

**ТОМ I**

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**



**« П Р О Г Р А М М А  
РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН»  
В ЧАСТИ АКВАКУЛЬТУРЫ НА РЫБОВОДНОМ УЧАСТКЕ  
№11-В(М), РАСПОЛОЖЕННОМ В ЮЖНОЙ ЧАСТИ БУХТЫ  
ВОЕВОДА, ОСТРОВА РУССКИЙ »**

**Владивосток  
2020**

## СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЕ:

Наименование: Федеральное государственное  
бюджетное общеобразовательное  
учреждение «Дальрыбвтуз»  
ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ»

Юридический адрес: ул. Луговая, д.52Б, г. Владивосток  
690087, Россия

ИНН: 2538008586

КПП: 253801001

ОГРН: ОГРН 1022501915061

Электронный адрес: *prdm2010@mail.ru*

Контактные телефоны  
т/ф 8(4232) 244-12-65  
моб. 8 924 321 13 37

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	11
2. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	13
2.1. Физико-географические и гидрометеорологические условия исследуемого района.....	13
2.2. Ветровой режим .....	16
2.3. Гидрологические характеристики исследуемого района.....	19
2.3.1 Распределение температуры воды.....	19
2.3.2. Распределение солёности .....	23
2.3.3. Волнение .....	28
2.3.4. Циркуляция вод .....	31
2.3.5. Приливные явления.....	35
2.3.6. Ледовые условия .....	36
2.4. Ландшафтные исследования южной части бухты Воевода.....	40
2.4.1 Ландшафтная структура южной части бух. Воевода .....	43
2.4.2. Распределение водорослей.....	54
2.4.3. Распределение беспозвоночных .....	55
2.4.4 Основные результаты и выводы.....	65
2.5 Исходные данные, характеризующие водную биоту Амурского залива..	67
2.6. Экологические ограничения природопользования.....	98
3.ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	100
3.1. Описание деятельности по осуществлению товарного рыбоводства на рыбоводном участке №11-В(м) .....	100
4. МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	103
4.1. Планируемая деятельность и график работ на РВУ №11-В(м).....	103
4.1.1. Расчеты по планируемым подвесным и донным плантациям.....	104

4.1.2. Календарный график работ .....	109
5. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	122
5.1. Общие требования по охране окружающей среды.....	122
5.2. Охрана земельных ресурсов.....	123
5.3. Обращение с отходами .....	123
5.4. Охрана атмосферного воздуха.....	123
5.5. Охрана водных объектов .....	124
5.6. Охрана растительного и животного мира.....	125
5.7. Защита от шума .....	125
6. ПОКОМПОНЕНТНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....	126
6.1. Воздействие на атмосферный воздух.....	126
6.2. Воздействие на водные объекты .....	128
6.3. Оценка воздействия на водные биоресурсы .....	129
6.3.1 Краткая характеристика работ.....	131
6.3.2. Оценка объемов морской воды, загрязнённой минеральной взвесью, и площади дна, подверженной заиливанию на основе численного моделирования.....	141
6.3.2.1. Исходные данные .....	141
6.3.2.2. Расчёт загрязнения морской среды минеральной взвесью.....	142
Источники образования взвеси в ходе гидротехнических работ .....	142
6.3.2.3 Оценка интенсивности поступления взвеси.....	148
6.3.2.4 Расчет параметров заиления, образуемого при оседании взвеси.....	149
Расчёт толщины и площади слоя осадков, образуемого при оседании взвеси	149
6.3.3. Характеристика воздействия на морскую биоту .....	150
6.3.3.1. Воздействие на планктон .....	153
6.3.3.2 Воздействие на пелагическую икру, личинки и молодь рыб .....	156
6.3.3.3 Воздействие на бентос и промысловых беспозвоночных .....	157

6.3.4	Принципы и методика исчисления размера вреда.....	159
6.3.5	Исчисление размера вреда водным биоресурсам .....	162
6.3.5.1	Исчисление размера вреда водным биоресурсам от гибели кормового бентоса.....	162
6.3.5.2	Исчисление размера вреда промысловым беспозвоночным и макрофитам.....	164
6.3.6	Расчет затрат, необходимых для проведения восстановительных мероприятий .....	166
6.3.7.	Мероприятия по снижению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания.....	167
6.3.8.	Заключение .....	168
6.4.	Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами .....	169
6.4.1.	Характеристика объекта как источника образования отходов .....	169
6.4.3.	Определение класса опасности отходов.....	173
6.4.4	Обоснование временного накопления отходов на территории предприятия .....	174
6.5	Шумовое воздействие.....	176
6.6	Воздействие на прибрежную и морскую орнитофауну .....	177
6.7	Воздействие на особо охраняемые природные территории (объекты) и объекты культурного наследия.....	177
6.8	Воздействие на рельеф, ландшафт и почвенный покров.....	178
6.9	Оценка вероятных аварийных ситуаций и их последствий.....	178
6.10	Социально-экономические условия и их оценка.....	179
6.11	Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду в результате реализации намечаемой деятельности .....	182
6.11.1	Мероприятия, направленные на снижение количества отходов и степени их опасности.....	183
6.11.2	Контроль за безопасным обращением отходов на территории предприятия .....	184

7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ .....	185
7.1 Воздействие на атмосферный воздух.....	185
7.2 Воздействие на состояние поверхностных вод.....	186
7.3 Акустическое воздействие .....	186
7.4 Охрана окружающей среды при осуществлении деятельности с отходами	186
7.5 Воздействие на рельеф, ландшафт и почвенный покров.....	186
7.6 Воздействие на особо охраняемые природные территории (объекты) и объекты культурного наследия.....	186
7.7 Воздействие на прибрежную и морскую орнитофауну .....	187
8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	188
8.1. Экологический мониторинг .....	188
8.2 Производственный экологический контроль .....	189
8.2.1 Производственный экологический контроль (ПЭК) за соблюдением общих требований природоохранного законодательства.....	192
8.2.2 Производственный экологический контроль за охраной атмосферного воздуха от загрязнения .....	193
8.2.3 Производственный экологический контроль за охраной водных объектов.....	194
8.2.4 Производственный экологический контроль за состоянием водных биологических ресурсов .....	195
8.2.5 Производственный контроль в области обращения с отходами.....	200
8.2.6 Производственный контроль за охраной объектов животного мира и среды их обитания.....	202
8.2.7 Контроль за уровнем шумового воздействия.....	207
8.2.8 Производственный экологический контроль при авариях .....	207

9. ПЕРЕЧЕНЬ И РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ ВЫПЛАТ .....	210
9.1. Затраты на реализацию природоохранных мероприятий .....	210
9.2. Расчет платы за загрязнение окружающей среды .....	211
10. ВЫВОДЫ О ДОПУСТИМОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	215
ЛИТЕРАТУРА .....	219

## ВВЕДЕНИЕ

Одним из принципов охраны окружающей среды является обязательность оценки воздействия на окружающую среду при принятии решений об осуществлении хозяйственной и иной деятельности (ст. 3 ФЗ «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002 г.).

В соответствии со статьей 32 закона РФ «Об охране окружающей среды» оценка воздействия на окружающую среду проводится в отношении планируемой хозяйственной и иной деятельности, которая может оказать прямое или косвенное воздействие на окружающую среду, независимо от организационно-правовых форм собственности субъектов хозяйственной и иной деятельности.

В данной работе проведена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) для намечаемой рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» на рыбноводном участке для осуществления товарного рыбоводства, расположенного в южной части бухты Воевода, острова Русский.

В настоящих материалах представлено обобщение результатов оценки воздействия на окружающую среду, которая проводится в рамках разработки «Программы рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в части аквакультуры на рыбноводном участке № 11-В(м), расположенном в южной части бухты Воевода, острова Русский».

Экологическая оценка выполнена для предупреждения возможной деградации окружающей среды под влиянием намечаемой хозяйственной деятельности, обеспечения экологической стабильности акватории в границах рыбохозяйственной деятельности.

Оценка воздействия на окружающую среду предусматривает выявление потенциально значимых воздействий, связанных с реализацией намечаемой деятельности по осуществлению товарного рыбоводства и описывает мероприятия, которые помогут избежать, минимизировать, исправить или компенсировать эти воздействия.

Критерии оценки воздействия базируются на двух основных характеристиках:

- 1) длительность, величина и характер предполагаемых изменений;
- 2) характеристика объекта воздействия.

Целью данной работы являются:

- ◆ определение возможных воздействий на окружающую среду, обусловленных намечаемой хозяйственной деятельностью;

- ◆ получение информации о характере и масштабах воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности;

- ◆ оценка экологических последствий реализации намечаемой деятельности;

- ◆ разработка природоохранных мероприятий с целью минимизации возможных воздействий;

- ◆ оценка эффективности предлагаемых природоохранных мероприятий;

Задачи, решаемые при проведении ОВОС:

- ◆ сбор и анализ материалов о состоянии компонентов природной среды в районе размещения проектируемого объекта;

- ◆ анализ намечаемой деятельности для выявления значимых экологических аспектов воздействия на окружающую среду;

- ◆ прогнозная оценка эффективности рекомендуемых природоохранных мероприятий;

- ◆ определение экологических условий и требований к намечаемой деятельности.

Результаты оценки воздействия на окружающую среду определялись с учетом соблюдения принципа устойчивого развития, суть которого заключается в достижении обоснованного и устойчивого равновесия между экономическими, экологическими и социальными последствиями реализации дея-

тельности.

Материалы оценки воздействия на окружающую среду выполнены в соответствии со следующими законодательными актами и нормативными документами:

1. Закон РФ «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002 г. (ст. 20- 28, ст.32-33)
2. Приказ Министерства ООС и ПР РФ №539 от 29 декабря 1995 г. «Об утверждении «Инструкции по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности»
3. Федеральный закон «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» от 26 июня 2013г. № 148-ФЗ.

В материалах представлены: характеристика существующего состояния компонентов окружающей среды в рассматриваемом районе и анализ намечаемой деятельности с целью принятия экологически ориентированного управленческого решения о возможности реализации намечаемой хозяйственной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий.

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Полное наименование юридического лица: Общество с ограниченной ответственностью «ДАЛЬСТАМ-МАРИН»

Сокращённое наименование юридического лица: ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН»

Юридический/почтовый адрес: 690920, Приморский кр, город Владивосток, остров Русский, посёлок Воевода, дом 20, офис 3

ИНН/ КПП 2540230877/254001001

ОГРН 1172536036177

р/с 40702810500020000238 в ПАО «Дальневосточный банк» г. Владивосток

к/с 30101810900000000705

БИК 040507705

Генеральный директор: Александр Васильевич Патрин тел. 8 914 702 90 09

В соответствии с договором пользования рыбоводным участком № 087-3/11-А от 11 декабря 2015 года с Приморским территориальным управлением Федерального агентства по рыболовству, обществу с ограниченной ответственностью «ДальСТАМ» был предоставлен в пользование рыбоводный участок № 11-В(м), расположенный в южной части бухты Воевода, острова Русский, сроком до 6 июня 2031 года. На основании Соглашения о внесении изменений в договор пользования рыбоводным участком № 087-3/11-А от 11.12.2015г., в связи с реорганизацией ООО «ДальСТАМ», права и обязанности в части аквакультуры (рыбоводства) в отношении РВУ № 11-В(м) были переданы ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» 16 ноября 2017 г.

Целью работ, проводимых ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» на предоставленном в пользовании участке №11-В(м) в южной части бухты Воевода острова Русский является выращивание объектов марикультуры – устрицы и

мидии тихоокеанских подвесным способом в садках и на коллекторах, трепанга дальневосточного и гребешка приморского – пастбищным способом.

Оценка воздействия на окружающую среду выполнена в составе разработанной «Программы рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в части аквакультуры на рыбноводном участке № 11-В(м), расположенном в южной части бухты Воевода, острова Русский».

Программа рыбохозяйственной деятельности содержит описание методов производства работ, в том числе методы культивирования, сведения о материально-техническом обеспечении и необходимом оборудовании, ожидаемые результаты.

## **2. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **2.1. Физико-географические и гидрометеорологические условия исследуемого района**

Районом исследования является южная часть бухты Воевода острова Русский (Японское море, Амурский залив).

Амурский залив – обширная, сравнительно мелководная акватория зал. Петра Великого, занимающая его северо-западную часть. Залив простирается в северо-западном направлении примерно на 79 км, а его ширина, колеблется от 13 до 18 км. Площадь залива составляет около 180 км<sup>2</sup>, объем вод –  $2 \times 10^7$  м<sup>3</sup> (Лоция..., 1984). В северо-западной части в залив впадает самая крупная р. Раздольная, играющая большую роль в формировании гидрологического и гидрохимического режима. Кроме р. Раздольной, на гидрохимию залива влияют реки Нарва, Барабашевка, Амба, Шмидтовка, Богатая, Пионерская.

В целом Амурский залив находится под значительным влиянием пресных вод, в него поступает почти половина всего стока зал. Петра Великого.

Основными факторами, определяющими климат рассматриваемого района, являются его географическое положение, муссонная циркуляция атмосферы, эпизодический выход на север Японского моря тропических циклонов (тайфунов), а также особенности рельефа окружающей местности.

Район расположения рыбоводного участка № 11-В(м) в пользовании ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» находится в области муссонного климата умеренных широт с хорошо выраженной сменой господствующих воздушных масс, обусловленной взаимодействием обширных барических образований, формирующихся над территорией материка и бассейном Тихого океана.

В зимний период года здесь господствуют холодные сухие воздушные массы, приносимые северными и северо-западными воздушными потоками из области Азиатского антициклона, в летний – влажный, сравнительно теп-

лый воздух, поступающий со стороны Японского и Охотского морей при установлении Тихоокеанского субтропического максимума.

Среднемесячное атмосферное давление имеет простой годовой ход с максимумом в декабре-январе (1019-1021 мб) и минимумом в июне-июле (1008-1009 мб). Среднегодовое его значение 1015.2 мб.

Температура воздуха колеблется от +37,1 °С (21.08.1921 г.) до -31,4 °С (10.01.1931 г.), среднегодовое ее значение около +5,0 °С.

Устойчивый переход среднесуточной температуры воздуха к отрицательным значениям обычно происходит в середине ноября, к положительным – в начале третьей декады марта. Продолжительность периода со среднесуточной температурой воздуха ниже 0 °С составляет около 120 суток, ниже минус 10 °С - 45 суток, ниже минус 15 °С – 15-16 суток, ниже минус 20 °С – 1-2 суток за год.

Метеорологический режим определяют муссонная циркуляция атмосферы, географическое положение района, положение траекторий циклонов, эпизодический выход тайфунов, воздействие холодного Приморского и теплого Цусимского (на юге) течений. С октября-ноября по март, вследствие действия сформировавшихся барических центров атмосферы (азиатского максимума атмосферного давления и алеутского минимума), происходит перенос холодного континентального воздуха с материка на море (зимний муссон). В результате устанавливается морозная, малооблачная погода с небольшим количеством осадков и преобладанием ветров северного и северо-западного направлений. В январе над всей акваторией наблюдается максимальная повторяемость (60-70%) ясных дней, а пасмурных – составляет около 25%. Весной ветровой режим неустойчивый, температура воздуха сравнительно низкая и возможны длительные периоды сухой погоды. В это время года повторяемость пасмурных дней с низкой облачностью возрастает в 1,5-2 раза. В Летний муссон действует с мая-июня по август-сентябрь. В первую половину летнего муссона (до середины июля) идет вынос воздушных масс с

Охотского моря, что обуславливает прохладную, пасмурную погоду с туманами и морозящим дождем. С середины июля описываемый район находится под действием других воздушных масс и здесь наблюдается теплая погода с относительно большим количеством осадков и туманов. В середине лета дни с пасмурной погодой над акваторией залива наблюдаются уже в 75-85 случаев. В этот период за счет поступления с юга влажного морского воздуха в прибрежных районах формируется низкая выносная облачность местного происхождения. Наиболее плотная облачность с минимальной высотой нижней границы обычно наблюдается в ночные часы. В первой половине дня нижняя кромка выносной облачности поднимается, и она быстро рассеивается. Осень в заливе Петра Великого является лучшим временем года - обычно теплая, сухая, с преобладанием ясной, солнечной погоды. Повторяемость появления низкой облачности резко уменьшается. Теплая погода держится в отдельные годы до конца ноября. В целом устойчивый муссонный характер погоды часто нарушается интенсивной циклонической деятельностью. Прохождение циклонов сопровождается увеличением облачности до сплошной, выпадением ливневых осадков, ухудшением видимости и значительной штормовой деятельностью.

В годовом ходе среднегодовом месячных значений атмосферного давления минимум (1007-1009 мб) наблюдается в июне-июле, а максимум (1020-1023 мб) в декабре-январе.

Средняя годовая температура воздуха равна примерно 6 °С. Наиболее холодным месяцем в году является январь, средняя месячная температура составляет -10 -11 °С.

Самым теплым месяцем в году является август, когда средняя месячная температура воздуха повышается до 20-21°С, а максимальная достигает 29-31°С. В это время возможны и кратковременные понижения температуры до 5-10 °С. Тенденция общего понижения температур воздуха наблюдается со второй половины августа и становится особенно выраженной в последние

месяцы осени. В конце сентября-начале октября в вершинах заливов температура уже может опускаться до отрицательных значений.

Влажность воздуха над акваторией заливов в целом характеризуется повышенными значениями, изменчивость которых находится в зависимости от типа атмосферной циркуляции (зимний и летний муссон, переходные периоды), погодных условий, времени суток и географического положения района.

В период зимнего муссона наблюдаются минимальные значения относительной влажности, среднемесячные величины которых колеблются 55-65%. В летнее время, особенно в июле, здесь наблюдаются наиболее высокие среднемесячные значения относительной влажности 90-95%.

## 2.2. Ветровой режим

С мая по август в Амурском заливе дуют преимущественно южные и юго-восточные ветры, с октября по март преобладают северные и северо-западные ветры, изредка наблюдаются северо-восточные ветры, которые отличаются большой силой и сопровождаются пургой. В апреле и сентябре ветры неустойчивые. В середине и конце лета отмечаются бризы, с полудня до захода солнца наблюдаются морские бризы с юго-западных направлений.

