	0

#### Морские млекопитающие

В акватории бух. Бечевинская Авачинского залива могут быть встречены следующие виды морских млекопитающих: ларга (*Phoca largha*), акиба (*Phusa hispida*), антур (*Phoca vitulina*), сивуч (*Eumetopias jubatus*), калан (*Enhydra lutris*), косатка (*Orcinus orca*).

В бух. Бечевинская данные виды морских млекопитающих могут встречаться на воде в течение всего года. Береговых лежбищ на мысах и прибрежных скалах млекопитающих не обнаружено. В период строительства объекта и изысканий произведенных в рамках выполнения настоящего проекта в акватории млекопитающих не наблюдалось.

Редкими, включенными в Красную книгу России являются: антур или островной тюлень, сивуч или морской лев Стеллера, калан или морская выдра. Косатка (плотоядный экотип) в 2018 г. включена в Красную книгу Камчатского края. Промысловыми видами являются ларга и акиба, на них устанавливаются ежегодные нормы вылова по каждой промысловой рыболовной подзоне Камчатского края.

### 3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О ПЛАНИРУЕМЫХ РАБОТАХ.

Проектом предусмотрено проведение дноуглубительных работ в бухте Бечевинская. Ближайшим крупным населённым пунктом является г. Петропавловск-Камчатский (около 100 км). Естественные глубины акватории бухты Бечевинская во внутренней части, в районе расположения МПК СПГ достигают 50–52 м. Вход во внутреннюю часть бухты Бечевинская осуществляется по каналу, проложенному (образованному дноуглублением) в акватории с естественными глубинами около 8–10 м.

На акватории и прилегающей территории бухты Бечевинская в настоящее время отсутствуют какие либо действующие объекты кроме объектов МПК СПГ. Основные объекты МПК СПГ располагаются в глубоководной части бухты, не подлежащей дноуглублению, это два рейдовых места для установки плавучих хранилищ газа ПХГ № 1 и ПХГ № 2, к которым швартуются суда – газовозы, рейдовые места для обеспечения перегрузки СПГ с судна на судно по схеме «борт в борт», рейдовое место для многофункционального судна где располагаются: центр СУДС и некоторые другие службы. Проживание, санитарно-бытовое и медицинское обслуживание экипажей предусматривается на борту судов. Для обеспечения безопасности мореплавания на берегу, подходах и акватории МПК СПГ расположены: средства навигационного оборудования (на берегу), плавучие предостерегательные знаки (буи) - обозначение канала и акватории МПК СПГ, автоматический радиотехнический пост. Для захода судов в глубоководную часть бухты предусмотрен подходной канал от входа в бухту Бечевинская. Общая длина канала составляет 6580 м. Ширина канала по дну 275 м. Канал условно разделен на 3 участка с отметками дна минус 16,700 м БС (в Балтийской системе высот — БС) минус 16,100 м БС и минус 17,200 м БС с запасом на заносимость 1,0 м, 0,4 м и 1,5 м соответственно. Настоящим проектом предусматриваются работы по поддержанию глубин канала в границах проектных отметок.

Для захоронения грунтов вынутых при периодическом дноуглублении канала, по настоящей документации «Производство ремонтных дноуглубительных работ в морском порту Петропавловск - Камчатский бухта Бечевинская с организацией отвала грунта сроком на 10 лет» предусмотрен участок ограниченный окружностью, проведённой радиусом 1 км из точки с координатами указанными ниже:

СК-42		WGS-84	
Широта	Долгота	Широта	Долгота
53°08'24.00" С	159°41'30.00" В	53°08'24.00" С	159°41'24.00" В

Район захоронения грунтов дноуглубления располагается в Авачинском заливе, в 8 км (центр) юго-западнее от входа в б. Бечевинская. (выделяемая площадь 3 140 000 м<sup>2</sup>).

При создании объекта, для дампинга использовался отвал внутри бухты Бечевинская. Однако, реализованным проектом акватория внутри бухты Бечевинская используется для установки хранилищ, судов обеспечивающих транспортировку газа и эксплуатацию хранилищ, кроме того, согласно проекта из данной акватории осуществляется водозабор на охлаждение технологического оборудования повторного сжижения газа в объёме 4540 м<sup>3</sup>/ч - 39 770 400 м<sup>3</sup> в год. Дампинг в замкнутой акватории будет приводить к образованию в районе расположения плавучего хранилища газа облака взвеси (минеральных частиц), которая будет затягиваться системами водозабора, а также к занесению или засыпке мёртвых якорей, бриделей и прочих устройств крепления хранилищ и судов. Поэтому участок внутри бухты Бечевинская в качестве площадки для

захоронения грунта настоящими материалами не рассматривается. Схема расположения участка приведена ниже

Рис. 3 Расположение участка дампинга.

Для выполнения работ рассматриваются различные варианты применения технических средств - земкараны имеющие в составе земснаряды:

1. Самоотвозный трюмный землесос (СТЗ) объемом трюма 2000 м<sup>3</sup>, типа «Северная Двина» для выемки и транспортировки грунта к подводному отвалу .
2. Земснаряд «САХАЛИНЕЦ» с грейферным ковшом (Ковш) и шланды самоходные грунтовозные саморазгружающиеся с днищевой разгрузкой, с вместимостью грузового трюма 600 м<sup>3</sup>.

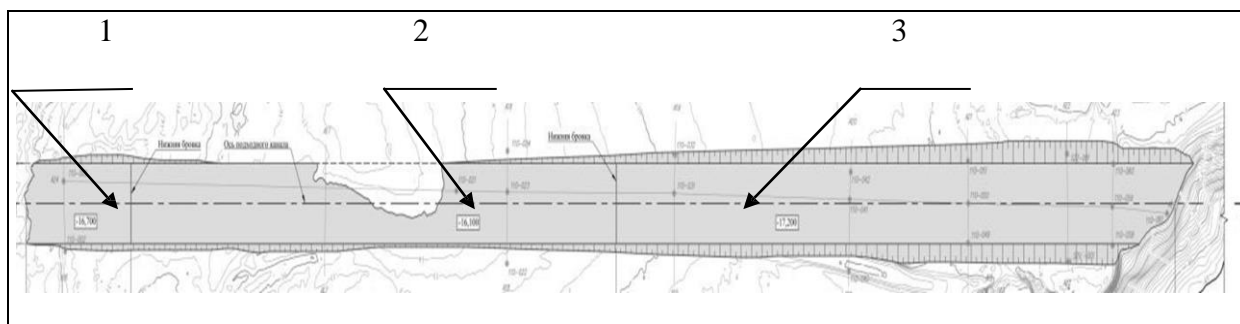


Рис. 4— участки дноуглубления.

Предполагаемый объем дноуглубительных работ — 321630 м<sup>3</sup>. Который распределен по участкам следующим образом

**Таблица площади и объем дноуглубительных работ**

участок	Объем, м куб	Площадь, м кв
1	22761	56902,5
2	20535	128343,75
3	278334	463890
всего	321630	649136,25
дампинг	321630	804075

Периодичность дноуглубления один раз в два года, за рассматриваемый период может быть осуществлено 5 дноуглублений.

Материалами рассмотрены два варианта земснарядов

Вариант 2 - Самоотвозный трюмный землесос (СТЗ)

Вариант 1 – земснаряд с грейферным ковшом (Ковш) и шаланды, объем трюма 600 м<sup>3</sup>.

Вынимаемые грунты представляют собой пески и галечниковые грунты с заполнителем песок. На участке 1 преобладают галечниковые грунты, на участке 2 и 3 имеются как галечниковые грунты, так и пески. Ниже приведены таблицы иллюстрирующие соотношение количества загрузок трюма (сбросов) грунта, полное время выполнения работ по участкам, время работы земснарядов «на погрузку» используемые при расчетах.

**Таблица Количество загрузок трюма (сбросов) грунта по участкам распределено следующим образом.**

снаряд	участок	Объем выемки		Количество загрузок трюма (сбросов) грунта		Количество загрузок трюма (сбросов) грунта по участкам
		песок	галька	песок	галька	
Ковш	1	0	22761	0	54,21768209	54,21768209
	2	12520	8015	26,14898973	19,09207513	45,24106485
	3	134470	143864	280,8510103	342,6902428	623,5412531
	сумма	146990	174640	307	416	
СТЗ	1	0	22761	0	23,32924301	23,32924301
	2	12520	8015	10,05075175	8,215099634	18,26585139
	3	134470	143864	107,9492482	147,4556574	255,4049056
	сумма	146990	174640	118	179	

Здесь и далее: песок – песчаные грунты, галька - галечниковые грунты с заполнителем песок.

**Таблица Полное время выполнения работ по участкам**

	участок	Объем выемки		Время, суток		Сумма, по участкам
		песок	галька	песок	галька	
Ковш	1	0	22761	0	8,690469	8,69046885
	2	12520	8015	4,373781	3,060239	7,43401988
	3	134470	143864	46,97622	54,92929	101,905511
	сумма	146990	174640	51,35	66,68	118,03
СТЗ	1	0	22761	0	6,459203	6,4592027
	2	12520	8015	2,360223	2,274527	4,63475017

	3	134470	143864	25,34978	40,82627	66,1760471
	сумма			27,71	49,56	77,27

**Таблица Время работы земснарядов на погрузку**

	участок	Объем выемки		Время работы, суток		Сумма, по участкам
		песок	галька	песок	галька	песок + галька
КОВ Ш	1	0	22761	0	4,8894979	4,89
	2	12520	8015	2,36876505	1,7217752	4,09
	3	134470	143864	25,44152047	30,904737	56,35
	сумма	146990	174640	27,81028552	37,51601	65,33
СТ 3	1	0	22761	0	2,362815322	2,36
	2	12520	8015	0,97690387	0,832035711	1,81
	3	134470	143864	10,49235331	14,934496	25,43
	сумма			11,46925718	18,12934704	29,6

#### 4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ

Факторы негативного воздействия на водную среду

При производстве работ по настоящему проекту возникают следующие факторы негативного воздействия:

- возникновение областей повышенной концентрации взвеси при выемке грунта и при дампинге;
- забор (захват) воды земснарядами.
- нарушение поверхности дна при выемке грунта; при размещении вынутого грунта;
- переотложение взвеси на дно из областей повышенной концентрации взвеси;

Ожидаемый характер воздействия на водные биоресурсы при производстве планируемых работ:

- а) по продолжительности – временный (соответствует продолжительности работ);
- б) по кратности – периодический;
- в) по площади – локальный;
- г) по интенсивности – полное и частичное на организмы кормовой базы;
- д) по фактору воздействия (на рыб) – косвенный (гибель кормовых организмов);
- е) по времени восстановления до исходного состояния нарушенных компонентов ВБР – восстановление в течение нескольких лет (в соответствии с п. 28 Методики).

Воздействие на гидробионты

При гидротехнических работах основной фактор воздействия на планктон, — это формирование облаков с повышенной концентрацией взвешенных частиц (объемов воды с различной концентрацией взвеси), в результате вымывания (смыывания) мелкодисперсных частиц из вынимаемых грунтов.

Результатом воздействия взвеси на качество вод для фитопланктона - снижение уровня продуктивности. В качестве критических для организмов фитопланктона принимаются концентрации взвеси:

- от 20 мг/л до 100мг/л происходит гибель 50% планктонных организмов;
- свыше 100 мг/л происходит гибель 100% планктонных организмов;

что определено Методикой определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработке мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния, утв. приказом Федерального агентства по рыболовству от 06.05.2020 г. № 238 (далее Методика ...).

В соответствии с пп. 24, 25 Методики... потери водных биоресурсов от гибели фитопланктона следует определять при наличии в водном объекте рыб, питающихся фитопланктоном. Согласно результатам исследований и имеющихся фондовых данных «КамчатНИРО» в районе предполагаемого воздействия отсутствуют рыбы, питающиеся

фитопланктоном. Таким образом, расчет ущерба водным биологическим ресурсам от гибели фитопланктона в данной работе не требуется.

Согласно Методики ... прогнозируемая гибель планктона в объеме протекающей воды, с концентрацией взвешенными веществами свыше 100 мг/л, составляет 100%, с концентрацией 20 – 100 мг/л составляет 50%.

Согласно Методики ... пороговые величины воздействия взвеси на ихтиопланктон — 50%, при концентрациях в пределах 20–100 мг/л, и 100 % потерь при концентрациях выше 100 мг/л.

Согласно Методики ... степень негативного воздействия, при которой происходит частичная или полная гибель бентосных организмов под слоем грунта, образовавшимся в результате осаждения повышенной концентрации взвешенных веществ, составляет: 50%-ая гибель организмов бентоса (за исключением ракообразных и зарывающихся малюсков) происходит при толщине донных отложений от 1 до 5 см; 100%-ая гибель организмов бентоса (за исключением ракообразных и зарывающихся малюсков) происходит при толщине донных отложений более 5 см.

Согласно Методики ... для рыб 100% гибель происходит при концентрациях взвешенного вещества свыше 6500 мг/л. В данной работе потери рыб не прогнозируются, поскольку участки с концентрациями взвешенного вещества свыше 6500 мг/л отсутствуют.

В число промысловых беспозвоночных в Петропавловско-Командорской подзоны входят крабы (камчатский, Бэрди), морские ежи (палевый, зеленый и многоиглый) и мидии. Проведенные 30 ноября 2018 г. планктонная и бентосная съемки не показали наличие этих животных в бентосных пробах, а их личинок в планктонных пробах. Найденный в бентосной пробе *Telmessus cheiragonus* (пятиугольный волосатый краб) не относится к числу промысловых крабов из-за малых размеров. Поэтому учет их при расчете ущерба «КамчатНИРО» считает не целесообразным (по материала «КамчатНИРО»). Мидии концентрируются на стенках и подпорных конструкциях причальных сооружений. Их вероятная концентрация сопоставима с таковой в Авачинской губе. При проведении работ по дноуглублению работы не затрагивают, какие либо конструкции подверженные обрастанию. На основании изложенного, учёт промысловых беспозвоночных их при расчете вреда при дноуглублении канала не производится.

Потери макрофитов не прогнозируются, поскольку на дне бухты Бечевинская макрофиты, в том числе, и промысловые отсутствуют (по материала «КамчатНИРО»).

Воздействие на млекопитающих не прогнозируется, на момент изысканий мест локации морских млекопитающих не обнаружено.

При производстве работ на акватории канала следует осуществлять наблюдения с целью обнаружения млекопитающих в районе работ или дампинга.

Для снижения воздействия на млекопитающих, в случае их появления в местах производства работ, необходимо соблюдать ряд требований направленных на снижение негативного воздействия:

- организация мониторинга морских млекопитающих в районе проведения работ;
- приостановка работ землечерпательными и иными механизмами работ при обнаружении млекопитающих вблизи проведения работ;

- исключение прикармливания морских млекопитающих;
- запрет охоты персонала на морских млекопитающих;



## 5. РАСЧЕТ УЩЕРБА ВОДНЫМ БИОРЕСУРСАМ

Последствия негативного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания при осуществлении планируемой деятельности определяются в соответствии с «Методикой 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» (Приказ Росрыболовства от 06.05.2020 № 238).

В соответствии с п. 5 Методики размер вреда, причинённого водным биоресурсам, зависит от последствий негативного воздействия на состояние водных биоресурсов, среды их обитания и величины составляющих такой вред компонентов, включающих, в том числе размер вреда от потери прироста водных биоресурсов в результате гибели кормовых организмов (зоопланктона, кормового зообентоса), обеспечивающих прирост и жизнедеятельность водных биоресурсов.

В соответствии с п. 6 Методики расчёт размера вреда, причинённого водным биоресурсам необходимо выполнять для тех компонентов, указанных в п. 5 Методики, последствия которых невозможно предотвратить посредством проведения природоохранных мероприятий.

Расчёты выполнены с учётом результатов моделирования воздействия на водную среду.

**Таблица Расходы и объемы воды, протекающей через шлейфы замутнения**

Участок дноуглубления	Концентрации, мг/л					
	свыше 20		свыше 100		свыше 6500	
	Расход, м <sup>3</sup> /с	Объем, м <sup>3</sup>	Расход, м <sup>3</sup> /с	Объем, м <sup>3</sup>	Расход, м <sup>3</sup> /с	Объем, м <sup>3</sup>
Вариант 1						
1	2,54	18303	0	0	0	0
2	3,48	25089	1,39	10021	0	0
3	2,64	19023	0,98	7090	0	0
Вариант 2						
1	3,79	27308	0	0	0	0
2	3,44	24803	1,38	9907	0	0
3	2,85	20525	1,06	7650	0	0

**Таблица Средние за время существования параметры шлейфов дополнительной мутности, образующихся при захоронении грунтов в подводном отвале**

Участок дноуглубления	Максимальная мутность у источника, мг/л	Концентрации, мг/л					
		свыше 20		свыше 100		свыше 6500	
		Площадь, м <sup>2</sup>	Объем, м <sup>3</sup>	Площадь, м <sup>2</sup>	Объем, м <sup>3</sup>	Площадь, м <sup>2</sup>	Объем, м <sup>3</sup>
Вариант 1							
1	4,3	0	0	0	0	0	0
2	20,1	0	0	0	0	0	0

3	13,8	0	0	0	0	0	0
Вариант 2							
1	54,6	14 762	324 759	5 014	80 222	0	0
2	164	20 080	441 764	15 078	241 248	0	0
3	122	14 564	320 399	10 849	173 581	0	0

**Таблица Переотложения взвеси Ковш**

Участок	Слой отложений, см		
	более 1	более 5	более 10
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0

**Таблица Переотложения взвеси СТЗ**

Участок	Слой отложений, см		
	более 1	более 5	более 10
1	0	0	0
2	4550	0	0
3	0	0	0

Для расчета вреда приняты следующие данные

**Таблица Объемы воды, протекающей через шлейфы замутнения при выемке грунта, при загрузке одного трюма.**

Участок дноуглубления	Концентрации, мг/л		
	свыше 20	свыше 100	от 20 до 100
	Объем, м <sup>3</sup>	Объем, м <sup>3</sup>	Объем, м <sup>3</sup>
КОВШ			
1	18303	0	18303
2	25089	10021	15068
3	19023	7090	11933
СТЗ			
1	27308	0	27308
2	24803	9907	14896
3	20525	7650	12875