Сезонные изменения повторяемости ветров по 16 румбам по данным АМС представлены на рис. 2, 3, 4, 5. Ветровой режим региона определяется муссонным характером климата и частым прохождением циклонов. В холодное полугодие преобладает перенос воздушных масс с азиатского материка в сторону океана, а в летнее время – наоборот, с моря – на сушу.

В период зимних муссонов в исследуемом районе главенствуют ветры северо-западного направления (до 63 %) (рис. 2.2.1). Весной происходит перестройка барического поля и по сравнению с зимой увеличивается повторяемость восточных и юго-восточных ветров (рис. 2.2.2). Летом направление ветра менее устойчиво, чем зимой, и повторяемость преобладающих ветров

выражена слабее (рис. 2.2.3.). Осенью характер циркуляции перестраивается: увеличивается повторяемость западных ветров (до 48 %) (рис. 2.2.4.).

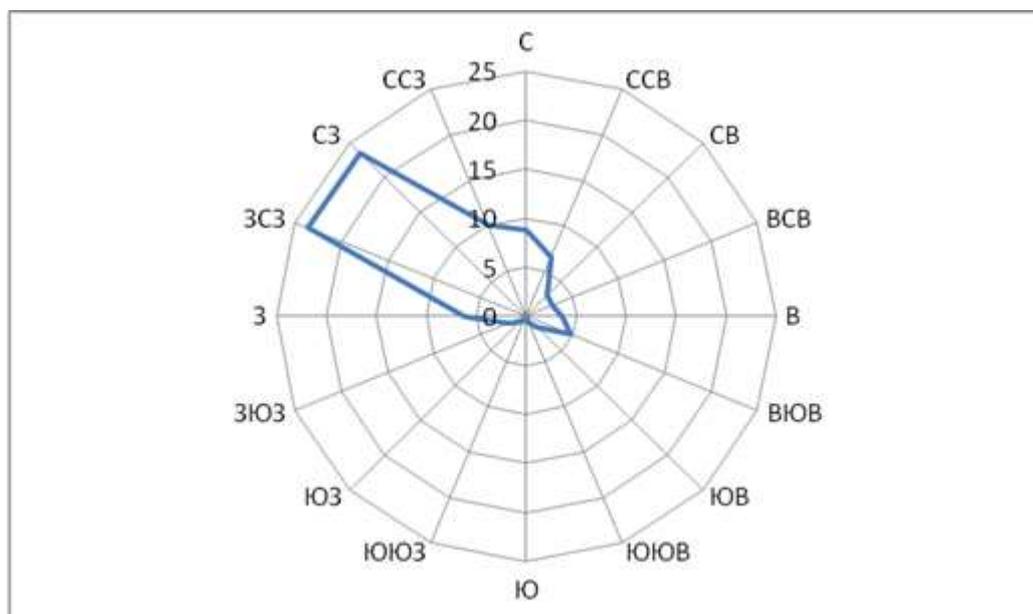


Рисунок. 2.2.1 - Повторяемости направления ветра по румбам в % (зима)

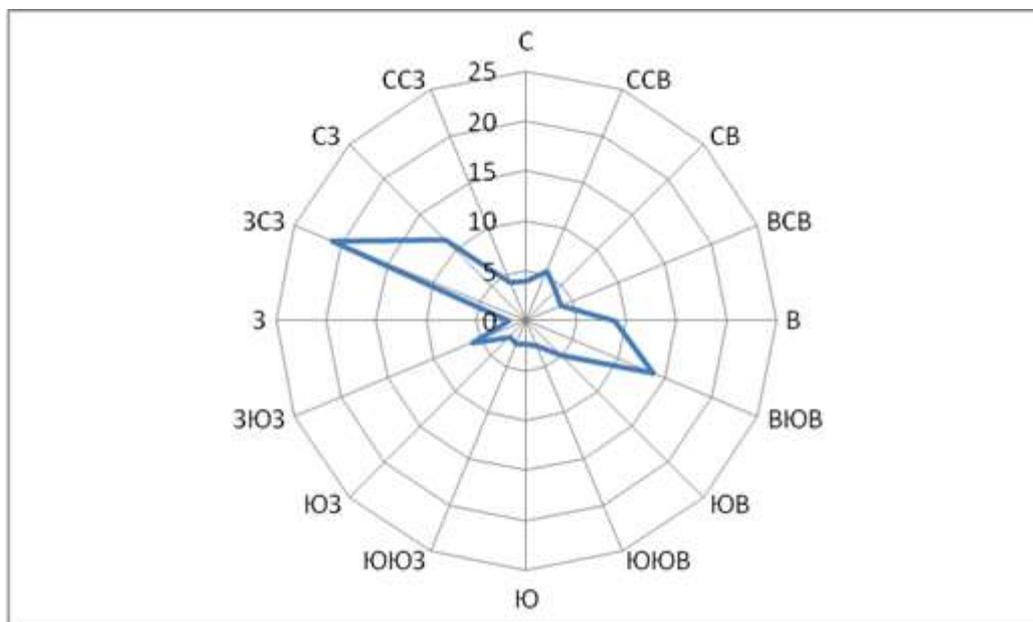


Рисунок 2.2.2 - Повторяемости направления ветра по румбам в % (весна)

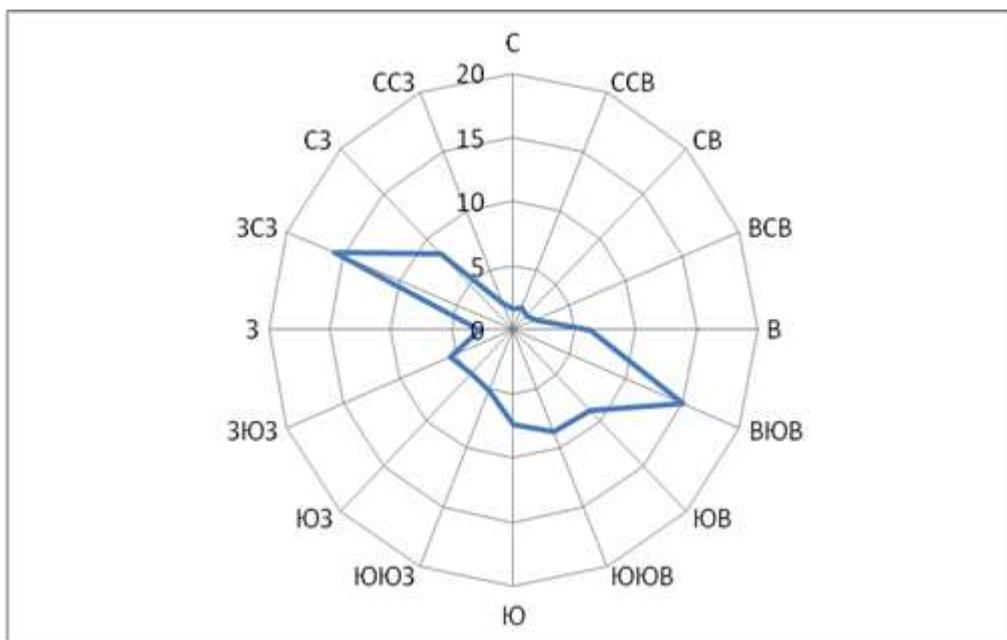


Рисунок. 2.2.3 - Повторяемости направления ветра по румбам в % (лето)

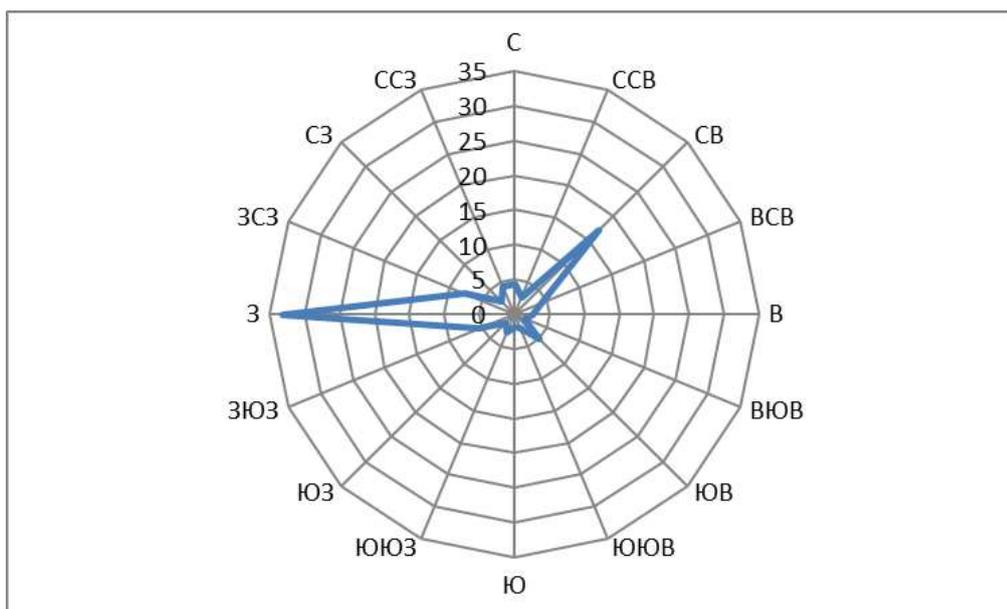


Рисунок 2.2.4 - Повторяемости направления ветра по румбам в % (осень)

Такое распределение ветра по направлению указывает на муссонный тип климата в районе изысканий. В переходные сезоны велика повторяемость западных ветров – от 14 до 19% за месяц.

Сильный ветер более 10 м/с, усредненный за 10 мин, имеет максимум

обеспеченности в ноябре – 2,17%, наблюдается во все месяцы года без исключения с вероятностью более 0,5%.

Наблюденный максимум скорости ветра с учетом порывов составляет 34 м/с.

## **2.3. Гидрологические характеристики исследуемого района**

### **2.3.1 Распределение температуры воды**

Горизонтальное распределение температуры воды на поверхности и глубинных горизонтах испытывают существенную сезонную изменчивость, обусловленную, главным образом, взаимодействием поверхностного слоя с атмосферой.

Весной температура воды в поверхностном слое на акватории залива изменяется в пределах 4-14°C. В это время года в вершинах Амурского залива она достигает 12 °С. Западная часть Амурского залива характеризуется более прогретыми водами, по сравнению с восточной.

Летом воды залива Петра Великого хорошо прогреваются. В это время в вершинах Амурского температура воды достигает 24-26 °С. Осенью происходит понижение температуры до 10-14 °С во вторичных заливах и до 8-9 °С в открытой части. Зимой вся масса вод охлаждается, температура ее колеблется от 0 до –1,9 °С. Отрицательные температуры имеют место по всему мелководью, а также во вторичных заливах. Положение изотермы 0 °С примерно совпадает с 50-метровой изобатой. В это время воды открытой части залива теплее прибрежных и характеризуются положительными значениями температуры. С увеличением глубины диапазон изменения температуры уменьшается и уже на глубине 50 м не превышает 3 °С, а на глубинах более 70 метров сезонные изменения почти не проявляются.

В вертикальном распределении температуры воды в теплый период года (апрель-ноябрь) наблюдается монотонное уменьшение температуры с глу-

биной. В это время на подповерхностных горизонтах формируется слой сезонного термоклина – везде, кроме мелководья, где вся толща вод хорошо прогревается и перемешивается. Осенью с начала действия зимнего муссона и охлаждения происходит подъем холодных глубинных вод на мелководье и на глубине 40 м формируется второй слой скачка температуры. В декабре оба слоя скачка температуры под воздействием конвекции разрушаются, и весь зимний период (с декабря по март) температура остается постоянной в пределах всей толщи вод залива.

В годовом ходе минимум температуры воды на поверхности наблюдается в январе-феврале, максимум в августе (рис.2.3.1.). В течение года температур воды в заливе Петра Великого меняется в широких пределах: от -1,9 до 26 °С (максимум 29 °С).

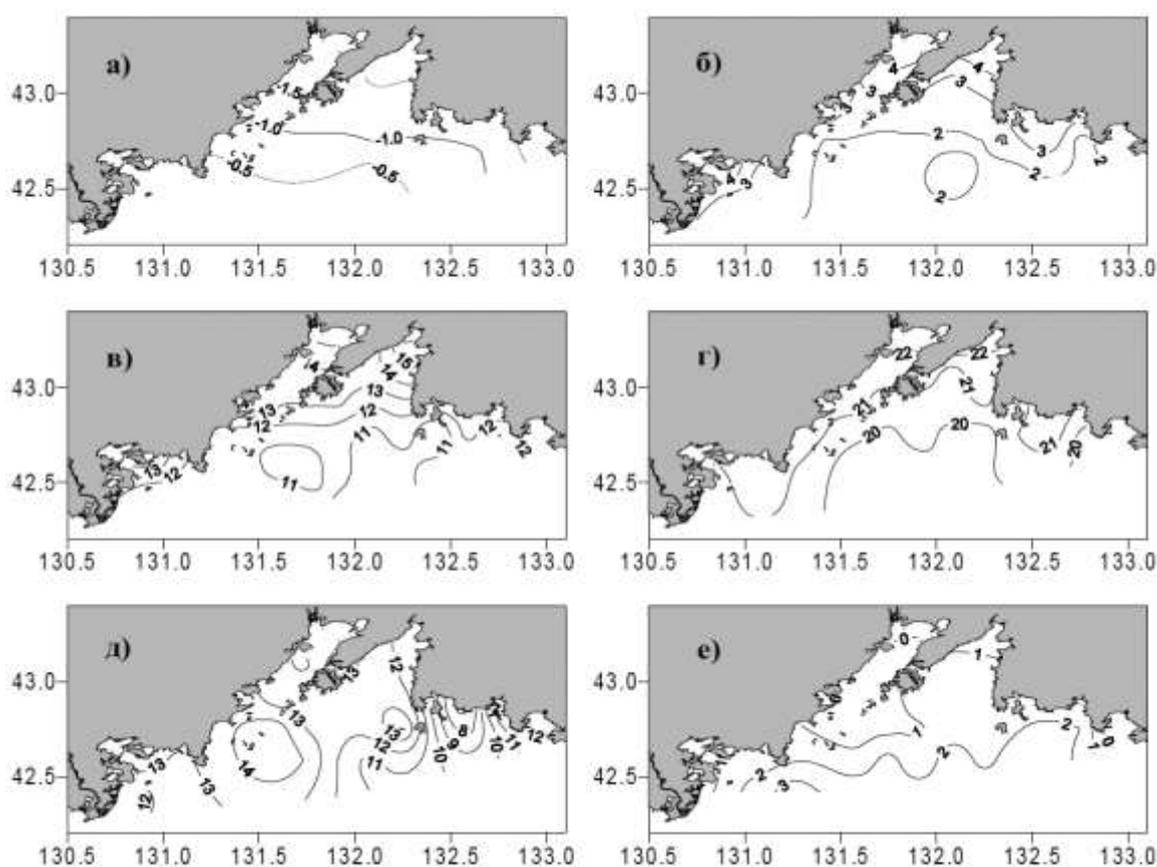


Рисунок 2.3.1 - Распределение температуры воды (°С) на поверхности зал. Петра Великого: а — февраль, б — апрель, в — июнь, г — август, д — октябрь, е — декабрь.

На всех береговых станциях температура воды через ноль переходит в конце ноября - начале декабря. В это время в заливе появляется лед. Минимальные значения температуры воды от поверхности до дна в зимний период отмечаются на севере залива Петра Великого. Наибольшие сезонные термические контрасты наблюдаются в отдельных вторичных заливах и бухтах. Здесь летом весь слой воды прогревается интенсивнее, по сравнению с открытой частью залива. Однако прогрев вод в теплую половину года наиболее заметно проявляется в слое 0 - 30 м, а опреснение, связанное с воздействием речного стока и его внутригодовыми колебаниями, в слое 0 - 10 м (рис. 2.3.2). В начале апреля вся масса вод залива Петра Великого довольно однородна. Затем под действием солнечной радиации происходит прогрев и термическое расслоение вод поверхностного слоя и в заливе повсеместно возникает слой скачка температуры. Наибольшее термическое расслоение

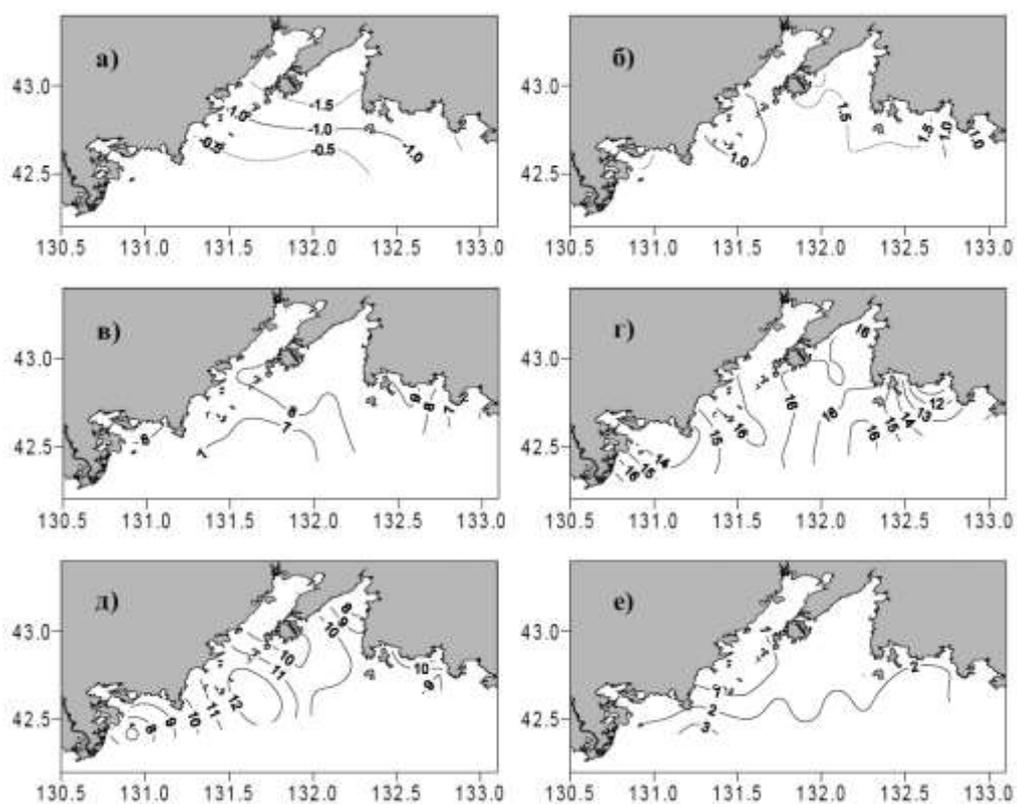


Рисунок 2.3.2 - Распределение температуры воды (°С) на глубине 20 м зал. Петра Великого: а — февраль, б — апрель, в — июнь, г — август, д — октябрь, е — декабрь.

происходит сначала в верхнем 20-метровом слое. Слой резкого скачка температуры в конце апреля залегает на глубинах от 3 до 10-15 м, ниже которых температура слабо понижается с глубиной от 1-2 до 0 °С. В конце мая воды приповерхностного слоя в Амурском заливе прогреваются до 10-14 °С, а нижняя граница слоя скачка опускается на глубину 10-20 м, где температура на большей части акватории понижается до 5-8 °С, а на глубине 50 м – до 3-5 °С. Быстрее всего температура воды в сезонном ходе повышается в западной части Амурского залива.

*В июле* нижняя граница стратифицированного слоя опускается на глубину 30-50 м. В это время ее значения на горизонте 10 м составляют в Амурском заливе 15-18 °С.

От весны к лету вертикальный градиент температуры в слое скачка растет от 0,1-0,2 град/м ранней весной до 0,5-2 град/м в конце весны и летом. Помимо скачка температуры, вызванного интенсивным прогревом поверхностного слоя вод, на глубине около 40 м наблюдается второй скачок температуры, связанный с выходом на мелководье холодных вод из открытых районов залива. В начале июля воды верхнего слоя, ограниченного изобатой 10 м, прогреваются до дна. В августе величины температура воды на поверхности достигают максимальных значений 23-25 °С. Ниже хорошо прогретого верхнего 25-метрового слоя температура быстро уменьшается до 4-5 °С на горизонте 50 м.

*В начале осени* начинается понижение температуры верхнего 10-метрового слоя. В конце октября - первой половине ноября, слой скачка вновь поднимается к поверхности. В это время его верхняя граница находится примерно на глубине 10 м. Температура воды этого слоя в октябре понижается до 9-14 °С. Как отмечалось выше, охлаждение водной толщи идет неравномерно в прибрежных и более мористых районах. В конце ноября слой скачка быстро разрушается и опускается под действием конвективного перемешивания на глубину 20 м, а нижняя граница по-прежнему соответствует

50-метровому горизонту. В это время температура на поверхности быстро понижается до 3-7 °С. В декабре слой скачка разрушается полностью и в январе происходит выхолаживание толщи вод до температуры точки замерзания морской воды.

Отмеченные особенности характеризуют общие, фоновые характеристики распределения и пределов изменчивости температуры воды. Фактические характеристики температурного поля могут несколько изменяться в зависимости от конкретных погодных и общих климатических условий.

*Межгодовая изменчивость* температуры воды в прибрежной зоне залива Петра Великого определяется:

- межгодовой неравномерностью притока солнечной радиации на поверхность залива в летнее время;
- непостоянством средней годовой и сезонной интенсивности атмосферных процессов над акваторией залива, что вызывает изменчивость потерь тепла за счет испарения в летнее время и турбулентного теплообмена в зимнее время;
- непостоянством средней годовой (а также сезонной) интенсивности атмосферных процессов над акваторией залива и прилегающими к нему районами моря и материка, что приводит к межгодовой сезонной изменчивости водообмена с прилегающими районами моря и в свою очередь влияет на режим температуры воды в заливе и ее межгодовую изменчивость.

Как известно, на дальневосточных морях выявлены квазидвухлетние и 4-5 летние колебания в изменении температуры воды. Наименьшая межгодовая изменчивость средней месячной температуры происходит зимой в январе-марте. Начиная с мая, она существенно возрастает и достигает своего наибольшего значения летом и осенью (предельно 7 °С в ноябре).

### **2.3.2. Распределение солёности**

Соленость в толще воды залива формируется под влиянием солевого

баланса, который в основном определяется атмосферными осадками, испарением, вариациями стока рек, образованием и разрушением льда, а также адвекцией вод из сопредельных регионов Японского моря. Немаловажную роль в пространственном распределении солености играет открытость южной границы залива, которая способствует свободному обмену вод с прилегающими глубоководными акваториями. Дополнительное влияние на пространственно-временное распределение солености оказывают термодинамические факторы, такие как система течений моря, фронтальные зоны, вихревые образования, процессы конвективного перемешивания и другие.

В течение всего года на профилях вертикального распределения не наблюдается локальных экстремумов. Главная особенность для зал. Петра Великого — рост солености с глубиной. Помимо этого, в заливе выделяется два основных типа вертикального распределения солености. Первый из них характерен для заливов Амурский, Уссурийский, Находка и Восток, на режим солености которых доминирующее воздействие оказывает речной сток, а влияние адвекции из открытых районов моря сказывается в меньшей степени. Зимой, за счет снижения объема атмосферных осадков и материкового стока, а также интенсивного вертикального перемешивания толщи вод, соленость на поверхности зал. Петра Великого повсеместно существенно возрастает. Происходит также сглаживание пространственных градиентов солености, наблюдающихся летом между прибрежными и мористыми акваториями. В осенне-зимний период, средние многолетние значения солености в толще воды зал. Петра Великого колеблются в пределах 33,00-34,05 ‰.

На акватории зал. Петра Великого сезонные изменения солености значительны только в тонком поверхностном слое. Максимальное распределение поверхностных вод наступает в июле—августе, на нижележащие горизонты оно распространяется в августе—сентябре. На акватории залива в годовом ходе солености четко выделяется годовая гармоника. Син-

хронные сезонные изменения солёности в толще воды залива характерны только для холодного периода года. Максимальная солёность в толще воды зал. Петра Великого формируется в период с ноября—декабря по март—апрель — время максимального охлаждения поверхностных вод.

В поверхностном слое минимум сезонных изменений солёности (около 1‰) отмечается в мористых глубоководных частях залива. Выделяется также повсеместное увеличение значений при приближении к берегу. В прибрежных районах северной части залива сезонные колебания солёности максимальны (2-7 ‰). Это связано в основном с речным стоком, а также с процессами конвекции, образования и разрушения ледяного покрова.

На подповерхностных горизонтах сезонные колебания солёности существенно уменьшаются. На большей части исследуемой акватории на горизонтах 5 и 10 м они не превышают 1-3 ‰. По мере роста глубин происходит дальнейшее снижение величин сезонных изменений солёности. Поэтому на горизонтах 20-50 м они уже не превышают 0,4-1,0.

Для поверхностных вод зал. Петра Великого в течение всего года характерно однотипное пространственное распределение солёности (рисунок 8). Отличительной чертой этого распределения являются максимальные значения в южной глубоководной части залива, которые в течение года варьируют от 33,5 до 34,0 ‰. По мере приближения к берегам солёность существенно понижается.

Особенно ярко прибрежное распреснение поверхностных вод выражено летом в вершине Амурского залива, где значения не превышают 26-28 ‰. В осенне-зимний период за счет снижения объема атмосферных осадков и материкового стока, а также интенсивного вертикального перемешивания толщи вод солёность на поверхности зал. Петра Великого существенно возрастает. Происходит также сглаживание пространственных градиентов солёности между прибрежными и мористыми акваториями (рис. 2.3.3.).

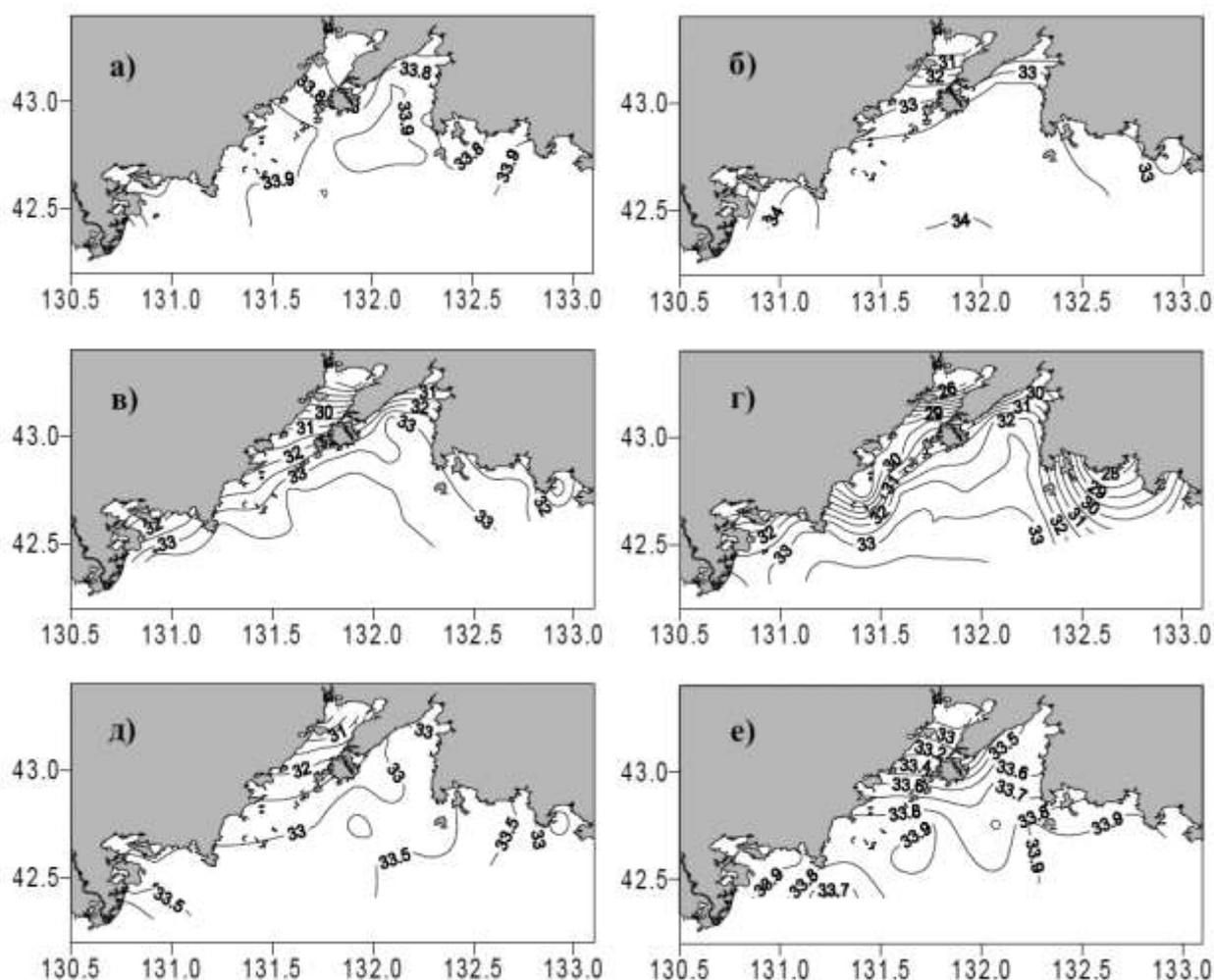


Рисунок 2.3.3 - Распределение солёности воды (‰) на поверхности зал. Петра Великого: а — февраль, б — апрель, в — июнь, г — август, д — октябрь, е — декабрь

На горизонте 20 м в течение года выделяются два типа крупномасштабного пространственного распределения солёности (рис. 2.3.3). Для зимнего типа распределения максимальные значения солёности характерны для северной мелководной части зал. Петра Великого. По мере продвижения на юг происходит постепенное снижение солёности. Главная особенность распределения солёности с апреля по октябрь — смещение максимальных значений в южную глубоководную часть залива. Для данного типа распределения в поле солёности на горизонте 20 м характерно наличие хорошо выраженного распреснения на северной периферии зал. Петра Великого (рис. 2.3.4). В эти месяцы на пространственное распределение солёности в заливе

доминирующее влияние оказывают атмосферные осадки и речной сток. Минимум солености на горизонте 20 м (33,1-33,4 ‰) выделяется в августе, что хорошо согласуется с режимом атмосферных осадков. Их максимум (150-170 мм) в заливе наблюдается в августе.

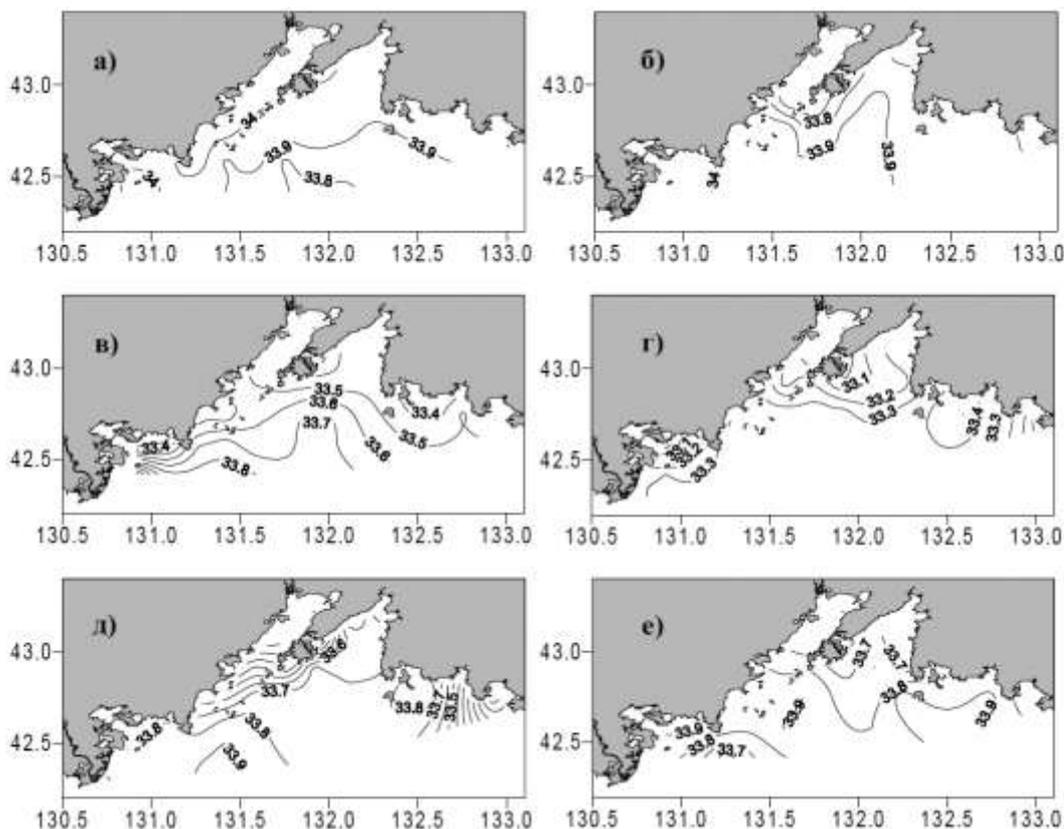


Рисунок 2.3.4. - Распределение солёности воды (‰) в зал. Петра Великого на глубине 20 м: а - февраль, б - апрель, в - июнь, г - август, д - октябрь, е - декабрь

В поверхностном слое воды соленость ее в течение года колеблется от 26,2 до 34,8 ‰. Наиболее высокие ее значения отмечаются в зимний период года, при ледоставе, наиболее низкие – в весенний и летне-осенний период, при таянии снега и резкого увеличения берегового стока, связанного с ливневыми осадками.

У дна соленость воды более стабильна и меняется в пределах 34,3-35,2 ‰.

Пространственное распределение солености и ее колебания в бухте Воевода в большой мере зависят от испарения и осадков, процессов перемеши-

вания, образования и таяния льда, а также водообмена с Амурским заливом.

Весной на поверхности минимальные значения солености, где они составляют от 32-33‰ до 33,5-34‰.

Летом поверхностный слой подвергается наибольшему распреснению. В начале лета она не превышает 32,5‰ и увеличивается в открытых районах до 33,5‰. К концу лета эти значения понижаются до 32‰.

Осенью начинается постепенное повышение солености. В ноябре соленость увеличивается от 32 до 33,9‰.

### **2.3.3. Волнение**

Подверженность пляжей Амурского залива ветро-волновой активности выглядит следующим образом. Волнение северных составляющих получает развитие в северной части залива, глубоко врезанной в северном направлении в побережье. Обширность акваторий и сильные северные и северо-западные зимние ветры создают тяжелые штормовые условия на таких участках, как юго-восточное побережье Амурского залива, особенно, на западных берегах островов Русский, Попова, Рикорда. Все эти участки, а также акватория у юго-западной оконечности острова Рикорда, районы с высокой волновой активностью, объединены тем, что они расположены вблизи островов, далеко отстоящих от основной береговой линии залива. В южной и юго-западной частях залива основной вклад в суммарный волновой энергетический поток обеспечивают волны, распространяющиеся с юга и юго-востока.

Следующие районы залива, волновая активность на которых характеризуется как повышенная, - акватории, прилегающие к юго-западной части залива. Эти участки представляют собой полуострова, выступающие в открытое море, но частично прикрытые от наиболее штормовых румбов. Районы с пониженной волновой активностью расположены, главным образом, у выходов или в средней части залива. Кутовая часть Амурского залива и залив

Угловой относят к районам с низкой волновой активностью.