**Таблица Объемы воды, протекающей через шлейфы замутнения при дампинге грунта, при разгрузке одного трюма.**

Участок дноуглубления	Концентрации, мг/л		
	свыше 20	свыше 100	от 20 до 100
	Объем, м <sup>3</sup>	Объем, м <sup>3</sup>	Объем, м <sup>3</sup>
КОВШ			
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
СТЗ			
1	324759	80222	244537
2	441764	241248	200516

3	320399	173581	146818
---	--------	--------	--------

**Таблица Переотложение взвеси, выемка ковшом**

Участок	Слой отложений, см		
	более 1	более 5	более 10
1, 2, 3	0	0	0

**Таблица Переотложение взвеси, выемка СТЗ**

Участок	Слой отложений, см		
	более 1	более 5	более 10
1	0	0	0
2	4550	0	0
3	0	0	0

**Расчёт вреда при работах на канале при выемке и размещении грунтов.****Расчет вреда от воздействия на кормовой зообентос**

Определение потерь водных биоресурсов вследствие гибели кормовых организмов бентоса, если поврежденные и погибшие организмы не могут быть употреблены в пищу рыбами и (или) беспозвоночными производится в соответствии с п. 27 Методики по формуле 7:

$$N = B \cdot (1 + P/B) \cdot S \cdot K_e \cdot K_3 / 100 \cdot d \cdot \Theta \cdot 10^{-3},$$

где:

$B$  – средняя в период (сезон) воздействия величина биомассы кормовых организмов бентоса на участке воздействия, г/м<sup>2</sup>;

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

$S$  – площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса, м<sup>2</sup>;

$K_e$  – 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, %;

$d$  – 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);

$\Theta$  – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия планируемой деятельности и время восстановления (до исходной биомассы) теряемых организмов кормового бентоса, определяется п. 28 Методики;

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

Для расчетов использованы значения коэффициентов  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $P/B$  приведенные в приложениях №1 к приказу Минсельхоза России № 167 и Методики для Охотского моря, поскольку для бух. Бечевинская гидробиологические и экосистемные показатели отсутствуют.

**Таблица коэффициенты использованные при расчете вреда, Бентос**

бентос		
Коэффициент эффективности использования пищи на рост ( $K_e=1/K_2$ )		0,14
Коэффициент использования кормовой базы ( $K_3/100$ )		0,23
P/B	Полихеты (не хищные)	3,64
	Полихеты (хищные)	1,83

	Двустворчатые моллюски	0,95
	Гастроподы (нехищные)	0,76
	Амфиподы (нехищные)	1,23
	Амфиподы (хищные)	1,35
	Десятиногие раки	0,80
	Офиуры	0,73
	Голотурии	0,28

Период восстановления бентосных сообществ на нарушенных участках морского дна 3 года ( п. 28 Методики...)  $\Theta$  для каждого участка определена с учетом полного времени работ на каждом участке, поскольку выемка может быть производится в период проведения работ на участке

Воздействие при дампинге происходит весь период проведения работ на всех участках, поскольку земснаряды разгружаются весь период выемки грунта. Дноуглубления периодические, проводятся 1 раз в два года. Расчет произведен по формуле 9 методики с учетом того, что

Общее количество дноуглублений  $n = 5$

Промежутки между дноуглублениями (1 раз в 2 год)  $b = 365 * 2 - a$

Получаем  $\Theta = 118,03 * 5/365 + ((365*2-118,03)*4/365+3)*0,5 = 6,47$  аналогично выполнены расчеты для отдельных участков

**Таблица Повышающий коэффициент при выемке грунта.**

	участок	Время работы, а	n	b	n-1	$\Theta$
ковш	1,2,3	118,03	5	611,97	4	6,47
	1	8,690227	5	721,3097733	4	5,57
	2	7,434294	5	722,5657059	4	5,56
	3	101,9078	5	628,092158	4	6,34
стз	1,2,3	77,27	5	652,73	4	6,14
	1	6,45947	5	723,5405302	4	5,55
	2	4,635064	5	725,3649361	4	5,54
	3	66,18	5	663,82	4	6,04

Расчет потерь водных биоресурсов от гибели кормового зообентоса произведен по участкам 1, 2 и 3 с учетом того, что погибшие организмы не доступны потребителям -  $1 + P/V$  представлен ниже.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели 100% организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при выемке грунта ковшом.**

Группа	B, г/м2	S, м2	$1 + P/V$	$K_e$	K3/100	d	$\Theta$	0,001	N, кг
Участок 1									
Полихеты (не хищные)	2,845	56903	4,6400	0,14	0,23	1	5,57	0,001	134,72
Полихеты (хищные)	1,179	56903	2,83	0,14	0,23	1	5,57	0,001	34,05
Двустворчатые моллюски	0,571	56903	1,95	0,14	0,23	1	5,57	0,001	11,36

Гастроподы (нехищные)	0,066	56903	1,76	0,14	0,23	1	5,57	0,001	1,19
Амфиподы (нехищные)	0,302	56903	2,23	0,14	0,23	1	5,57	0,001	6,87
Амфиподы (хищные)	0,208	56903	2,35	0,14	0,23	1	5,57	0,001	4,99
Десятиногие раки	2,417	56903	1,8	0,14	0,23	1	5,57	0,001	44,4
Офиуры	0,166	56903	1,73	0,14	0,23	1	5,57	0,001	2,93
Голотурии	6,604	56903	1,28	0,14	0,23	1	5,57	0,001	86,27
Участок 2									
Полихеты (нехищные)	2,845	128344	4,6400	0,14	0,23	1	5,56	0,001	303,32
Полихеты (хищные)	1,179	128344	2,83	0,14	0,23	1	5,56	0,001	76,67
Двустворчатые моллюски	0,571	128344	1,95	0,14	0,23	1	5,56	0,001	25,58
Гастроподы (нехищные)	0,066	128344	1,76	0,14	0,23	1	5,56	0,001	2,67
Амфиподы (нехищные)	0,302	128344	2,23	0,14	0,23	1	5,56	0,001	15,47
Амфиподы (хищные)	0,208	128344	2,35	0,14	0,23	1	5,56	0,001	11,23
Десятиногие раки	2,417	128344	1,8	0,14	0,23	1	5,56	0,001	99,97
Офиуры	0,166	128344	1,73	0,14	0,23	1	5,56	0,001	6,6
Голотурии	6,604	128344	1,28	0,14	0,23	1	5,56	0,001	194,23
Участок 3									
Полихеты (нехищные)	2,845	463890	4,6400	0,14	0,23	1	6,34	0,001	1250,15
Полихеты (хищные)	1,179	463890	2,83	0,14	0,23	1	6,34	0,001	315,98
Двустворчатые моллюски	0,571	463890	1,95	0,14	0,23	1	6,34	0,001	105,45
Гастроподы (нехищные)	0,066	463890	1,76	0,14	0,23	1	6,34	0,001	11
Амфиподы (нехищные)	0,302	463890	2,23	0,14	0,23	1	6,34	0,001	63,78
Амфиподы (хищные)	0,208	463890	2,35	0,14	0,23	1	6,34	0,001	46,29
Десятиногие раки	2,417	463890	1,8	0,14	0,23	1	6,34	0,001	412,01
Офиуры	0,166	463890	1,73	0,14	0,23	1	6,34	0,001	27,2

Голотурии	6,604	463890	1,28	0,14	0,23	1	6,34	0,001	800,53
-----------	-------	--------	------	------	------	---	------	-------	--------

Суммарно потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при выемке грунта ковшом на участках 1, 2 и 3 составят 3 448,35 кг. за 5 раз или  $3\ 448,35 / 5 = 689,67$  кг за одно дноуглубление.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели 100% организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при выемке грунта СТЗ.**

Группа	B, г/м2	S, м2	l +P/B	Ke	K3/100	d	Θ	0,001	N, кг
1									
Полихеты (не хищные)	2,845	56903	4,6400	0,14	0,23	1	5,55	0,001	134,24
Полихеты (хищные)	1,179	56903	2,83	0,14	0,23	1	5,55	0,001	33,93
Двустворчатые моллюски	0,571	56903	1,95	0,14	0,23	1	5,55	0,001	11,32
Гастроподы (нехищные)	0,066	56903	1,76	0,14	0,23	1	5,55	0,001	1,18
Амфиподы (нехищные)	0,302	56903	2,23	0,14	0,23	1	5,55	0,001	6,85
Амфиподы (хищные)	0,208	56903	2,35	0,14	0,23	1	5,55	0,001	4,97
Десятиногие раки	2,417	56903	1,8	0,14	0,23	1	5,55	0,001	44,24
Офиуры	0,166	56903	1,73	0,14	0,23	1	5,55	0,001	2,92
Голотурии	6,604	56903	1,28	0,14	0,23	1	5,55	0,001	85,96
2									
Полихеты (не хищные)	2,845	128344	4,6400	0,14	0,23	1	5,54	0,001	302,23
Полихеты (хищные)	1,179	128344	2,83	0,14	0,23	1	5,54	0,001	76,39
Двустворчатые моллюски	0,571	128344	1,95	0,14	0,23	1	5,54	0,001	25,49
Гастроподы (нехищные)	0,066	128344	1,76	0,14	0,23	1	5,54	0,001	2,66
Амфиподы (нехищные)	0,302	128344	2,23	0,14	0,23	1	5,54	0,001	15,42
Амфиподы (хищные)	0,208	128344	2,35	0,14	0,23	1	5,54	0,001	11,19
Десятиногие раки	2,417	128344	1,8	0,14	0,23	1	5,54	0,001	99,61
Офиуры	0,166	128344	1,73	0,14	0,23	1	5,54	0,001	6,57