По гидродинамической нагруженности в Амурском заливе выделяют четыре типа прибрежных акваторий:

1) "Прибрежье полуостровов и открытого побережья" включает в себя мористую часть островов Рикорда, Рейнеке и Попова. Эти участки открыты для волн восточного и южного секторов, характеризующихся высокой повторяемостью в теплый период года, что обуславливает неравномерное распределение волновой активности. Высокая волновая динамика является основой развития береговых процессов. На приустьевых участках рек при относительно большом объеме выносимого ими аллювия получают развитие формы берегового рельефа аккумулятивного типа: косы, бары, подводные валы и др. На большей части остальных участков побережья берега относятся к типу абразионных или абразионно-денудационных.

2) "Прибрежье заливов и бухт", расположенные на входах и в средних частях всех заливов и бухт 2-го порядка. Здесь при относительно большом количестве твердого речного стока получают довольно широкое распространение аккумулятивные берега (бухты Нарва и Перевозная). Относительная близость всех акваторий этого типа к устьям крупных рек обуславливает появление в составе донных осадков примерно с глубин 6-10 метров тонкодисперсных, илистых фракций. На меньших глубинах осаждение взвеси и образование слоя наилка имеет временный характер и происходит в межштормовые периоды. Это особенно выражено на акваториях, прикрытых от волн южных и восточных направлений, которые наиболее интенсивны в теплый период года, тот промежуток времени, когда наблюдается наибольшее количество выпадающих осадков. По оценке Л.В. Дубейковского, сила ветроволнового воздействия в районе бухт Нарва и Перевозная достигает 3,0-5,5 \* 10<sup>9</sup> Джоулей на 1 погонный метр.

3) "Внутренние акватории", расположенные в вершинных и кутовых частях упомянутых выше заливов и бухт. Редко проникающие с южных

направлений штормы открытого моря и невысокая интенсивность из-за малых разгонов местного волнения формируют относительно низкое поступление механической энергии в эти части залива, что, в свою очередь, обуславливает общий низкий уровень динамики абиотических процессов на данных акваториях.

4) "Закрытые акватории", соединенные с основной частью залива узкими входами. Волнение формируется исключительно под действием местных ветров и его интенсивность относительно невелика. К этим акваториям относятся бухты Мелководная, Новик и залив Угловой. Поскольку сильное штормовое волнение не наблюдается на этих акваториях, то интенсивность отложения тонких фракций еще выше, чем на внутренних акваториях. Они служат, как бы, своеобразными ловушками большей части взвешенного твердого вещества, выносимого впадающими в них реками и поэтому по фациальной классификации Ф.Р. Лихта носят название заливы-ловушки.

Общая схема распределения волновой активности на акватории Амурского залива представлена на рисунке 2.3.5.

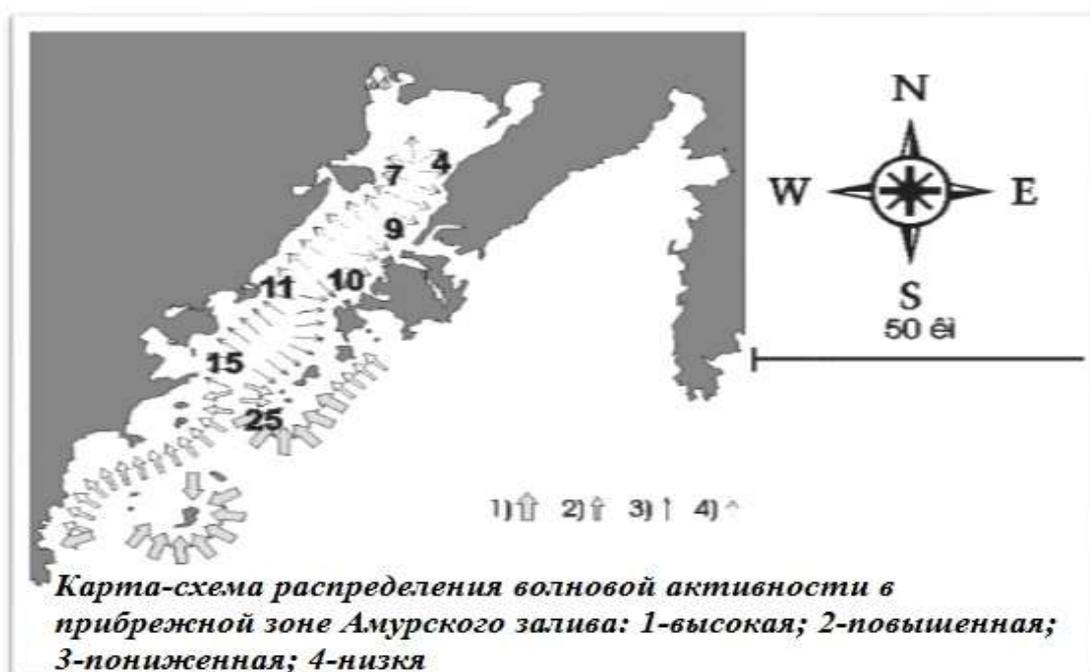


Рисунок 2.3.5 - Карта-схема распределения волновой активности в прибреж-

ной зоне Амурского залива.

#### 2.3.4. Циркуляция вод

Циркуляция вод в заливе Петра Великого формируется под влиянием ветвей постоянных течений Японского моря, приливо-отливных, ветровых и стоковых течений (рис.2.3.6). В открытой части залива отчетливо прослеживается Приморское течение, которое распространяется в юго-западном направлении со скоростями 10-15 см/с. В юго-западной части залива оно поворачивает к югу и дает начало Северокорейскому течению, наиболее выраженному на подповерхностных горизонтах. В Амурском заливе влияние Приморского течения отчетливо проявляется только при отсутствии ветра, когда в Амурском заливе формируется циклоническая циркуляция вод (рисунок 2.3.6. а). Под воздействием ветра, приливо-отливных явлений и речного стока здесь возникает своя, местная, циркуляция вод. Схемы основных составляющих суммарных течений Амурского залива показывают, что наибольший вклад вносят ветровые течения. Приливо-отливные течения в заливах относительно слабые (2-5 см/с), носят реверсивный характер и только в проливах и узкостях достигают 10-15 м/с (по некоторым оценкам - 50-80 см/с). Влияние стоковых течений ощущается в северо-западной части Амурского залива (р. Раздольная и р. Амба). Ветровые течения зависят от скорости, направления и продолжительности действия ветра и хорошо прослеживаются в слое 0-25 м и глубже. При прохождении циклонов скорости суммарных течений на поверхности могут достигать 70 см/с.

По данным численного моделирования *при северном ветре* в Уссурийском заливе происходит сток вод вдоль его восточного берега со скоростью 8-12 м/с. В период отлива схема течений несколько нарушается и наблюдается усиление водообмена в южной части залива. Во время максимального приливного течения циклонический круговорот в Уссурийском заливе восстанавливается, скорости течений становятся меньше, а водообмен через пр. Босфор Восточный увеличивается (рис. 2.3.6. б).

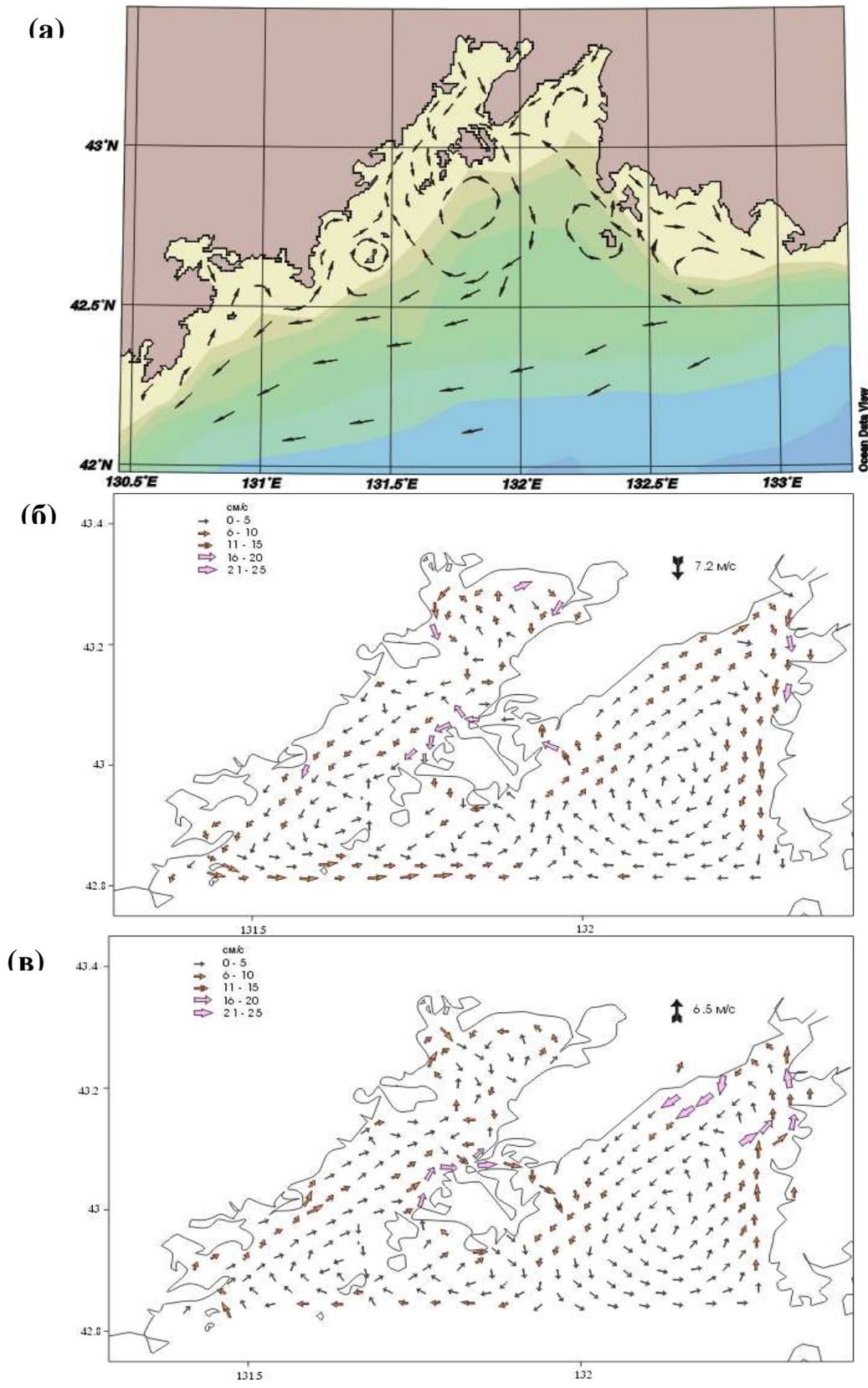


Рисунок 2.3.6 - Схемы течений в заливе Петра Великого: а – по данным наблюдений, б – модельные при северном ветре; в – модельные при южном ветре.

*При южном ветре* циркуляция вод в обоих заливах меняется на противоположную. В проливе Босфор Восточный водообмен происходит из Амурского залива в Уссурийский. Здесь скорости течений достигают 17-23 см/с. На фазе отлива скорости течений в проливе Босфор Восточный возрастают до 18-28 см/с и увеличивается вынос вод из Уссурийского залива в районе о. Русский. На фазе прилива усиливается приток вод из открытой части зал. Петра Великого и ослабевает водообмен в пр. Босфор Восточный (см. рис. 2.3.6. в).

При прохождении над акваторией заливов циклонов, сопровождающихся резким усилением ветра, происходит не только увеличение скорости течений, но и разрушение существующих при режимных условиях схем циркуляции. Так, например, при юго-восточном ветре 30 м/с сохраняется лишь циклоническая циркуляция в северной части Амурского залива, где скорости течений могут достигать 40-50 см/с. Остальная масса воды вовлекается в единый поток, охватывающий Уссурийский залив и южную часть Амурского залива и выносится в открытое море. Скорости течений в проливах увеличиваются до 80 см/с, в южной части Амурского залива – до 20-40 см/с. В зимний период на участках акваторий, покрытых льдом, циркуляция вод определяется чисто приливными и слабыми стоковыми течениями, а в районах, свободных ото льда, суммарным действием ветра и прилива.

Среднегодовая роза суммарных течений, обобщающая данные около 4 тысяч инструментальных наблюдений, указывает на примерно равную повторяемость основных направлений при значительном преобладании малых (до 10 см/с) скоростей (табл. 2.3.1 и 2.3.2), однако фактически в осенне-зимний сезон на поверхности моря здесь заметно преобладают течения южных румбов, а в весенне-летний сезон – северных румбов, а скорость суммарного течения определяется силой ветра. С глубиной направление суммарного течения меняется (в северной части Амурского залива – до противо-

ложного, в южной части – в меньшей степени), а скорость убывает.

Таблица 2.3.1

Повторяемость течений на поверхности Амурского залива по градациям скорости.

Скорость, см/с	Повторяемость, %
0-10	39,2
10-20	29,7
20-30	18,9
30-40	10,3
40-50	1,6
50-60	0,3

Таблица 2.3.2

Повторяемость течений на поверхности Амурского залива по направлениям.

Направление, румб	Повторяемость, %
С	8,6
СВ	13,5
В	18,5
ЮВ	18,0
Ю	9,6
ЮЗ	12,6
З	9,8
СЗ	9,4

Несмотря на существенные различия расчётных дрейфовых течений на разных участках моря и при разных направлениях и скоростях ветра, можно отметить, что при ветрах северных направлений, которые преобладают в осенне-зимний период, на поверхности моря в рассматриваемом районе развиваются течения южных направлений, и наоборот, под действием южных ветров, типичных для летнего сезона, развиваются поверхностные течения северных направлений, что позволяет сопоставить дрейфовые и плотностные течения в основные сезоны года, получив таким образом оценки суммарных непериодических течений для поверхностного слоя моря, представленные также в табл. 2.3.3-2.3.4.

Таблица 2.3.3

**Дрейфовые и суммарные неперидические течения в поверхностном слое**

Ветровой режим	Восточная часть Амурского залива	
	Дрейфовые течения, см/с	Суммарные неперидические течения, см/с
Зимний сезон:		
С 6 м/с*	ЮЮЗ-6	ЮЮЗ-11
С 13 м/с	ЮЮЗ-13	ЮЮЗ-18
С 25 м/с	ЮЮЗ-25	ЮЮЗ-30
СЗ 6 м/с	ЮВ-12	ЮЮВ-12
СЗ 13 м/с	ЮВ-25	ЮВ-26
СЗ 25 м/с	ЮВ-43	ЮВ-44
Летний сезон:		
ЮВ 6 м/с**	СЗ-10	ЗСЗ-19
ЮВ 13 м/с	СЗ-20	ЗСЗ-29
ЮВ 25 м/с	СЗ-39	СЗ-48

**Примечания:**

\* умеренный северный ветер со скоростью 4-9 м/с в зимние месяцы имеет наибольшую повторяемость (31% в декабре, 28% в январе, 31% в феврале);

\*\* умеренный юго-восточный ветер со скоростью 4-9 м/с в летние месяцы имеет наибольшую повторяемость (28% в июне, 34% в июле, 25% в августе).

Таблица 2.3.4

**Средние по толще воды суммарные неперидические течения**

Ветровой режим	Суммарные неперидические течения, см/с
Зимний сезон:	
С 7 м/с	ЗЮЗ-5
Летний сезон:	
ЮВ 8 м/с	ВСВ-8

### 2.3.5. Приливные явления

Приливные течения в Амурском заливе слабые, однако, учитывая слабость течений другой природы, их значение существенно, особенно ниже по-

верхностного слоя моря. В основном действие приливных течений заключается в ослаблении или усилении дрейфовых и стоковых течений в зависимости от фазы прилива, при этом в фазе прилива приливные течения направлены внутрь Амурского залива (на СВ-ВСВ), а в фазе отлива – из залива (на ЮЗ-ЗЮЗ). Скорость и направление приливных течений меняются с почти правильной полусуточной периодичностью. Направления (ориентация приливных эллипсов) и амплитуды приливных течений для различных районов Амурского залива рассчитаны Н.И. Савельевой (1989) на основе теории «мелкой воды»; расчетные значения приведены в табл.2.3.5.

Таблица 2.3.5

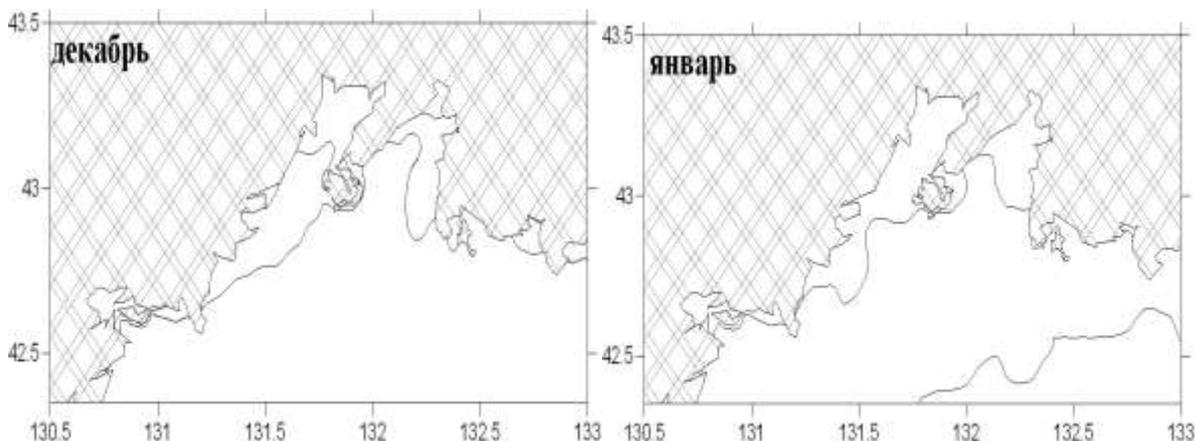
Направления и амплитуды средних по толще воды приливных течений

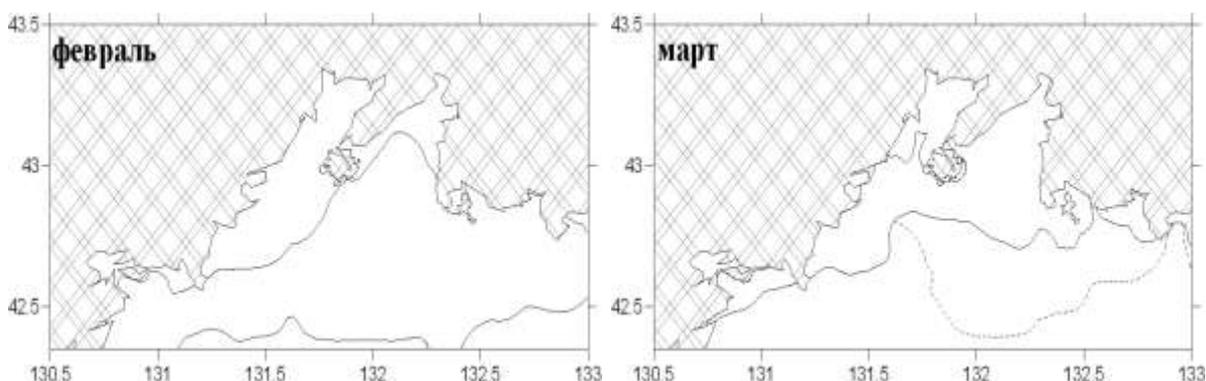
Параметры течения	Приливные течения
направления	ЗЮЗ-ВСВ
Амплитуда, см/с	3

### 2.3.6. Ледовые условия

Диапазон наступления максимального развития ледяного покрова достаточно широк от середины января до начала марта, с наиболее вероятным периодом - середина февраля.

На рисунке 2.3.7 и 2.3.8 представлены области, объединяющие все кромки ледяного покрова отдельно для случаев суровых и мягких зим, выбранные за вторую декаду рассматриваемых месяцев.





..... - экстремально большое отклонение в марте кромки льда в зиму 1969-70 гг.

Рисунок 2.3.7.-Распределения кромок льда в суровые по ледовым условиям зимы

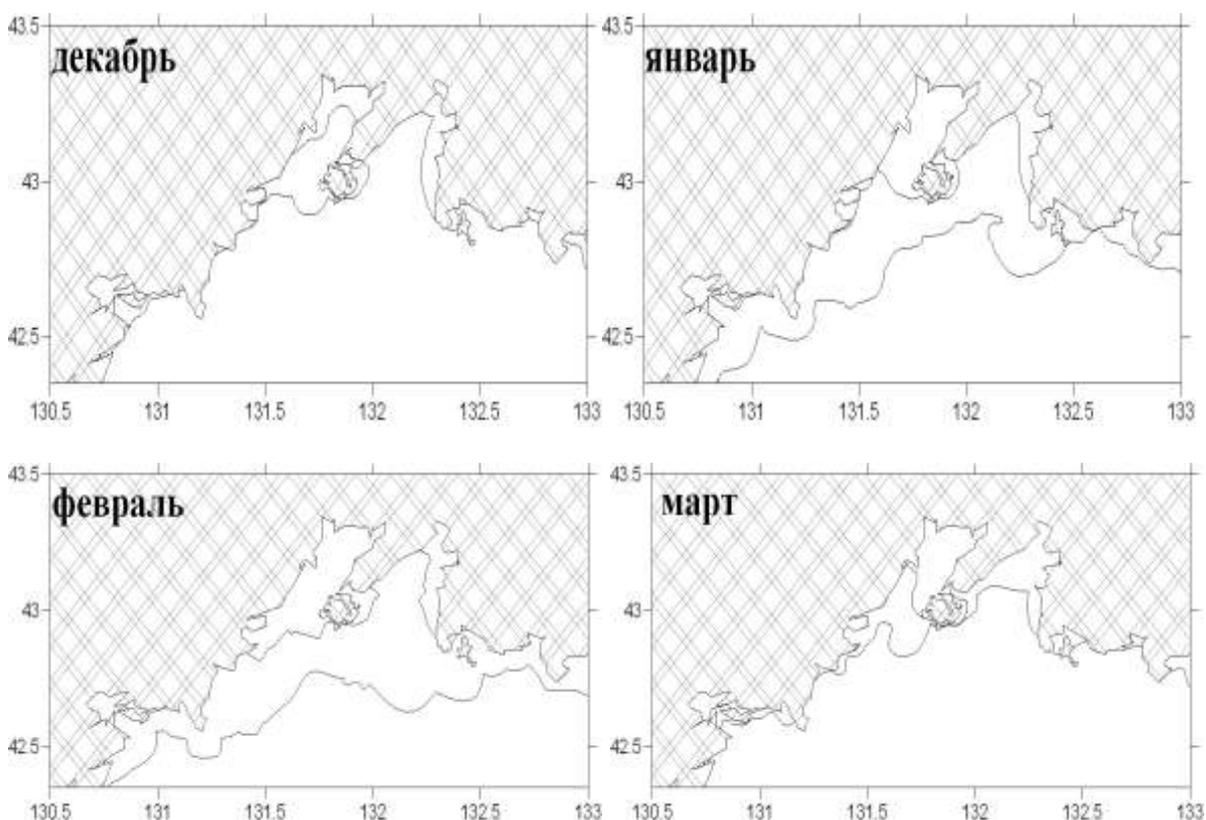


Рисунок 2.3.8. - Распределения кромок льда в мягкие по ледовым условиям зимы.

**Бухта Воевода** располагается в восточной части мористого района Амурского залива (зал. Петра Великого, Японское море), глубоко вдаваясь в западное побережье о. Русского. Вход в бухту Воевода находится между камнем Матвеева и мысом Васильева. В северный берег бухты вдаются бух-

ты Круглая и Мелководная. Акватория бухты Воевода имеет площадь около 4,0 км<sup>2</sup>. (Лоция северо-западного берега Японского моря. СПб.: ГУНИО МО, 1996. 360 с.). Прибрежье у высоких берегов приглубое (уже на удалении 50–100 м от берега глубины не менее 5–10 м), но с большим количеством подводных и надводных камней. У низменных берегов прибрежье мелководное, обычно глубины в 10 м удалены от берега (рис 2.3.9.)

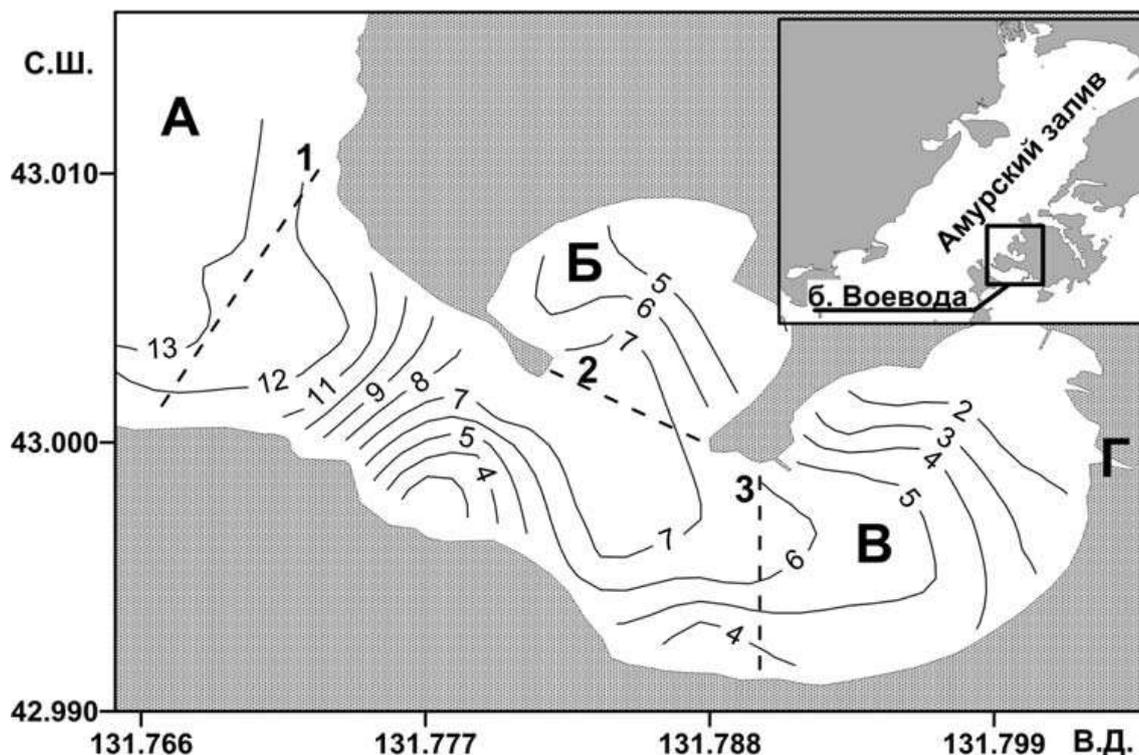


Рисунок 2.3.9. - Батиметрия бухты Воевода: А — Амурский залив; Б — бухта Круглая; В — бухта Мелководная; Г — устье р. Русской. Пунктирные линии 1, 2, 3 обозначают границы соответственно бухт Воевода, Круглая и Мелководная.

Дно каменистое, у низменных берегов — песчаное и песчано-илистое. С востока в бухту впадает единственная на острове небольшая речка Русская. Она имеет протяженность около 6 км и берет начало на севере острова на высоте 125–150 м над уровнем моря. Расход воды изменяется от 0,2 до 2,0 м<sup>3</sup> /с. В питании р. Русской преобладают дождевые воды. Замерзает она в конце ноября. На некоторых участках вода в русле промерзает до дна. Вскрытие реки часто сопровождается верховодкой, вода идет поверх льда. Ледохода не

бывает, лед тает на месте. В начале лета уровень понижается, река сильно мелеет. Бассейн р. Русской покрыт лесом, практически не заселен и не застроен. (Ю.А. Барабанщиков и др.2015 г).

В южной части бухты Воевода, в её северный берег вдается бухта второго порядка – бух. Мелководная, берега которой низкие, песчаные и отмелье, площадь бухты Мелководной — около 2,4 км<sup>2</sup> (Лоция северо-западного берега Японского моря. СПб.: ГУНИО МО, 1996 г.).

Бухта Мелководная представляет собой водоем с низким уровнем водообмена. Результаты долгопериодных измерений течений свидетельствуют об отсутствии приливной компоненты в общей динамике вод в бухте Мелководной. Внутри бухты формируется циклоническая и антициклоническая замкнутая циркуляция соответственно при юго-восточном и северо-западном ветре.

Отличительной особенностью донных осадков бухты, является высокое содержание в них органического вещества и формирование лечебной грязи. Благодаря сравнительно небольшому водообмену кутовой части бухты с внешней средой, органическое вещество, синтезированное в пределах бухты Воевода, остается в ней. Наиболее значимый источник синтеза органического вещества – донные растительные сообщества (зостера, перифитон)

Спутниковый снимок района расположения участка проведения работ приведен на рисунке 2.3.10.



Рисунок 2.3.10. - Спутниковый снимок района расположения участка проведения работ в бух. Воевода (Мелководная) ©Google Earth

#### 2.4. Ландшафтные исследования южной части бухты Воевода

Исследования по оценке донной ландшафтной структуры южной части бухты Воевода для оптимизации марикультурной деятельности на ее акватории проводились с 8 по 12 апреля 2019 г. сотрудниками ТИГ ДВО РАН А.М. Лебедевым (н.с., к.г.н.), Пьяновым А.А., Жариковым (в.н.с., к.г.н.). Работы включали изучение рельефа, распределения донных осадков и бентоса на подводных береговых склонах, а также ландшафтное профилирование с использованием легководолазного снаряжения. Схема работ основывается на методике подводного картографирования с использованием легководолазного снаряжения. Подводные береговые склоны подразделяются на участки подводных равнин и участки с контрастными формами рельефа. На участках с контрастными формами рельефа дна, которые обычно прилегают к линии берега, отдельные фации располагаются в виде узких полос. Исследование

таких участков лучше всего вести по разрезам, перпендикулярным береговой линии. В пределах равнин протяжение отдельных фаций превосходит, как правило, сотни метров. На таких равнинах рационально применять точечные наблюдения. Позиционирование профилей и точек наблюдений осуществлялось картплоттером «Garmin 520s» с 12-канальным GPS-приемником.

Подводные водолазные профили включают описания основных характеристик ландшафтов (рельеф, грунты, флора и фауна) и сопровождаются фото и видеосъемкой компактной камерой iMAX CAM H8, установленной на планшете. Курс под водой определялся по компасу, границы зон и резкие фациальные переходы фиксировались по показаниям лага, так же закрепленных на планшете.

Обследование дна в точках погружения осуществлялось кабельной видеокамеры BestWill Cr110-7A. Расположение водолазных разрезов и точек погружения кабельной видеокамеры даны на рисунке 2.4.1.

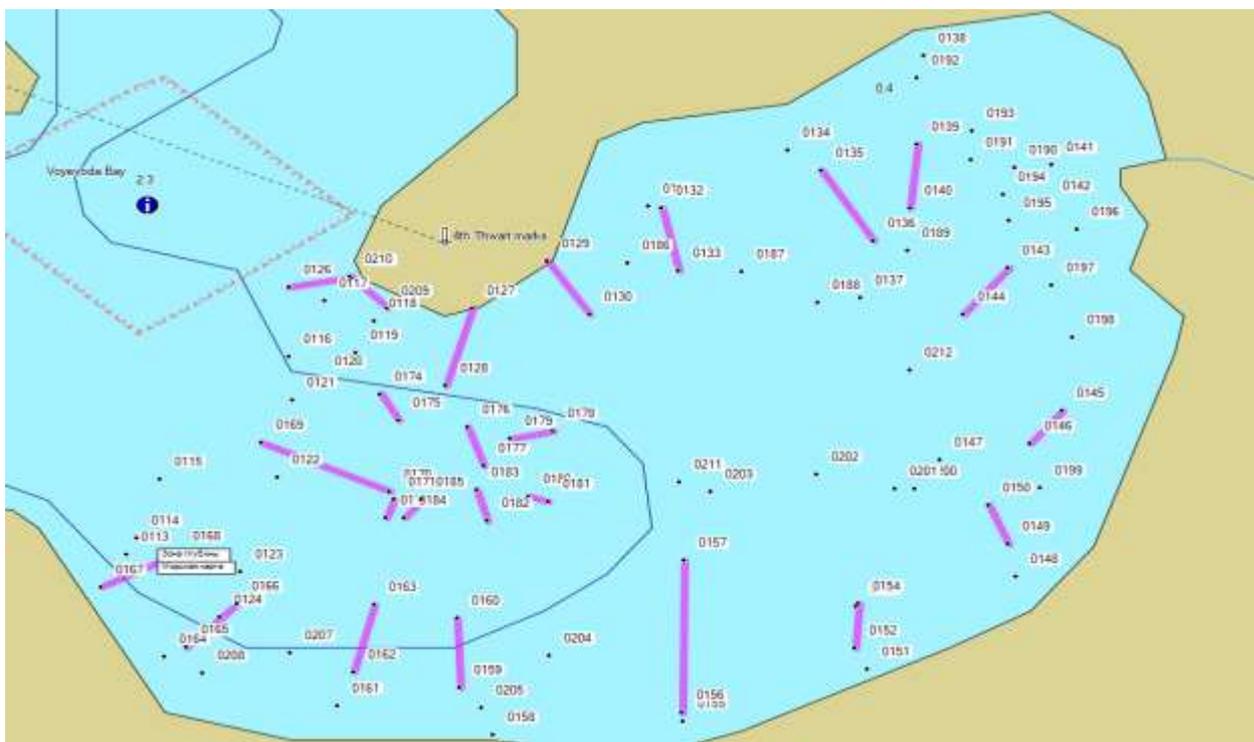


Рисунок 2.4.1 - Карта водолажных разрезов и точек обследования кабельной видеокамерой

Для каждой точки опробования фиксировались встреченные виды бен-

тоса и тип донных грунтов (ил, песок, коренные выходы, валуны и т.д.). Преобладающая фракция определялась визуально, ее размер оценивался по гранулометрической шкале. В задачи не входили подробные литологические исследования с рассеиванием частиц по размерам и определением фракционного состава осадков, но оценить распространение твердых и рыхлых субстратов на подводных береговых склонах было необходимо. Используемая при построении схем распределения грунтов, крайне упрощенна.

Батиметрическая съемка проведена на лодке «Quiksilver» с использованием GPS-навигатора эхолота. Излучатель эхолота был установлен на транце лодки в плотном контакте с днищем. Питание комплекса осуществлялось от 12-вольтового автомобильного аккумулятора. Запись эхолотных профилей велась в режиме частоты излучателя 200 Гц, с одновременной привязкой информации о глубине к координатам спутникового GPS-приемника. Расположение треков эхолотных промеров приведено на рисунке 2.4.2.