Голотурии	6,604	128344	1,28	0,14	0,23	1	5,54	0,001	193,53
3									
Полихеты (не хищные)	2,845	463890	4,6400	0,14	0,23	1	6,04	0,001	1190,99
Полихеты (хищные)	1,179	463890	2,83	0,14	0,23	1	6,04	0,001	301,03
Двустворчатые моллюски	0,571	463890	1,95	0,14	0,23	1	6,04	0,001	100,46
Гастроподы (нехищные)	0,066	463890	1,76	0,14	0,23	1	6,04	0,001	10,48
Амфиподы (нехищные)	0,302	463890	2,23	0,14	0,23	1	6,04	0,001	60,76
Амфиподы (хищные)	0,208	463890	2,35	0,14	0,23	1	6,04	0,001	44,1
Десятиногие раки	2,417	463890	1,8	0,14	0,23	1	6,04	0,001	392,52
Офиуры	0,166	463890	1,73	0,14	0,23	1	6,04	0,001	25,91
Голотурии	6,604	463890	1,28	0,14	0,23	1	6,04	0,001	762,65

Суммарно потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при выемке грунта СТЗ на участках 1, 2 и 3 составят 3 947,60 кг. за 5 раз или  $3\ 947,60 / 5 = 789,52$  кг за одно дноуглубление.

При захоронении вынутого грунта принимаем, что площадь занимаемая при захоронении грунтов может быть оценена, как 804075 м кв, при этом средней толщине слоя грунта 0,4 м. При дампинге, организмы обитающие на указанной площади не доступны потребителям - погребены под слоем грунта - 1 +P/B.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при дампинге грунта вынутого ковшем.**

Группа	B, г/м2	S, м2	1 +P/B	Ke	K3/100	d	Θ	0,001	N, кг
Полихеты (не хищные)	2,845	804075	4,6400	0,14	0,23	1	6,47	0,001	2211,35
Полихеты (хищные)	1,179	804075	2,83	0,14	0,23	1	6,47	0,001	558,93
Двустворчатые моллюски	0,571	804075	1,95	0,14	0,23	1	6,47	0,001	186,52
Гастроподы (нехищные)	0,066	804075	1,76	0,14	0,23	1	6,47	0,001	19,46
Амфиподы (нехищные)	0,302	804075	2,23	0,14	0,23	1	6,47	0,001	112,82
Амфиподы (хищные)	0,208	804075	2,35	0,14	0,23	1	6,47	0,001	81,88

Десятиногие раки	2,417	804075	1,8	0,14	0,23	1	6,47	0,001	728,8
Офиуры	0,166	804075	1,73	0,14	0,23	1	6,47	0,001	48,11
Голотурии	6,604	804075	1,28	0,14	0,23	1	6,47	0,001	1416,03
Всего									5363,9

Здесь  $\Theta$  определена с учетом всего времени работ, поскольку разгрузки могут осуществляться весь период проведения работ ковшовым снарядом – 118 суток, определена выше. Суммарно потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при дампинге грунта вынутого ковшом составят за весь период работ 5363,9 кг. за единичное дноуглубление  $5363,9 / 5 = 1072,78$  кг

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при дампинге грунта вынутого СТЗ.**

Группа	B, г/м2	S, м2	$\frac{1}{P/B}$	Ке	К3/100	d	$\Theta$	0,001	N, кг
Полихеты (не хищные)	2,845	804075	4,6400	0,14	0,23	1	6,14	0,001	2098,56
Полихеты (хищные)	1,179	804075	2,83	0,14	0,23	1	6,14	0,001	530,42
Двустворчатые моллюски	0,571	804075	1,95	0,14	0,23	1	6,14	0,001	177,01
Гастроподы (нехищные)	0,066	804075	1,76	0,14	0,23	1	6,14	0,001	18,47
Амфиподы (нехищные)	0,302	804075	2,23	0,14	0,23	1	6,14	0,001	107,06
Амфиподы (хищные)	0,208	804075	2,35	0,14	0,23	1	6,14	0,001	77,71
Десятиногие раки	2,417	804075	1,8	0,14	0,23	1	6,14	0,001	691,62
Офиуры	0,166	804075	1,73	0,14	0,23	1	6,14	0,001	45,65
Голотурии	6,604	804075	1,28	0,14	0,23	1	6,14	0,001	1343,81
Всего									5090,31

Здесь  $\Theta$  определена с учетом всего времени работ, поскольку разгрузка может быть осуществлена весь период проведения работ СТЗ – 77,27 суток, определена выше. Суммарно потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при дампинге грунта вынутого СТЗ за весь период углубления составят 5 090,31кг за одноразовое углубление  $5\ 090,31/5 = 1\ 018,06$  кг.

Расчет вреда нанесенного за счет образования зон осадков, возникших при углублении канала и при дампинге грунтов производится исходя из возможности занесения неповрежденного ранее дна осадками, выпавшими из облаков взвеси сформированными при выемке и дампинге грунтов со следующими параметрами: - 1–5 см — (гибель организмов кормового зообентоса (за исключением ракообразных и зарывающихся малюсков) — 50%); - >5 см — (гибель организмов кормового зообентоса (за исключением ракообразных и зарывающихся малюсков) — 100%). Расчет потерь



водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса на основе площадей заносимости определенных посредством моделирования представлен ниже.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса (кроме зарывающихся моллюсков и ракообразных) на площади переотложения взвеси. Выемка ковшом, дампинг.**

Уча сток	B, г/м <sup>2</sup>	S, м <sup>2</sup>	1 +P/B	K <sub>e</sub>	K <sub>3</sub> /100	d	Θ	10 <sup>-3</sup>	N, кг
1	10,86	0	-	-	-	-	-	-	0
2	10,86	0	-	-	-	-	-	-	0
3	10,86	0	-	-	-	-	-	-	0
Всего									0

Суммарно потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса на площади переотложения взвеси при, дампинге грунта вынутого ковшом составят 0,0 кг.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса (кроме зарывающихся моллюсков и ракообразных) на площади переотложения взвеси в результате образования слоя осадков от 1 до 5 см (50%). Выемка СТЗ, дампинг.**

Участок	Группа	B, г/м <sup>2</sup>	S, м <sup>2</sup>	1 +P/B	K <sub>e</sub>	K <sub>3</sub> /100	d		0,001	N, кг
1	суммарно	10,86	0						0,001	0
2	Полихеты (не хищные)	2,845	4550	3,46	0,14	0,23	0,5	5,54	0,001	3,99
	Полихеты (хищные)	1,179	4550	1,83	0,14	0,23	0,5	5,54	0,001	0,88
	Гастроподы (нехищные)	0,066	4550	0,76	0,14	0,23	0,5	5,54	0,001	0,02
	Офиуры	0,166	4550	0,73	0,14	0,23	0,5	5,54	0,001	0,05
	Голотурии	6,604	4550	0,28	0,14	0,23	0,5	5,54	0,001	0,75
3	суммарно	10,86	0						0,001	0
Всего									5,69	

Суммарно потери водных биоресурсов от гибели организмов кормового зообентоса на площади переотложения взвеси при, дампинге грунта вынутого СТЗ за весь период составят 5,69 кг. за 1 раз  $5,69 / 5 = 1,138$  кг.

### 6.1.2 Расчёт вреда от воздействия на зоопланктон.

Определение потерь водных биоресурсов вследствие гибели кормовых организмов зоопланктона, при использовании водных ресурсов водного объекта (заборе воды, работе

перекачивающих насосов, турбин гидроэлектростанций и других гидротехнических сооружений), а также от гибели кормового зоопланктона в зоне повышенной концентрации взвешенных веществ буровых отходов, донных осадков при грунтовых работах или других вредных веществ, производится в соответствии с п. 26 Методики по формуле 6б:

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

При этом, если погибшие организмы зоопланктона в объемах, протекающей через шлейфы мутности воды, употребляются в пищу рыбами и (или) беспозвоночными, в том числе при разносе взвеси, вместо коэффициента  $(1 + P/B)$  должен применяться коэффициент  $(P/B)$ :

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

где:

$N$  - потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;

$B$  - средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м<sup>3</sup>;

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

$W$  - объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель кормовых планктонных организмов, м<sup>3</sup>;

$K_E$  - 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 количества гибнущих организмов от общего их количества, в долях единицы;

$10^{-3}$  - показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Для расчетов использованы значения коэффициентов  $K_2$ ,  $K_3$ ,  $P/B$  приведенные в приложениях №1 к приказу Минсельхоза России № 167 и Методики для Охотского моря, поскольку для бух. Бечевинская гидробиологические и экосистемные показатели не изучены.