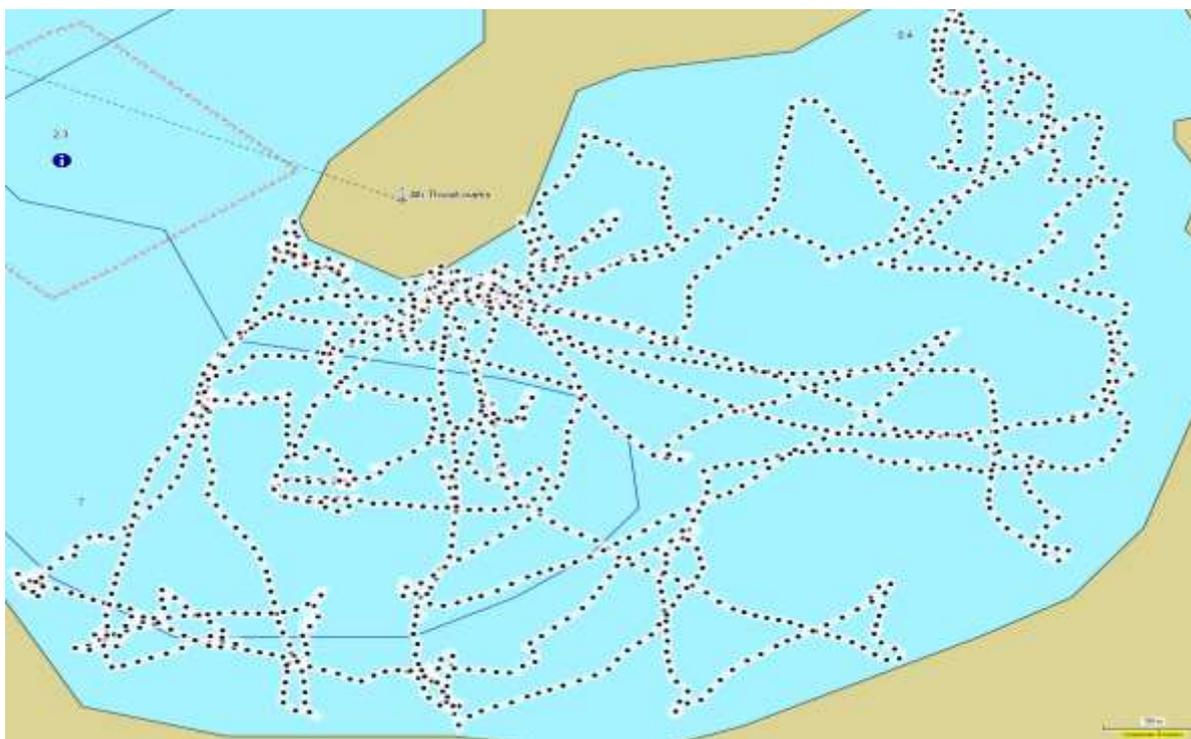


Рисунок 2.4.2 - Карта эхолотных промеров

При обработке пространственных данных использовалось программное обеспечение компании Garmin (MapSource 6.16.3 и BaseCamp 4.6.2).

Батиметрическая карта построена в программе Surfer 11 (Golden Software Inc.).

В исследованиях применяли спутниковые снимки для целей установления пространственного положения ландшафтных полей, уточнения их очертаний, а также для предварительного структурного представления контуров полей, подлежащих дальнейшей подводной заверке водолазным методом.

Батиметрическая съёмка, исследования распределения подводных биотопов и местообитаний бентосной флоры и фауны проведены как часть процесса картографирования донной геосистемы.

Прозрачность воды в период работ была очень хорошей, что обеспечило удовлетворительное качество отснятого фото и видеоматериала

#### **2.4.1 Ландшафтная структура южной части бух. Воевода**

Ландшафтные характеристики акваторий определяются многими факторами, важнейшими из которых являются глубина, уклоны дна и состав грунтов. батиметрическая карта, цифровая модель рельефа и схема распределения грунтов б. Мелководная полученные в результате наших исследований приведены на рисунках 2.4.3, 2.4.4. и 2.4.5.

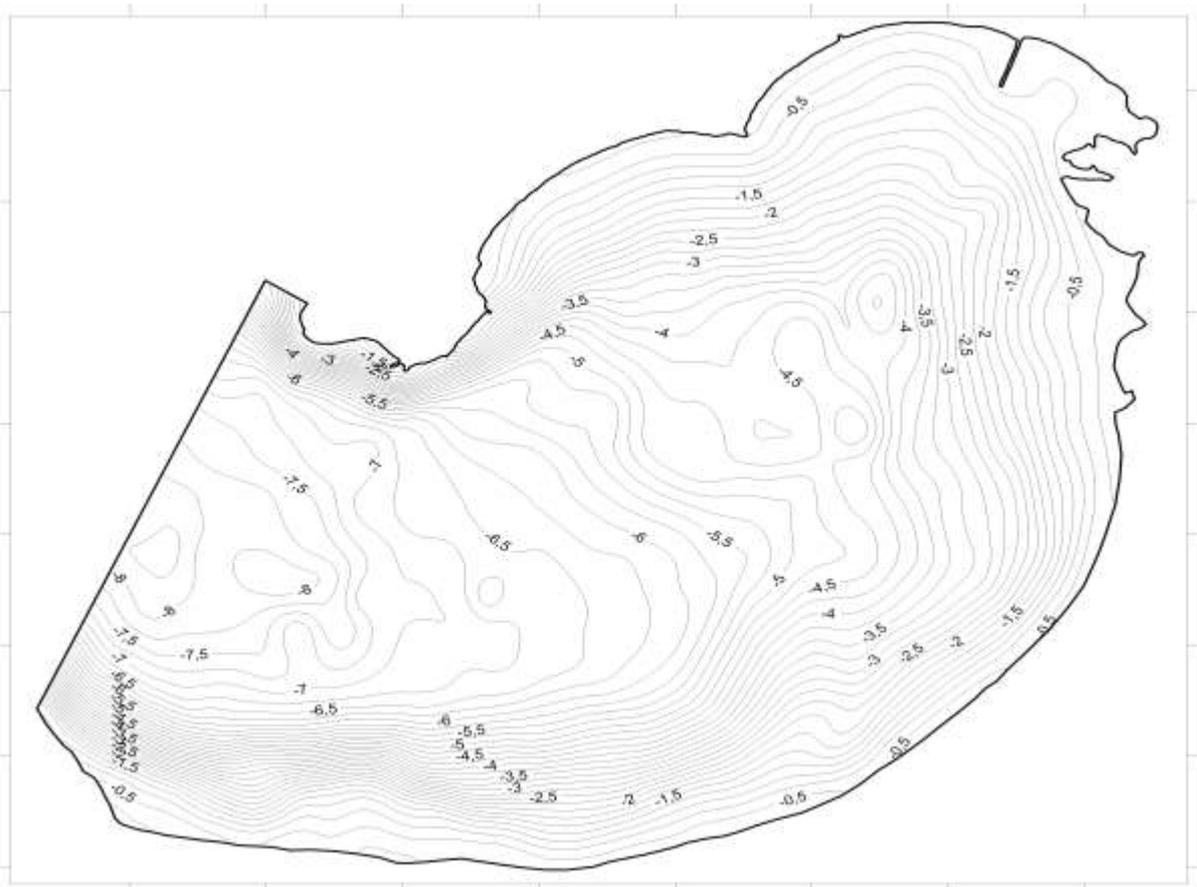


Рисунок 2.4.3 - Батиметрическая карта б. Мелководной

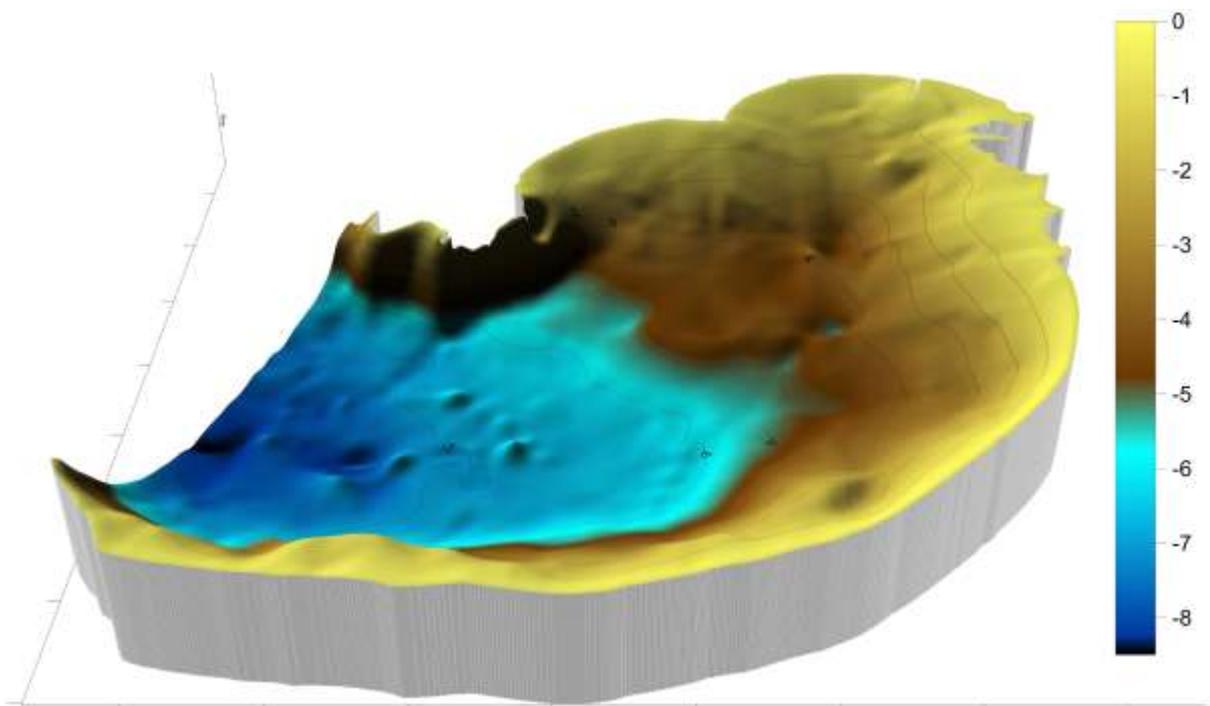


Рисунок 2.4.4 - Цифровая модель рельефа б. Мелководная

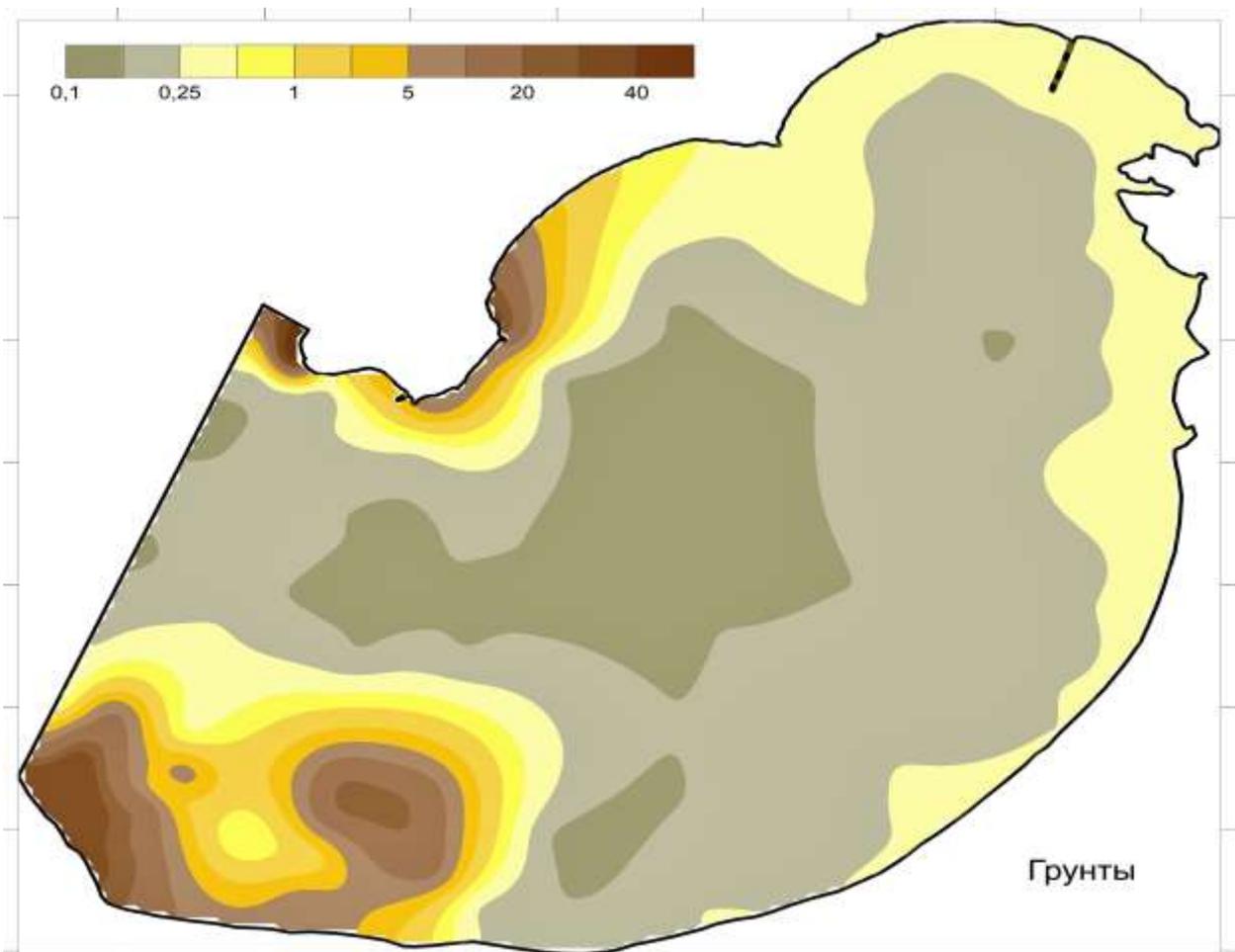


Рисунок 2.4.5 - Карта распределения грунтов б. Мелководной

Профиль дна бухты очень пологий, без резких перепадов, поэтому в типичной последовательности ландшафтных поясов, сменяющих друг друга с ростом глубины, характерной для южного приморья количество прибрежных фаций редуцировано, и они нередко формируют мозаичную структуру. Выделены следующие 4 зоны:

#### **1) Валунно-глыбовый развал**

Участок дна, занятый этой фацией, небольшой по площади и связан с прибрежным, хорошо выраженным склоном, прилегающим к северному, выходному мысу бухты.

Рельеф этого пояса сложный с резкими перепадами. Грунт - разной степени окатанности некрупные глыбы, редко более 0,5 -0,7 м в диаметре.

Пространства между камнями заполнены галькой, раковинным детритом,

пустыми раковинами моллюсков, панцирями морских ежей и баянусов.  
(рисунок 2.4.6.)

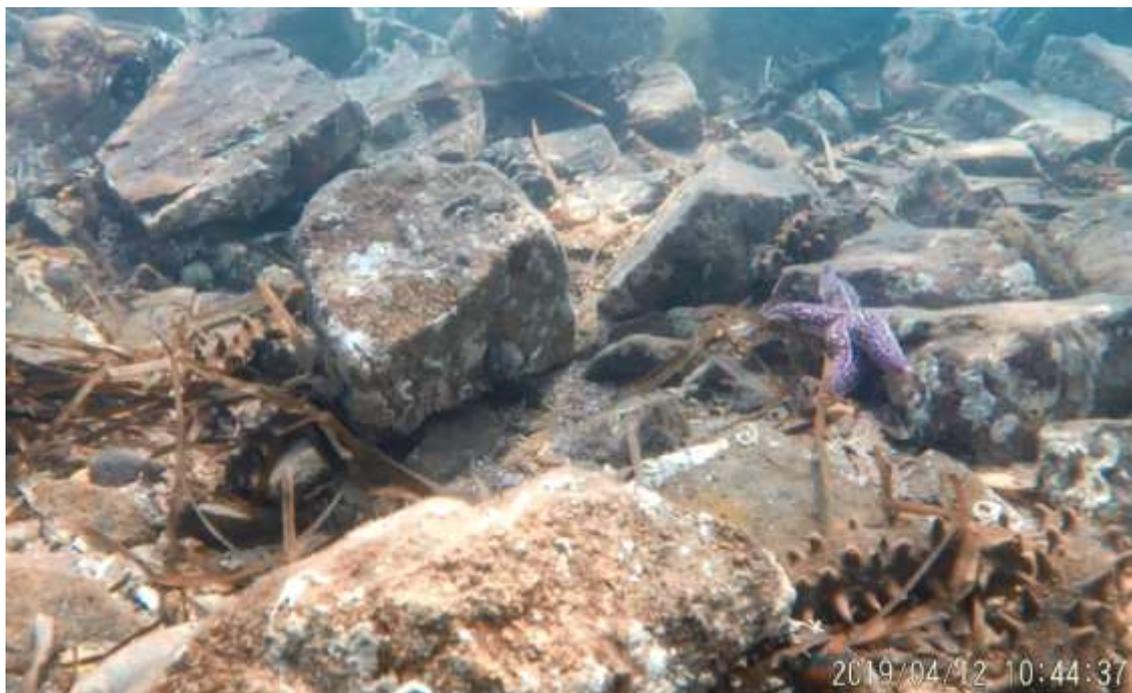


Рисунок 2.4.6 - Валуно-глыбовый развал у выходного мыса б. Мелководной

Водорослевой покров местами развит достаточно хорошо, хотя видовой состав его не богат. Поверхность камней на 40-50% покрыта корками известковых багрянок. Кроме них в фитобентосе (особенно у нижней границы пояса, селиться саргассум, образующий небольшое пятнистое поселение, проективное покрытие которого местами достигает 50% (рисунок 2.4.7). Иногда встречаются небольшие куртинки десмарестии.



Рисунок 2.4.7 - Саргассум у нижней границы валунно-глыбового развала

В зообентосе доминируют иглокожие - дальневосточный трепанг, черные морские ежи. Морские звезды - патирия и амурская встречаются заметно реже, чем в подобных фациях других районов Южного Приморья. Обычны мелкие гастроподы - литорины и акмеи. Среди двустворчатых моллюсков доминируют мидии грея, образующая небольшие друзы равномерно (местами очень плотно) распределенные по всей поверхности дна.

## **2) Переходная зона**

Вдоль мористой границы прибрежного глыбового развала происходит постепенно разрежение грубообломочного материала, его протапливание в более рыхлых осадках, что приводит к формированию переходной зоны, с все более обширными полянами песка, гравия и гальки между выступающими на поверхности небольшими камнями. Уклон поверхности дна слабо заметен. Рельеф этого пояса более выположенный, осложненный одиночными камнями и друзами крупных митилид. Его перепады не превышают 0,2 - 0,3 м (рисунок 2.4.8).



Рисунок 2.4.8 - Переходная зона

В редких случаях он осложняется присутствием крупных антропогенных объектов (рисунок 2.4.9).