**Таблица Коэффициента использованные при расчете вреда от гибели зообентоса**

зоопланктон	
Коэффициент эффективности использования пищи на рост ( $K_e = 1/K_2$ )	0,24
Коэффициент использования кормовой базы ( $K_3/100$ )	0,08
$P/B$ охотское море (для периода проведения работ).	3,3 – 3,6 лето Среднее 3,45

Ниже представлен расчет потерь водных биоресурсов от гибели зоопланктона в объемах протекающей воды через шлейфы взвеси. Объемы воды, загрязненные взвесью с концентрацией 20-100 мг/л и концентрацией >100 мг/л приведены на основе результатов моделирования для единичной загрузки (разгрузки). Расчеты потерь водных биоресурсов от гибели зоопланктона в протекших объемах при выемке грунта произведены для единичной погрузки грунта на каждом из участков. Каждая загрузка трюма образует независимое облако взвеси и протекшие через него объемы. Суммарная величина потерь составит потери при единичной загрузке умноженное на количество загрузок (разгрузок) на участке. Количество загрузок для каждого из участков определено исходя из общего количества загрузок пропорционально вынимаемым объемам.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели зоопланктона в протекших объёмах при выемке грунта ковшем. При погрузке одного трюма. Ковш.**

	Концентрация, мг/л	B, г/м <sup>3</sup>	W, м <sup>3</sup>	P/B	K <sub>e</sub>	K <sub>3</sub> /100	d	0,001	N, кг
1	20–100	0,413	18303	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	0,25
2	20–100	0,413	15068	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	0,21
3	20–100	0,413	11933	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	0,17
1	>100	0,413	0	3,5	0,24	0,08	1	0,001	0
2	>100	0,413	10021	3,5	0,24	0,08	1	0,001	0,28
3	>100	0,413	7090	3,5	0,24	0,08	1	0,001	0,2

Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке приведена ниже. Количество загрузок для каждого из участков определено исходя из общего количества загрузок пропорционально вынимаемым объемам.

**Таблица Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке**

участок	N, кг	Количество погрузок	Общее N, кг
1	0,25	54,2177	13,5500
2	0,21	45,2411	9,5000
3	0,17	623,5413	106,0000
1	0,00	54,2177	0,0000
2	0,28	45,2411	12,6700
3	0,20	623,5413	124,7100
сумма		723	266,4300

Общие потери ВБР от гибели зоопланктона в протекших объёмах при выемке грунта ковшем составят 266,43 кг.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели зоопланктона в протекших объёмах при выемке грунта СТЗ. При погрузке одного трюма. СТЗ**

	Концентрация, мг/л	B, г/м <sup>3</sup>	W, м <sup>3</sup>	P/B	K <sub>e</sub>	K <sub>3</sub> /100	d	0,001	N, кг
1	20–100	0,413	27308	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	0,38
2	20–100	0,413	14896	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	0,21
3	20–100	0,413	12875	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	0,18
1	>100	0,413	0	3,5	0,24	0,08	1	0,001	0
2	>100	0,413	9907	3,5	0,24	0,08	1	0,001	0,27
3	>100	0,413	7650	3,5	0,24	0,08	1	0,001	0,21
Всего									1,25

**Таблица Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.**

участок	N, кг	Количество погрузок	Общее N, кг

1	0,38	23,3292	8,8700
2	0,21	18,2659	3,8400
3	0,18	255,4049	45,9700
1	0,00	23,3292	0,0000
2	0,27	18,2659	4,9300
3	0,21	255,4049	53,6400
сумма		297	117,2500

Общие потери ВБР от гибели зоопланктона в протекших объёмах при выемке грунта СТЗ составят 117,25 кг.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели зоопланктона в протекших объёмах при дампинге грунтов. При единичном сбросе Ковш.**

	Концентрация, мг/л	В, г/м3	W, м3	P/B	Ke	K3/100	d	0,001	N, кг
1	20–100	0,413	0	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	0
2	>100	0,413	0	3,5	0,24	0,08	1	0,001	0
<b>Всего</b>									0

Общие потери ВБР от гибели зоопланктона в протекших объёмах при дампинге грунта вынутаго ковшом составят 0,0 кг.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели зоопланктона в протекших объёмах при дампинге грунтов. При единичном сбросе СТЗ.**

	Концентрация, мг/л	В, г/м3	W, м3	P/B	Ke	K3/100	d	0,001	N, кг
1	20–100	0,413	244537	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	3,39
2	20–100	0,413	200516	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	2,78
3	20–100	0,413	146818	3,5	0,24	0,08	0,5	0,001	2,04
1	>100	0,413	80222	3,5	0,24	0,08	1	0,001	2,23
2	>100	0,413	241248	3,5	0,24	0,08	1	0,001	6,7
3	>100	0,413	173581	3,5	0,24	0,08	1	0,001	4,82

Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участках приведена ниже.

**Таблица Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.**

участок	N, кг	Количество погрузок	Общее N, кг
1	3,39	23,3292	79,0900
2	2,78	18,2659	50,7800
3	2,04	255,4049	521,0300
1	2,23	23,3292	52,0200

2	6,70	18,2659	122,3800
3	4,82	255,4049	1 231,0500
сумма			2 056,35

Общие потери ВБР от гибели зоопланктона в протекших объемах при дампинге грунта вынужтого СТЗ составят 2 056,35 кг.

**Таблица 16 — Потери водных биоресурсов от гибели зоопланктона в объемах захваченных рабочим органом земснаряда. Ковш.**

Участок	В, г/м <sup>3</sup>	W, м <sup>3</sup>	P/B	К <sub>е</sub>	К <sub>з</sub> /100	d	0,001	N, кг
1, 2, 3	0,413	3216,3	4,5	0,24	0,08	1	0,001	0,11
Всего								0,11

С учетом захвата воды, в объеме 1 % от общего объема грунта 321630 объем захваченной ковшом воды составит 3216,3 м куб.

**Таблица Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.**

участок	N, кг	Количество погрузок	Общее N, кг
1, 2, 3	0,11	723	79,53

Общие потери водных биоресурсов от гибели *зоопланктона* в объемах захваченных ковшом земснаряда составят 79,53 кг.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели зоопланктона в объемах потребляемых земснарядом. СТЗ.**

Участок	В, г/м <sup>3</sup>	W, м <sup>3</sup>	P/B	К <sub>е</sub>	К <sub>з</sub> /100	d	0,001	N, кг
1, 2, 3	0,413	1286520	4,5	0,24	0,08	1	0,001	45,91
Всего								45,91

С учетом потребления земснарядом 80% от объема пульпы, при объеме грунта 321 630 м куб, объем захваченной ковшом воды составит 1 286 520 м куб.

**Таблица Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.**

участок	N, кг	Количество погрузок	Общее N, кг
1, 2, 3	45,91	297	635,27

Общие потери водных биоресурсов от гибели *зоопланктона* в объемах использованных СТЗ составят 635,27 кг.

### **6.1.3 Расчет ущерба от воздействия на ихтиопланктон в объемах, загрязненных взвесью.**

Расчет размера вреда водным биоресурсам от гибели пелагической икры, личинок, ранней молоди рыб и промысловых беспозвоночных (ихтиопланктон) при воздействии взвешенных веществ в воде выполняется в соответствии с п. 21 Методики по формуле 5:

$$N = n_{\text{шт}} \times W \times (K_1 / 100) \times p \times d \times \Theta \times 10^{-3}$$

где:

$N$  - потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;

$n_{\text{шт}}$  - средняя за период встречаемости данной стадии или весовой категории концентрация (численность) икры, личинок или ранней молоди в зоне воздействия, экз./м<sup>3</sup>;

$W$  - объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель икры, личинок или ранней молоди видов водных биоресурсов, м<sup>3</sup>;

$K_1$  - величина пополнения промыслового запаса (промысловый возврат), в %, которая определяется в соответствии с приложением № 2 к приказу Минсельхоза России № 167;

100 – показатель перевода % 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, кг;.

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

$\Theta$  - величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия планируемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов, должна определяться согласно пункту 28 Методики;

$10^{-3}$  - показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

$K_1$  составляет для:

- икры желтоперой камбалы 0,00019%;
- икры звездчатой камбалы 0,0031%;
- икры минтая 0,00253%;
- личинок северного одноперого терпуга 0,05%

Для расчетов использованы значения коэффициентов  $K_1$  приведенные в приложении №2 к приказу Минсельхоза России № 167 для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, поскольку для бухты Бечевинской данные отсутствуют.

Время достижения половой зрелости:

4,5 года — для терпуга, 3,5 года — для камбал, 4 года — для минтая.

Средний вес 1 особи:

звездчатой камбалы составляет 177 гр., желтоперой камбалы — 150 гр., терпуга — 425 гр., минтая — 350 гр. (Новиков Н.П., 2002, Антонов Н.П., 2011, Золотов О.Г., Золотов А.О., Спирин И.Ю., 2015).

В соответствии с п. 28 Методики для расчета величины повышающего коэффициента определяется длительность воздействия, как показано выше, присутствия ихтиопланктона в бух. Бечевинская определено следующими временными отрезками: 1 месяц - терпуг, 2 месяца - камбала и минтай. Время работы на каждом из участков в подавляющем большинстве случаев меньше времени присутствия ихтиопланктона в бух. Бечевинская (см. выше), как при работе снарядом оборудованным ковшом, так и при работе снарядом оборудованным грунтозаборным устройством, однако с учетом того, что работы на участках могут выполняться только последовательно, таким образом захватывая временные отрезки наличия ихтиопланктона, из преосторожного подхода для расчета повышающего коэффициента принимаем большее значение - время присутствия ихтиопланктона.

С учетом изложенного выше повышающий коэффициент примет значения приведенные ниже.

**Таблица повышающий коэффициент при расчете вреда ихтиопланктону.**

	ковш	Время работы, суток	Время присутствия месяц	Время достижения	0,5	Θ
1	терпуг	4,89	1	4,5	0,5	2,33
1	камбала	4,89	2	3,5	0,5	1,92
1	камбала	4,89	2	3,5	0,5	1,92
1	минтай	4,89	2	4	0,5	2,17
2	терпуг	4,09	1	4,5	0,5	2,33
2	камбала	4,09	2	3,5	0,5	1,92
2	камбала	4,09	2	3,5	0,5	1,92
2	минтай	4,09	2	4	0,5	2,17
3	терпуг	56,35	1	4,5	0,5	2,33
3	камбала	56,35	2	3,5	0,5	1,92
3	камбала	56,35	2	3,5	0,5	1,92
3	минтай	56,35	2	4	0,5	2,17

Ниже представлен расчет потерь водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в объемах с различными концентрациями взвешенных веществ, при выемке грунтов и дампинге.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при выемке грунта. Ковш**

	Виды	n, экз./м3	W, м3	K1/100	p, г	d	Θ	0,001	N, кг
1	Терпуг	0,04	18303	0,0005	425	0,5	2,33	0,001	0,18
1	Камбала звездчатая	0,45	18303	0,000031	177	0,5	1,92	0,001	0,04
1	Камбала желтоперая	0,36	18303	0,0000019	150	0,5	1,92	0,001	0
1	Минтай	0,11	18303	0,0000253	350	0,5	2,17	0,001	0,02
2	Терпуг	0,04	15068	0,0005	425	0,5	2,33	0,001	0,15
2	Камбала звездчатая	0,45	15068	0,000031	177	0,5	1,92	0,001	0,04
2	Камбала желтоперая	0,36	15068	0,0000019	150	0,5	1,92	0,001	0
2	Минтай	0,11	15068	0,0000253	350	0,5	2,17	0,001	0,02
3	Терпуг	0,04	11933	0,0005	425	0,5	2,33	0,001	0,12
3	Камбала звездчатая	0,45	11933	0,000031	177	0,5	1,92	0,001	0,03
3	Камбала желтоперая	0,36	11933	0,0000019	150	0,5	1,92	0,001	0
3	Минтай	0,11	11933	0,0000253	350	0,5	2,17	0,001	0,01
1	Терпуг	0,04	0	0,0005	425	1	2,33	0,001	0
1	Камбала звездчатая	0,45	0	0,000031	177	1	1,92	0,001	0

1	Камбала желтоперая	0,36	0	0,0000019	150	1	1,92	0,001	0
1	Минтай	0,11	0	0,0000253	350	1	2,17	0,001	0
2	Терпуг	0,04	10021	0,0005	425	1	2,33	0,001	0,2
2	Камбала звездчатая	0,45	10021	0,000031	177	1	1,92	0,001	0,05
2	Камбала желтоперая	0,36	10021	0,0000019	150	1	1,92	0,001	0
2	Минтай	0,11	10021	0,0000253	350	1	2,17	0,001	0,02
3	Терпуг	0,04	7090	0,0005	425	1	2,33	0,001	0,14
3	Камбала звездчатая	0,45	7090	0,000031	177	1	1,92	0,001	0,03
3	Камбала желтоперая	0,36	7090	0,0000019	150	1	1,92	0,001	0
3	Минтай	0,11	7090	0,0000253	350	1	2,17	0,001	0,01

Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участках приведена ниже.

**Таблица Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.**

участок	N, кг	Количество погрузок	Общее N, кг
1	0,18	54,2177	9,76
1	0,04	54,2177	2,17
1	0,00	54,2177	0,00
1	0,02	54,2177	1,08
2	0,15	45,2411	6,79
2	0,04	45,2411	1,81
2	0,00	45,2411	0,00
2	0,02	45,2411	0,90
3	0,12	623,5413	74,82
3	0,03	623,5413	18,71
3	0,00	623,5413	0,00
3	0,01	623,5413	6,24
1	0,00	54,2177	0,00
1	0,00	54,2177	0,00
1	0,00	54,2177	0,00
1	0,00	54,2177	0,00
2	0,20	45,2411	9,05
2	0,05	45,2411	2,26
2	0,00	45,2411	0,00
2	0,02	45,2411	0,90
3	0,14	623,5413	87,30
3	0,03	623,5413	18,71
3	0,00	623,5413	0,00
3	0,01	623,5413	6,24
сумма			246,74

Общие потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при выемке грунта ковшом составят. 246,74 кг.



**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при выемке грунта. СТЗ.**

	Виды	п, экз./м3	W, м3	K1/100	p, г	d	Θ	0,001	N, кг
1	Терпуг	0,04	27308	0,0005	425	0,5	2,33	0,001	0,27
1	Камбала звездчатая	0,45	27308	0,000031	177	0,5	1,92	0,001	0,06
1	Камбала желтоперая	0,36	27308	0,0000019	150	0,5	1,92	0,001	0
1	Минтай	0,11	27308	0,0000253	350	0,5	2,17	0,001	0,03
2	Терпуг	0,04	14896	0,0005	425	0,5	2,33	0,001	0,15
2	Камбала звездчатая	0,45	14896	0,000031	177	0,5	1,92	0,001	0,04
2	Камбала желтоперая	0,36	14896	0,0000019	150	0,5	1,92	0,001	0
2	Минтай	0,11	14896	0,0000253	350	0,5	2,17	0,001	0,02
3	Терпуг	0,04	12875	0,0005	425	0,5	2,33	0,001	0,13
3	Камбала звездчатая	0,45	12875	0,000031	177	0,5	1,92	0,001	0,03
3	Камбала желтоперая	0,36	12875	0,0000019	150	0,5	1,92	0,001	0
3	Минтай	0,11	12875	0,0000253	350	0,5	2,17	0,001	0,01
1	Терпуг	0,04	0	0,0005	425	1	2,33	0,001	0
1	Камбала звездчатая	0,45	0	0,000031	177	1	1,92	0,001	0
1	Камбала желтоперая	0,36	0	0,0000019	150	1	1,92	0,001	0
1	Минтай	0,11	0	0,0000253	350	1	2,17	0,001	0
2	Терпуг	0,04	9907	0,0005	425	1	2,33	0,001	0,2
2	Камбала звездчатая	0,45	9907	0,000031	177	1	1,92	0,001	0,05
2	Камбала желтоперая	0,36	9907	0,0000019	150	1	1,92	0,001	0
2	Минтай	0,11	9907	0,0000253	350	1	2,17	0,001	0,02
3	Терпуг	0,04	7650	0,0005	425	1	2,33	0,001	0,15
3	Камбала звездчатая	0,45	7650	0,000031	177	1	1,92	0,001	0,04
3	Камбала желтоперая	0,36	7650	0,0000019	150	1	1,92	0,001	0
3	Минтай	0,11	7650	0,0000253	350	1	2,17	0,001	0,02

**Таблица Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.**

участок	N, кг	Количество погрузок	Общее N, кг
1	0,27	23,3292	6,3000

1	0,06	23,3292	1,4000
1	0,00	23,3292	0,0000
1	0,03	23,3292	0,7000
2	0,15	18,2659	2,7400
2	0,04	18,2659	0,7300
2	0,00	18,2659	0,0000
2	0,02	18,2659	0,3700
3	0,13	255,4049	33,2000
3	0,03	255,4049	7,6600
3	0,00	255,4049	0,0000
3	0,01	255,4049	2,5500
1	0,00	23,3292	0,0000
1	0,00	23,3292	0,0000
1	0,00	23,3292	0,0000
1	0,00	23,3292	0,0000
2	0,20	18,2659	3,6500
2	0,05	18,2659	0,9100
2	0,00	18,2659	0,0000
2	0,02	18,2659	0,3700
3	0,15	255,4049	38,3100
3	0,04	255,4049	10,2200
3	0,00	255,4049	0,0000
3	0,02	255,4049	5,1100
сумма			114,2200

Общие потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при выемке грунта СТЗ составят 114,22кг.