Рисунок 2.4.9 - Бетонные блоки в переходном поясе у северо-западного выходного мыса бухты

Корковых известковых водорослей, характерных для зоны грубообломочного материала, расположенной выше, становится заметно меньше - литотамнион крепится лишь к створкам мидий и поверхности разрозненных камней. В составе фитобентоса - обрывки листьев zostеры и редкие

небольшие куртинки мелковетвистых зеленых водорослей, число которых возрастает у нижней границы фации.

Зообентос более разнообразен, чем в верхних каменистых фациях. В его составе присутствуют как виды, характерные для каменистых участков дна, так и зарывающиеся формы, свойственные участкам с чисто аккумулятивными грунтами. Здесь многочисленны небольшие друзы крупных миди грея, иглокожие – дальневосточный трепанг, черные, реже – серые, морские ежи, гребешковая патирия, амурская звезда и булавовидные асцидии. Кроме обычных для верхней сублиторали моллюсков акмей и литторин, начинают встречаться более крупные гастроподы - нуцеллы. В грунте обычны крупные одиночные полихеты в кожистых трубках с яркими крупными венчиками щупалец, попадаются крупные двустворчатые моллюски каллисты.

### **3) Илесто-песчаная платформа**

С ростом глубины дно заиливается и формируется ландшафт центральной части бухты - горизонтальная платформа из рыхлых светло-коричневых илов, местами со значительной примесью раковинного детрита (рис 2.4.10.)



Рисунок 2.4.10 - Илесто-песчаная платформа центральной части б.

## Мелководная

На определенных участках этой зоны развивается водорослевой покров, особенно плотный у внешних границ фации (рисунок 2.4.11.)



Рисунок 2.4.11 - Поселения бурых водорослей (преимущественно ламинарии цикориевидной), формирующиеся на илах ниже границы поля zostеры.

Фитобентос представлен главным образом ламинарией цикориевидной, десмарестией, полисифонией и обрывками листьев zostеры, местами полностью закрывающих дно. Встречаются одиночные талломы ульва. На свободных от водорослей участках видны повсеместно присутствующие в этом ландшафте поселения полихет в кожистых трубчатых домиках различного диаметра и высоты, равномерно редко разбросанные небольшие друзы крупных митилид, редкие бугорчатые и булавовидные асцидии, крупные столбчатые актинии, иглокожие, представленные преимущественно не многочисленными патириями, амурскими звездами, серыми морским ежами, дальневосточным трепангом (рисунок 2.4.12).



Рисунок 2.4.12 - Фрагмент поверхности дна в центральной зоне бухты

#### **4) Поселения зостеры *Zostera marina*.**

Поселение зостеры (рис. 2.4.13) опоясывает практически всю бухту с незначительным разрывом единого пояса лишь в северо-восточной части. Общая площадь полей зостеры в бухте на момент работы оценивается в 87,4 га. Травы невысокие, обычно равномерно покрывающие дно. Береговая граница поселений отчетливо выраженная. Мористый край пояса зостеры размытый с постепенным переходом к илам центральной платформы через разреженные участки и отдельные куртины взморника. На значительной части поселения зостера образует 100% проективное покрытие дна. Заметно разреженные заросли сосредоточены на мелководье кутовой части бухты.



Рисунок 2.4.13 - Поле зостеры

Грунт под зостерой - песок, заиленный песок, песок с галькой, гравием, раковинным детритом и мелкими камням. Нередко под зостерой и на полянках свободных от травы, особенно в местах выхода твердых субстратов, селится мидия грея (рисунок 2.4.14.). Плотность ее поселений в таких местах обычно не высока, но иногда (разрез 13) может достигать 30% проективного покрытия.



Рисунок 2.4.14 - Мидийная банка на поле зостеры (разрез 13).

В этих случаях агрегации мидий сопровождаются поселениями дальневосточно трепанга. Значительно реже в зостере встречается устрицы. Если это и наблюдается, то, как правило, моллюски одиночные, не собранные в друзы и численностью не более 1экз./м<sup>2</sup> (разрез 11).

Из водорослей обычным, сопутствующим видом зостеры является саргассум.

Границы полей зостеры с береговой стороны очень отчетливые и проходят по изобатам 0,5 - 1 м. С мористой же стороны они размытые, нередко занимают более десятка метров и обычно располагаются в диапазоне 4-5 м, редко опускаясь ниже 5-5,5м. Крупный зообентос в этом ландшафте представлен немногочисленными морскими звездами: гребешковой патирией и амурской звездой. Карта поселений зостеры приведена на рисунке 2.4.15. Площадь дна с поселениями зостеры плотностью не менее 30% проективного покрытия оценивается 79,6 га

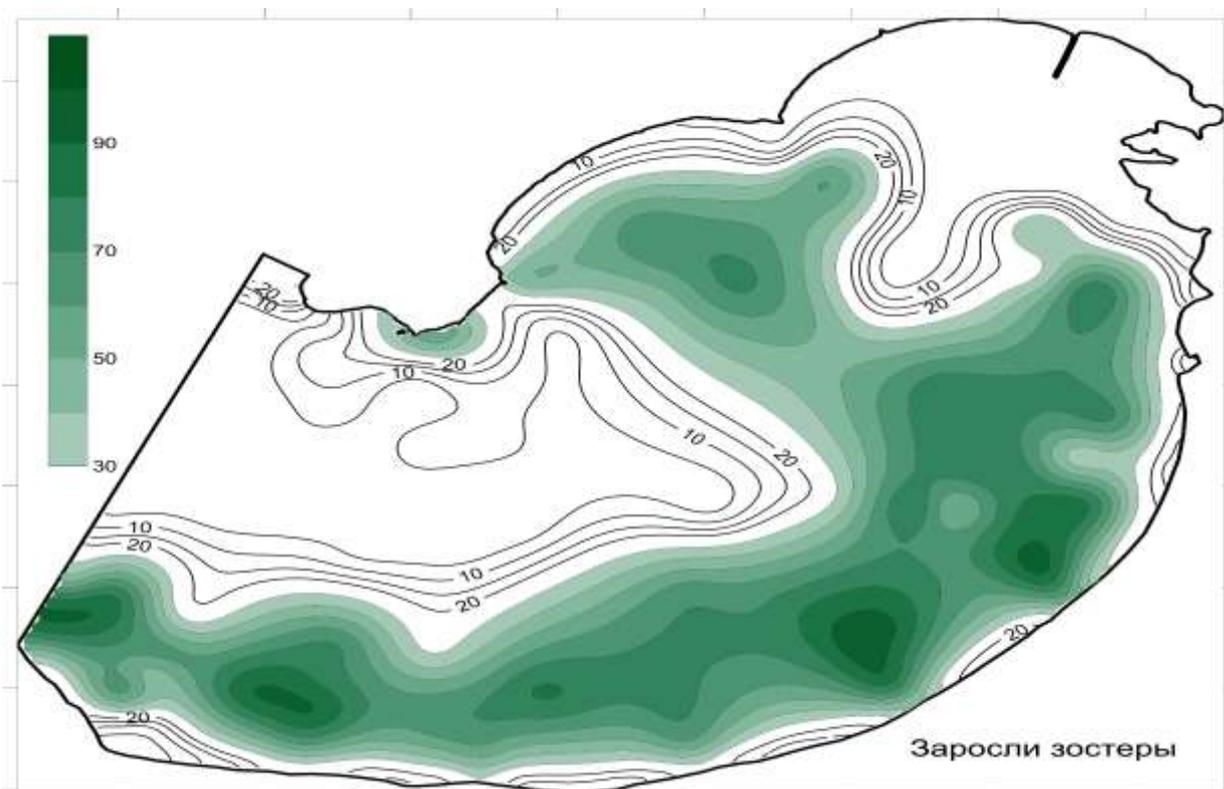


Рисунок 2.4.15 - Карта поселений зостеры на акватории б. Мелковод-

ной

#### 2.4.2. Распределение водорослей

Как уже отмечалось, саргассум бледный *Sargassum pallidum* является обычным сопутствующим видом для zostеры - он встречен практически на всех подводных разрезах среди полей взморника. За редкими исключениями, его численность невелика и не превышает 1-3 % проективного покрытия. Однако, на некоторых участках дна, как например, в районе разрезов 3 и 13 (рисунок 7) и особенно в кутовой части бухты саргассум образует поселения плотностью 10-30 (рисунок 2.4.16.) и даже 50% проективного покрытия



Рисунок 2.4.16 - Поселение саргассума на устричнике в куту бух. Мелководной

Распределение поселений саргассума бледного на акватории бухты Мелководной приведено на рисунке 2.4.17. Площадь дна, занятая его поселениями с плотностью не менее 30% проективного покрытия составляет 20,5 га

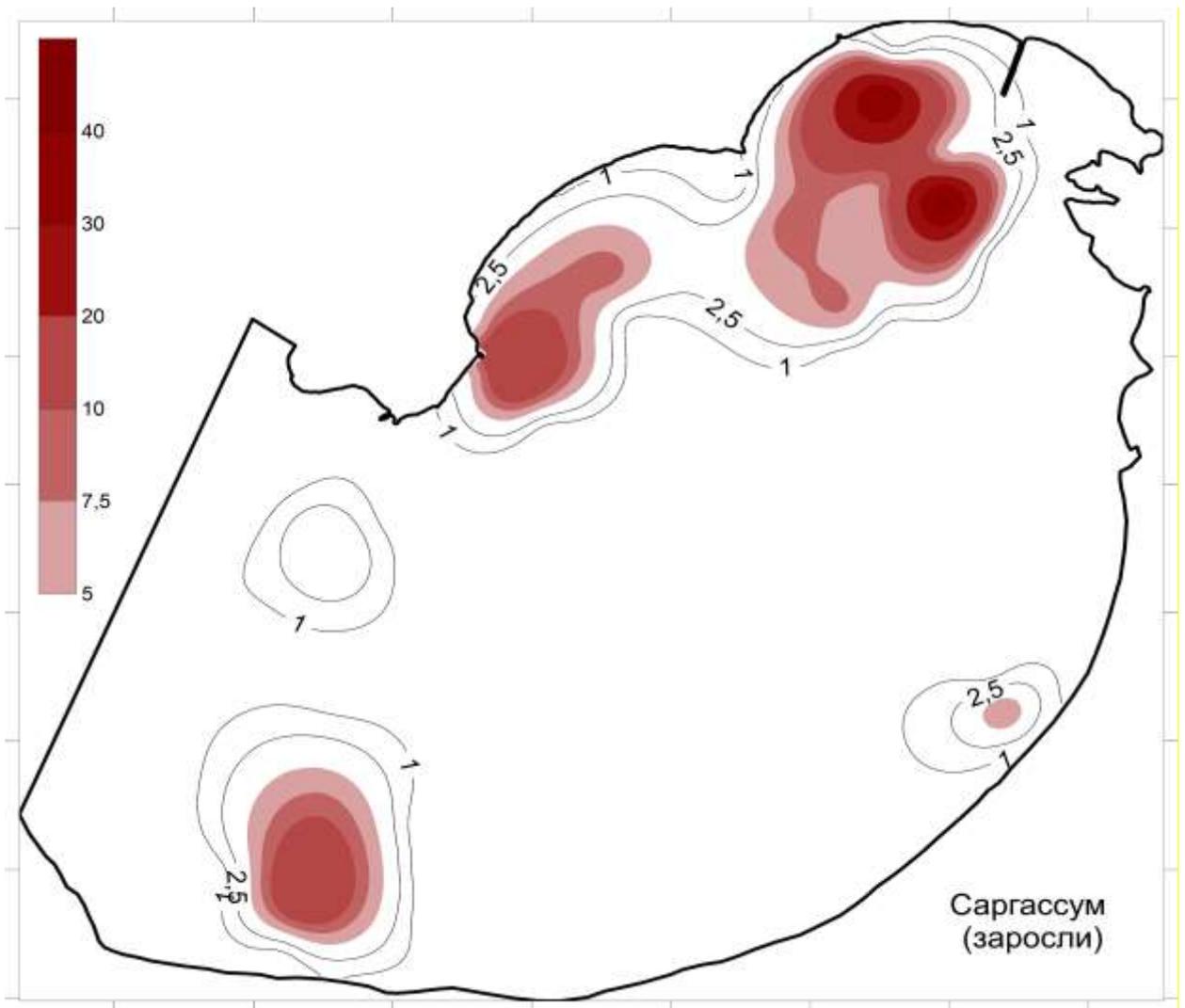


Рисунок 2.4.17 - Поселения саргассума бледного в б. Мелководная

### 2.4.3. Распределение беспозвоночных

Устрица гигантская (тихоокеанская) *Ostrea gigas* единично или небольшими группами встречается почти по всей обследованной акватории бухты, где есть подходящий субстрат для прикрепления этих моллюсков – старые, затопленные марикультурные установки, висящие в толще воды кухни, канаты, россыпи камней или створок мидий под ГБТС на дне (рисунок. 2.4.18, 2.4.19).



Рисунок 2.4.18 - Устрицы в обрастании, висящих в толще воды кухты-лей



Рисунок 2.4.19 - Устрицы, селящиеся на опавших с ГБТС раковинах мидий

Однако, единственное, сравнительно плотное, хорошо оконтуренное поселение этих моллюсков обнаружено в северо-восточном мелководном районе бухты на глубине 0,5-2 м. (рисунок 2.4.20.). Общая его площадь –

около 5,8 га

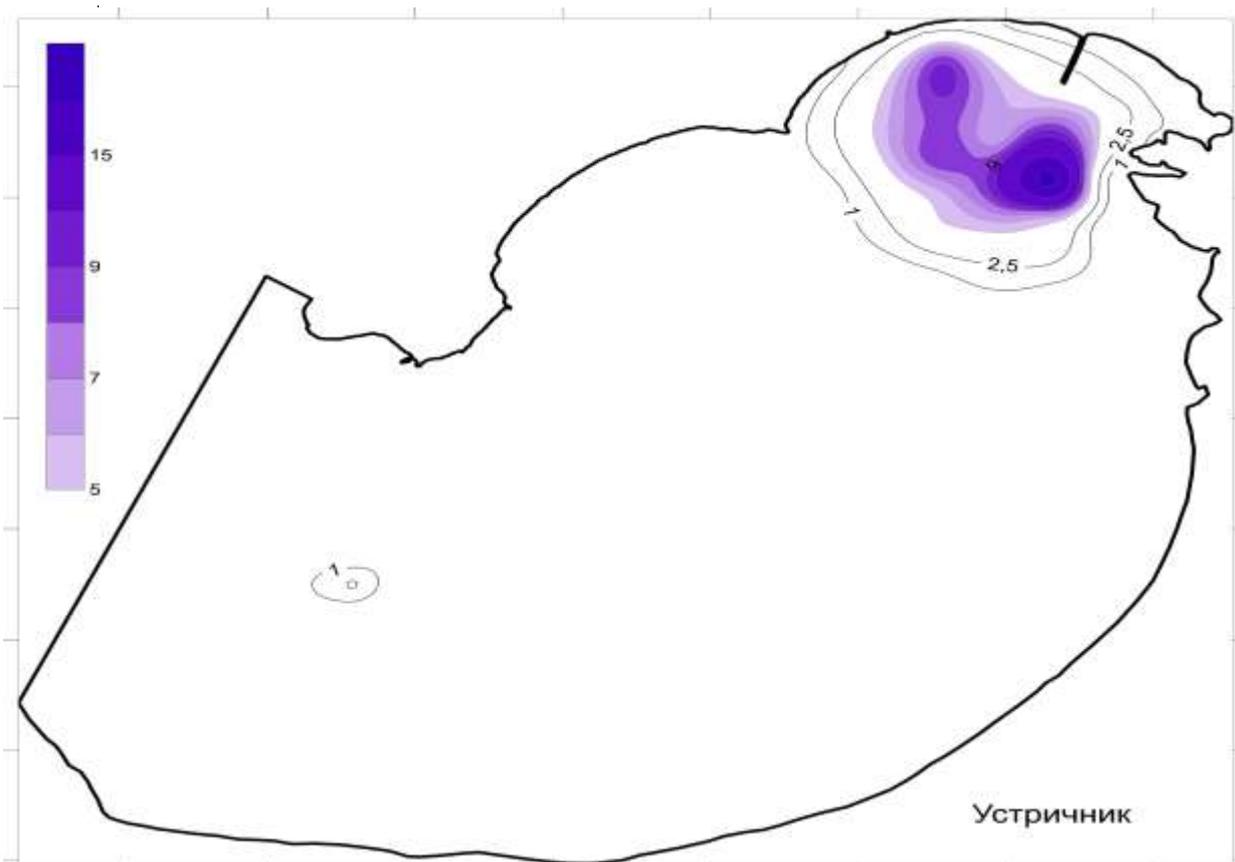


Рисунок 2.4.20 - Расположение поселения устрицы гигантской в б. Мелководной

Максимальная плотность животных в пределах этого скопления достигает 40-50% проективного покрытия (рисунки 2.4.21. и 2.4.22.), однако, большая его часть имеет значительно меньшую плотность – около 10 -20%, еще более сокращаясь по направлению к его краям.

Таким образом, наличие плотного поселения этих моллюсков и таких гидрологических особенностей, как отсутствию приливной компоненты в общей динамике вод в бухте Мелководной и преобладания циклонической и антициклонической замкнутой циркуляций соответственно при юго-восточном и северо-западном ветре создают благоприятные условия для работ по разведению устрицы, опирающихся на репродуктивный потенциал устричника кутовой части бухты .