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при дампинге грунта вынутого ковшом .**

	Виды	$n_{\text{ин}}$ , экз./м <sup>3</sup>	W, м <sup>3</sup>	K <sub>1</sub> /100	p, г	d	Θ	0,001	N, кг
1,2,3	Терпуг	0,04	0	0,0005	425	1	2,33	0,001	0
1,2,3	Камбала звездчатая	0,45	0	0,000031	177	1	1,92	0,001	0
1,2,3	Камбала желтоперая	0,36	0	0,0000019	150	1	1,92	0,001	0
1,2,3	Минтай	0,11	0	0,0000253	350	1	2,17	0,001	0
	Всего								<b>0</b>

Общие потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при дампинге грунта вынутого ковшом **0,0 кг.**

При расчете потерь водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при дампинге учтено, что облако взвеси образуется при каждой разгрузке и существует время не превышающее 2 – 3 часа, показатель продолжительности воздействия, в течение которого не происходит восстановление организмов, для объема воды загрязненной при одной разгрузке составляет время разгрузки и время жизни облака взвеси от одной разгрузки, что составляет менее 1 суток. Таким образом, показатель  $T = 1$  суткам / 365. Тогда повышающий коэффициент примет следующие значения:

**Таблица повышающий коэффициент при дампинге**

	СТЗ	суток	Время достижения	Θ
1	терпуг	1	4,5	2,25
1	камбала	1	3,5	1,75
1	камбала	1	3,5	1,75
1	минтай	1	4	2

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при дампинге грунта вынутого СТЗ.**

	Виды	экз./м3	W, м3	K1/100	p, г	d	Θ	0,001	N, кг
1	Терпуг	0,04	244537	0,0005	425	0,5	2,25	0,001	2,34
1	Камбала звездчатая	0,45	244537	0,000031	177	0,5	1,75	0,001	0,53
1	Камбала желтоперая	0,36	244537	0,0000019	150	0,5	1,75	0,001	0,02
1	Минтай	0,11	244537	0,0000253	350	0,5	2	0,001	0,24
2	Терпуг	0,04	200516	0,0005	425	0,5	2,25	0,001	1,92
2	Камбала звездчатая	0,45	200516	0,000031	177	0,5	1,75	0,001	0,43
2	Камбала желтоперая	0,36	200516	0,0000019	150	0,5	1,75	0,001	0,02
2	Минтай	0,11	200516	0,0000253	350	0,5	2	0,001	0,2
3	Терпуг	0,04	146818	0,0005	425	0,5	2,25	0,001	1,4
3	Камбала звездчатая	0,45	146818	0,000031	177	0,5	1,75	0,001	0,32
3	Камбала желтоперая	0,36	146818	0,0000019	150	0,5	1,75	0,001	0,01
3	Минтай	0,11	146818	0,0000253	350	0,5	2	0,001	0,14
1	Терпуг	0,04	80222	0,0005	425	1	2,25	0,001	1,53
1	Камбала звездчатая	0,45	80222	0,000031	177	1	1,75	0,001	0,35
1	Камбала желтоперая	0,36	80222	0,0000019	150	1	1,75	0,001	0,01
1	Минтай	0,11	80222	0,0000253	350	1	2	0,001	0,16
2	Терпуг	0,04	241248	0,0005	425	1	2,25	0,001	4,61
2	Камбала звездчатая	0,45	241248	0,000031	177	1	1,75	0,001	1,04
2	Камбала желтоперая	0,36	241248	0,0000019	150	1	1,75	0,001	0,04
2	Минтай	0,11	241248	0,0000253	350	1	2	0,001	0,47
3	Терпуг	0,04	173581	0,0005	425	1	2,25	0,001	3,32
3	Камбала звездчатая	0,45	173581	0,000031	177	1	1,75	0,001	0,75

3	Камбала желтоперая	0,36	173581	0,0000019	150	1	1,75	0,001	0,03
3	Минтай	0,11	173581	0,0000253	350	1	2	0,001	0,34
	Всего								20,22

**Таблица Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.**

участок	N, кг	Количество погрузок	Общее N, кг
1	2,34	23,3292	54,59
1	0,53	23,3292	12,36
1	0,02	23,3292	0,47
1	0,24	23,3292	5,60
2	1,92	18,2659	35,07
2	0,43	18,2659	7,85
2	0,02	18,2659	0,37
2	0,20	18,2659	3,65
3	1,40	255,4049	357,57
3	0,32	255,4049	81,73
3	0,01	255,4049	2,55
3	0,14	255,4049	35,76
1	1,53	23,3292	35,69
1	0,35	23,3292	8,17
1	0,01	23,3292	0,23
1	0,16	23,3292	3,73
2	4,61	18,2659	84,21
2	1,04	18,2659	19,00
2	0,04	18,2659	0,73
2	0,47	18,2659	8,58
3	3,32	255,4049	847,94
3	0,75	255,4049	191,55
3	0,03	255,4049	7,66
3	0,34	255,4049	86,84
сумма			1 891,90

**Общие потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при дампинге грунта вынутого СТЗ 1 891,90кг.**

При расчете потерь водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в объемах потреблённых земснарядом принято, что показатель продолжительности воздействия, в течение которого не происходит восстановление организмов, составляет время погрузки и время транспортировки пульпы - грунта и забранной земснарядом воды, что составляет менее 1 суток. Таким образом, показатель  $T = 1/365$ .

Тогда повышающий коэффициент примет следующие значения:

**Таблица повышающий коэффициент объема воды**

СТЗ	Время работы, суток	время	ϑ
терпуг	1	4,5	2,25
камбала	1	3,5	1,75

камбала	1	3,5	1,75
минтай	1	4	2

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в объёмах захваченных ковшом.**

участок	Виды	экз./м3	W, м3	K1/100	p, г	d	Θ	0,001	N, кг
1,2,3	Терпуг	0,04	3216,3	0,0005	425	0,5	2,25	0,001	0,03
	Камбала звездчатая	0,45	3216,3	0,000031	177	0,5	1,75	0,001	0,01
	Камбала желтоперая	0,36	3216,3	0,0000019	150	0,5	1,75	0,001	0
	Минтай	0,11	3216,3	0,0000253	350	0,5	2	0,001	0
									0,0400

Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.

$$0,04 \times 723 = 28,9200$$

Потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в объёмах захваченных ковшом составят **28,92 кг.**

**Таблица Потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в объёмах потреблённых СТЗ.**

участок	Виды	экз./м3	W, м3	K1/100	p, г	d	Θ	0,001	N, кг
1, 2, 3	Терпуг	0,04	1286520	0,0005	425	0,5	2,25	0,001	12,3
	Камбала звездчатая	0,45	1286520	0,000031	177	0,5	1,75	0,001	2,78
	Камбала желтоперая	0,36	1286520	0,0000019	150	0,5	1,75	0,001	0,12
	Минтай	0,11	1286520	0,0000253	350	0,5	2	0,001	1,25

Величина потерь с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.

**Таблица потери с учетом количества загрузок (разгрузок) на участке.**

участок	N, кг	Количество погрузок	Общее N, кг
1,2,3	12,30	297	3 653,10
	2,78	297	825,66
	0,12	297	35,64
	1,25	297	371,25
сумма			4 885,65

Потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в объёмах в объёмах потреблённых СТЗ 4 885,65 кг.

Расчет ущерба от воздействия на промысловых беспозвоночных не производится.

Расчет ущерба от воздействия на макрофиты не производится.

Расчет ущерба от воздействия на водосборную площадь водного объекта не производится Работ на берегу материалами не предусмотрено.

Таким образом, ущерб водным биоресурсам вследствие выполнения работ по проекту составит:

**Таблица Вред водным биоресурсам при выемке грунта снарядом оборудованным ковшом**

от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при выемке грунта	689,67
от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при дампинге грунта	1072,78
от гибели организмов кормового зообентоса на площади переотложения взвеси при, дампинге грунта	0,0
от гибели зоопланктона в протекших объёмах при выемке грунта	266,43
от гибели зоопланктона в протекших объёмах при дампинге грунта	0,0
от гибели зоопланктона в объёмах захваченных ковшом земсаряда	79,53
от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при выемке грунта	246,74
от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при дампинге грунта	0,0
от гибели ихтиопланктона в объёмах захваченных ковшом составят	28,92
<b>Всего, кг</b>	<b>2 384,07</b>
Всего за 5 раз, кг	11 920,35

**Таблица Вред водным биоресурсам при выемке грунта СТЗ.**

от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при выемке грунта	789,52
от гибели организмов кормового зообентоса на площади, нарушаемой при дампинге грунта	1 018,06
от гибели организмов кормового зообентоса на площади переотложения взвеси при, дампинге грунта	1,138
от гибели зоопланктона в протекших объёмах при дампинге грунта	2 056,35
от гибели зоопланктона в протекших объёмах при выемке	117,25
от гибели зоопланктона в объёмах использованных снарядом	635,27
от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при выемке грунта	114,22
Общие потери водных биоресурсов от гибели ихтиопланктона в облаках взвеси при дампинге	1 891,90
от гибели ихтиопланктона в объёмах в объёмах потреблённых снарядом	4 885,65
<b>Всего</b>	<b>24 509,36</b>
Всего за 5 раз	122 546,80

## 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОИМОСТИ КОМПЕНСАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

В соответствии с Федеральным законом «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 20.12.2004 № 166-ФЗ для возможного согласования проведения работ необходимо представить сведения о мероприятиях по предупреждению и снижению негативного воздействия на водные биологические ресурсы (ВБР) и среду их обитания, а также возмещения наносимого вреда (компенсации ущерба) в результате хозяйственной деятельности.

Для компенсации ущерба ресурсам лососевых рыб необходимо провести зарыбление рек жизнестойкой молодью (сеголетками) тихоокеанских лососей в количестве, полностью компенсирующим ущерб, наносимый ресурсам лососевых рыб.

В соответствии с п. 35 Методики при планировании восстановительных мероприятий, осуществляемых посредством искусственного воспроизводства применяются сведения Росрыболовства о приоритетности восстановления запасов видов водных биоресурсов в водном объекте.

Расчет количества личинок или молоди рыб, необходимого для восстановления нарушаемого состояния водных биоресурсов посредством их искусственного воспроизводства, производится в соответствии с п. 35 Методики по формуле:

$$NM = N / (p \cdot K_1) \times 100,$$

где:

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

N – суммарные потери (размер вреда) водных биоресурсов за период воздействия планируемой деятельности (включая период восстановления водных биоресурсов по окончании воздействия), кг;

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

$K_1$  – величина пополнения промыслового запаса (промысловый возврат), в %, которая определяется в соответствии с приложением № 2 к приказу Минсельхоза России № 167.

В случае отсутствия в приложениях № 1 к приказу Минсельхоза России № 167 коэффициента  $K_1$  допускается принимать их по результатам современных и ранее полученных гидробиологических наблюдений (исследований), опубликованных в рецензируемых научных изданиях. (Отчет Камчатского филиала ФГБУ ВНИИРО «Подготовка материалов по оценке воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания, включая расчет прогнозируемого ущерба и разработку мероприятий по его возмещению вследствие внесения изменений в проектную документацию по объекту: «Морской перегрузочный комплекс сжиженного природного газа в Камчатском крае» 2021год. Лососевые заводы. Рыбоводный завод по воспроизводству кеты на камчатке. Рыбоводные заводы сахалинского филиала ФГБУ "Главрыбвод" на о. Сахалин.)

Для восстановления запасов водных биологических ресурсов через воспроизводство кеты, в соответствии с вышеприведенной формулой, при объеме прогнозируемых потерь в размере:

**Таблица 6.1 - Объем проведения компенсационных мероприятий**

вид	вред, кг	навеска, г	промвозврат, %/100	масса производителей, кг	Кол-во молоди, экз.
-----	----------	------------	-----------------------	-----------------------------	------------------------

кета	2 384,07	1	0,012	3	66 225
	24 509,36	1	0,012	3	680 816

При стоимости воспроизводства молоди кеты навеской до 1 г. согласно приложения 1 к приказу ФГБУ «Главрыбвод» № 89 от 28 июня 2023 года 13,80 руб. за штуку, стоимость компенсационного мероприятия составит при выполнении всех работ ковшовым земснарядом 913905,00 руб, при выполнении работ СТЗ 9395260,80 руб.



## **7. МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ**

Оценка воздействия на биоресурсы и среду их обитания при проведении работ по дноуглублению выполнена в рамках мер по сохранению биоресурсов и среды их обитания, предусмотренных постановлением Правительства РФ от 29.04.2013 г. № 380.

При реализации проекта на объекте должны быть соблюдены следующие меры по сохранению среды обитания ВБР и предотвращению её загрязнения:

- Обеспечение надлежащего сбора отходов на судах;
- Предотвращение сброса отходов за борт;
- предотвращение попадания топлив и технических жидкостей в акваторию;
- организация экологического мониторинга за компонентами природной среды в границах участка производства работ;
- компенсация ущерба водным биологическим ресурсам, наносимого при проведении работ.

В случае появления в местах производства работ морских млекопитающих необходимо соблюдать ряд природоохранных требований направленных на снижение негативного воздействия:

- организация мониторинга морских млекопитающих в районе проведения работ;
- приостановка работ землечерпательными и иными механизмами работ при обнаружении млекопитающих вблизи проведения работ;
- исключение прикармливания морских млекопитающих;
- запрет охоты персонала на морских млекопитающих;

При выполнении работ по проекту следует ограничить производство работ приводящих к образованию облаков взвеси в период с 01 марта по 31 мая.

## **8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ РАБОТ**

Учитывая то, что работы будут осуществляться, на эксплуатируемом объекте, мониторинг состояния биоресурсов, подверженных техногенному влиянию в период проведения работ по дноуглублению представляется целесообразным проводить в рамках мониторинга осуществляемого при эксплуатации Морского перегрузочного комплекса сжиженного природного газа.

В соответствии с требованиями законодательства, в процессе хозяйственной и иной деятельности необходимо осуществлять производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) в целях обеспечения мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов.

Производственный экологический контроль (мониторинг) должен обеспечивать достоверную и оперативную информацию о состоянии водного объекта и его биоресурсов в зоне влияния хозяйственной деятельности.

Согласно ФЗ «Об охране окружающей среды», поверхностные воды являются объектом охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности.

Применение в ходе ПЭК (ПЭМ) методов биологического анализа позволяет давать комплексную оценку последствий воздействия, степень и характер нарушений жизнедеятельности водных сообществ и давать прогноз краткосрочных и долговременных изменений.

Негативное воздействие на водные биоресурсы окажут работы по выемке грунта на канале и сбросу грунта в подводный отвал. Характер ожидаемого воздействия временный для участков дна и объемов воды. Производство гидротехнических работ вызовет угнетение сообществ гидробионтов – беспозвоночных (зоопланктон, зообентос), составляющих кормовую базу рыб.

Цель данного производственного экологического контроля (мониторинга) – исследование состояния водных биологических ресурсов и среды их обитания для оценки воздействия на них работ на объекте.

### **Перечень правовых и нормативных документов**

Программа производственного экологического контроля (мониторинга) за влиянием на состояние водных биоресурсов и среды их обитания обсуждаемого проекта разработана в соответствии с требованиями природоохранного законодательства и нормативных документов:

Международные соглашения

Конвенция о биологическом разнообразии (Рио-де-Жанейро, 1992);

Рекомендация ОСПАР 2003/1 «Стратегия комплексной оценки и программы мониторинга»;

Конвенция об охране мигрирующих видов диких животных (Боннская конвенция, 1979).

Законодательные акты Российской Федерации

Федеральный закон от 03.06.2006 N 73-ФЗ "О введении в действие Водного кодекса Российской Федерации";

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»;

Постановление Правительства РФ от 10 апреля 2007 г. № 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов»;

Постановление Правительства РФ от 30 июня 2021 г. № 1096 «О федеральном государственном экологическом контроле (надзоре)»;

Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду, утвержденные приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 01 декабря 2020 г. № 999;

Постановление Правительства РФ от 29.04.2013 г. № 380 «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания»;

Постановление Правительства РФ от 09 августа 2013 г. № 681 "О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)";

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

#### Район работ

Воздействие на водные биоресурсы ожидается на акватории Бухты Бечевинская и в Авачинском заливе в районе дампинга.

Объектами наблюдений являются фитопланктон, зоопланктон, ихтиопланктон, донные организмы и ихтиофауна.

До наступления работ и во время их проведения следует организовать наблюдения за морскими млекопитающими для того, чтобы однозначно решить вопрос об их обитании или отсутствии такового в б. Бечевинская.

#### Рекомендации к мониторингу биоты

##### Фитопланктон

Для получения отправных данных («нетронутые акватория и дно») пробы фитопланктона отбирают до начала работ ежемесячно в одни и те же даты на установленных станциях.

С учетом особенностей вертикального распределения фитопланктона в Авачинской губе фитопланктон достаточно отобрать батометром с горизонтов 0 м, слой температурного скачка и придонный. Пробы слить в бутылки с завинчивающейся крышкой емкостью 1 л и зафиксировать 10% раствором Люголя.

В лаборатории фитопланктон исследуется в камере Седжвика-Рафтера под микроскопом. В процессе определяется видовой состав, количественные характеристики отдельных видов микроводорослей. Основное внимание уделяется видовой структуре

доминантного комплекса (виды, доля которых составляет 10% и более), наличие потенциально токсичных и тератологических форм

Зоопланктон отбирают сетью Джели (диаметр входного отверстия 18 см, газ № 67), помещают в бутылки с завинчивающейся крышкой и фиксируют 40% раствором формальдегида так, чтобы в пробе его концентрация составила 4%. Отбор проб проводят по той же схеме, что и пробы фитопланктона. В лаборатории определяют видовой состав и возрастные стадии планктонных животных. Подсчитывается количество организмов голо и меропланктона, а также выделяются организмы мезопланктона. Рассчитывается биомасса каждой группы животных.

Ихтиопланктон отбирают ихтиопланктонной сетью — ИКС (диаметр входного отверстия 36 см, размер ячеей фильтрующего конуса 112 мкм), помещают в контейнеры с завинчивающейся крышкой и фиксируют 40% раствором формальдегида так, чтобы в пробе его концентрация составила 10%. Отбор проб проводят по той же схеме, что и фитопланктон. В лаборатории определяют видовой состав и количественные характеристики икры и личинок рыб.

Макрзообентос собирается дночерпателем «Океан-50» с площадью захвата 0,25 м<sup>2</sup> на тех же станциях, что и планктон по стандартным гидробиологическим методикам (Нейман, 1983). Грунт промывается через систему сит с ячейей нижнего 1 мм.

## **9. ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В работе представлена характеристика водной биоты в районе производства работ, дана оценка воздействия, выполнен расчет вреда водным биоресурсам и среде их обитания, определены компенсационные мероприятия.