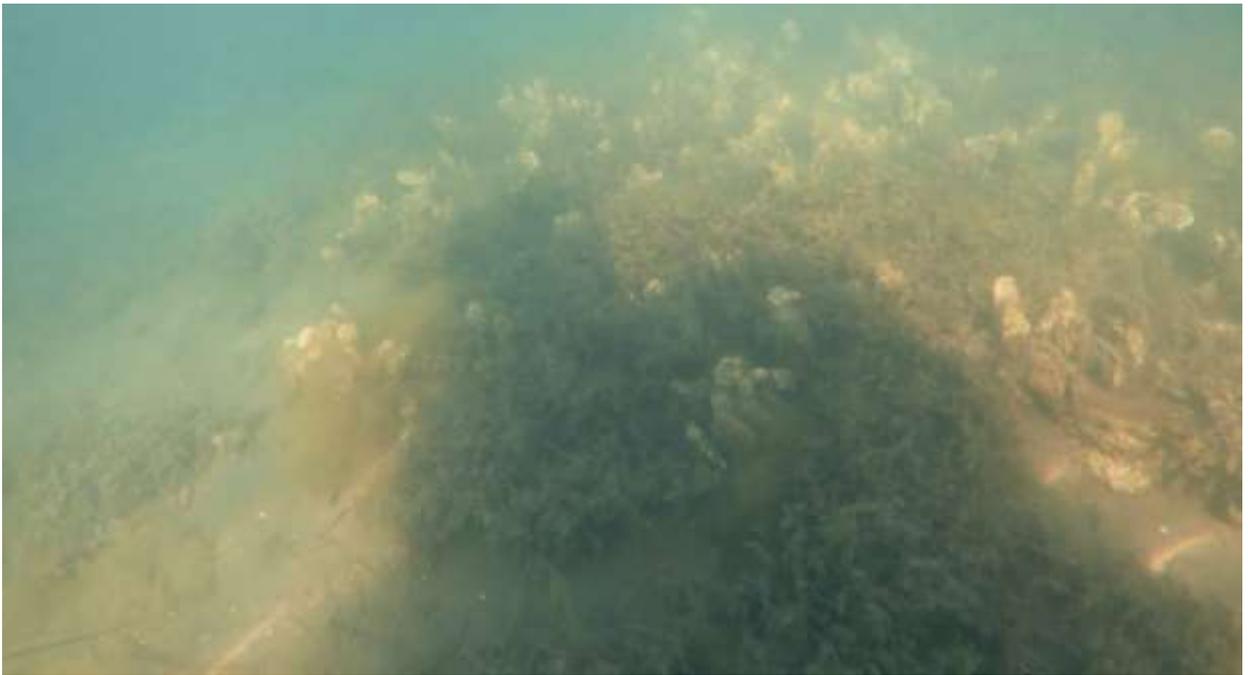


Рисунок 2.4.21 - Общий вид устричной банки кутовой зоны бухты.



Рисунок 2.4.22 - Максимально плотное скопление устриц в центральной части поселения.

Поселения мидии Грея *Crenomytilus grayanus*, состоящие из небольших друз моллюсков крупной и средней величины, встречаются по всей акватории бухты, где есть хотя бы незначительное присутствие твердого субстрата (рисунок 2.4.23.)



Рисунок 2.4.23. - Разреженное поселение мидии Грея в переходной зоне бухты.

Особенно плотные скопления этих животных обнаружены на валуно-глыбовом склоне у северо-западного выходного мыса бухты и на выходах галечника и мелких камней на мелководье у южного берега бухты (рисунки 2.4.24. и 2.4.25.).



Рисунок 2.4.24 - Мидиевая банка на мелководье у выходного северо-

западного мыса б. Мелководной



Рисунок 2.4.25 - Поселение мидии грея на мелком галечнике среди разреженной хорды у южного берега бухты.

Общая карта распределения этих моллюсков в бухте приведена на рисунке 2.4.26.

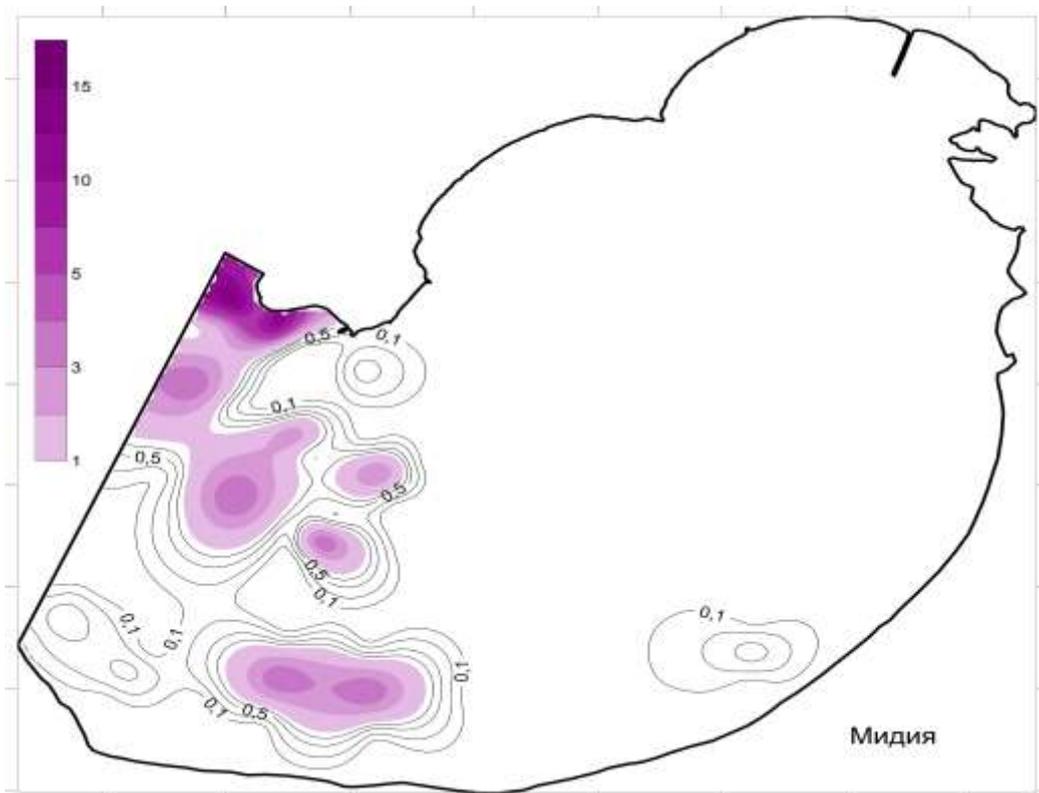


Рисунок. 2.4.26. - Расположение поселения мидии грея в б. Мелководной

Суммарная площадь поселений мидии грея плотностью не менее 3% проективного покрытия в бухте Мелководной составляет около 13 га.

Приморский гребешок *Muzuchopecten yessoensis* был встречен на илисто-песчаном грунте на 6 разрезах из 24 в диапазоне глубин 4,2-6,7 м.

Во всех случаях, за одним исключением, это были трехлетние моллюски с размером раковины 8-12 см. Плотность поселений низкая – 0,01- 0,05 экз./м<sup>2</sup>. Лишь на разрезе 12 у южного берега бухты на глубине 6 м в пределах небольшого участка дна на заиленном песке зафиксировано небольшое, относительное плотное, скопление разноразмерных приморских гребешков с максимальным диаметром раковин 17 см. Плотность в его центральной части составляла около 0,1 экз./м<sup>2</sup>

В целом донная обстановка б. Мелководой (преобладание рыхлых алевропелитов) не очень благоприятна для обитания приморского гребешка. Для донного выращивания пригодны лишь незначительные площади переходной (галечно-песчаной) зоны, прилегающей с мористой стороны к каменистому склону у северного выходного мыса. Распределение этих гидробионтов на акватории бухты приведено на рисунке 2.4.27. Площадь дна для выращивания гребешка приморского пастбищным способом составляет 1,8 га.

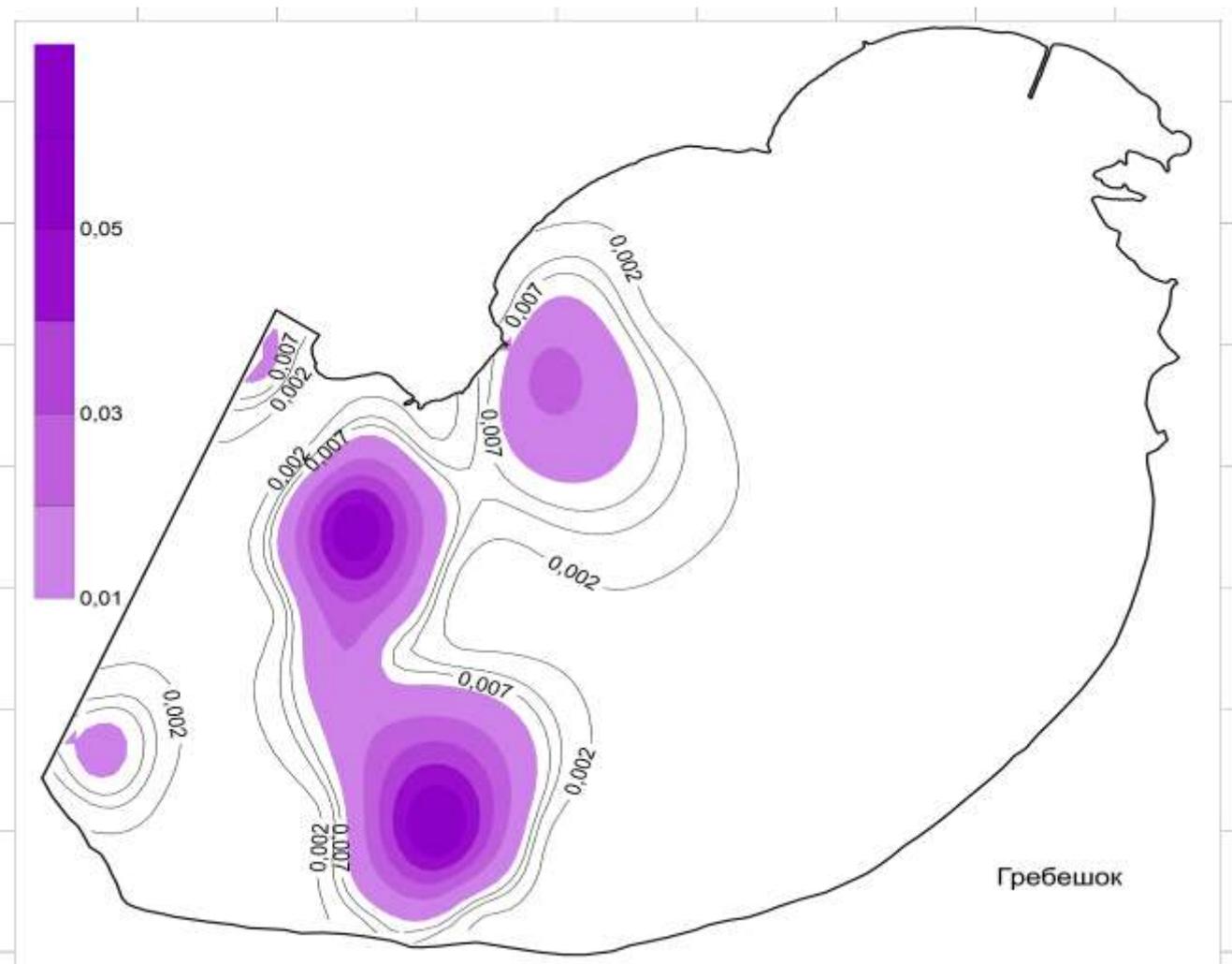


Рисунок 2.4.27 - Карта распределения приморского гребешка в б. Мелководной

Дальневосточный трепанг *Apostichopus japonicus* был отмечен на 17 разрезах и отсутствовал только на песчаном мелководье кутовой части бухты. Он присутствует во всех ландшафтных зонах (за упомянутым исключением) в диапазоне глубин 0,5 – 6,8 м. Общая картина пространственного распределения поселений этих животных приведена на рисунке 2.4.28. Площадь поселений этих гидробионтов составляет 32 га.

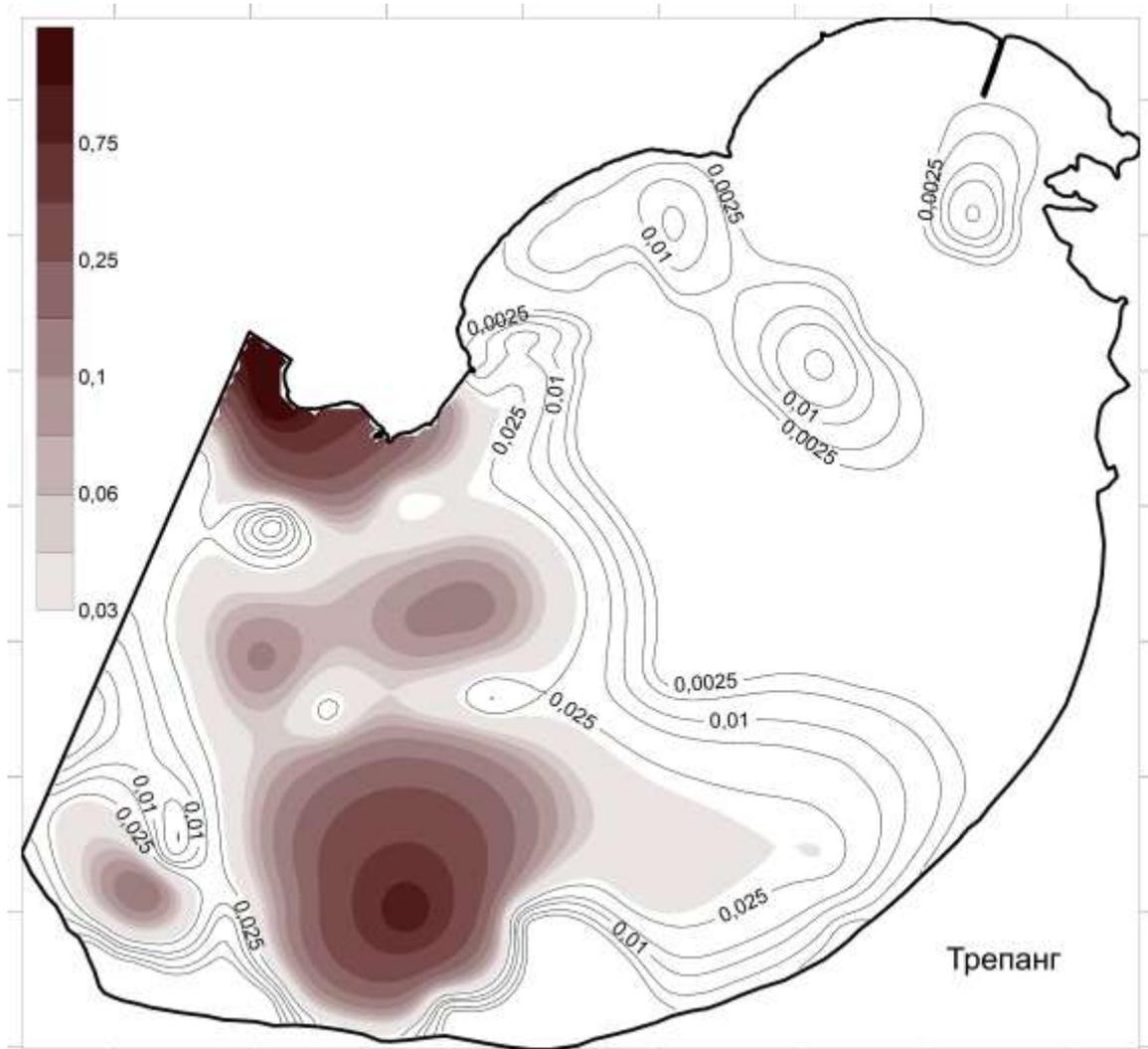


Рисунок 2.4.28 - Распределение поселений дальневосточного трепанга в б. Мелководная.

Максимальные по плотности скопления встречены вдоль подножия валунно-глыбового склона у выходного северного мыса, и глубже-опускаясь в переходный, песчано-галечном пояс с поселением крупных митилид, в этом же районе бухты. Не менее многочисленные поселения трепанга зафиксированы среди зарослей zostеры, формирующихся на песчано-галечной платформе с сопутствующими поселениями мидии грея у южного берега бухты в районе разрезов 12 и 13 (точки 159-160 и 162-163). Узкое плотное ленточное поселение этих голотурий отмечено на глубине 4-4,5 м вдоль подводной изгороди из сетного полотна на разрезе 14 (между точками. 165-166). Во многих случаях крупный дальневосточный трепанг присутствовал на грунте под

установками ГБТС, предпочитая места с упавшими на дно веревками, якорями и агрегациями митилид, хотя плотность его скоплений в этих местах была ниже, чем в описанных прибрежных поселениях.

Таким образом, можно утверждать, что условия обитания для этих животных в бухте благоприятные. Исключение - самая мелководная, кутовая песчаная часть бухты, которая в дождливый сезон подвергается сильному опреснению, и участки центральной платформы, сложенные рыхлыми обводненными илами без водорослевого покрытия.

Наиболее подходящие места для высадки молоди этих голотурий - поля zostеры, особенно в местах с поселениями мидии грея и преобладанием в грунте гравийно-галечной составляющей вдоль юго-западного побережья бухты (разрезы 12,13,14,15), а также район мидиевых поселений у нижней границы каменистого свала и на переходной песчано-галечной платформе (разрезы 1, 24, 25).

Морские звезды представлены в бухте преимущественно двумя видами: гребешковой патирией *Patiria pectinifera* и амурской звездой *Asterias amurensisi*. Численность их на большинстве водолазных разрезах сравнительно не высока и колеблется от 0.01 до 1 экз./м<sup>2</sup>, что заметно ниже, чем в схожих ландшафтных ситуациях других районов залива Петра Великого, где средняя плотность поселений патирии, к примеру, составляет 2-5 экз./ м<sup>2</sup>.

Резкое возрастание численности морских звезд отмечено лишь на грунте под подвесными плантациями, где они формируют характерные ленточные скопления, своеобразные проекции хребтин ГБТС на дне шириной около 5 метров. Плотность этих поселений достигает 20 экз./м<sup>2</sup>.

Распределение скоплений морских звезд в бухте приведено на рисунке 2.4.29.

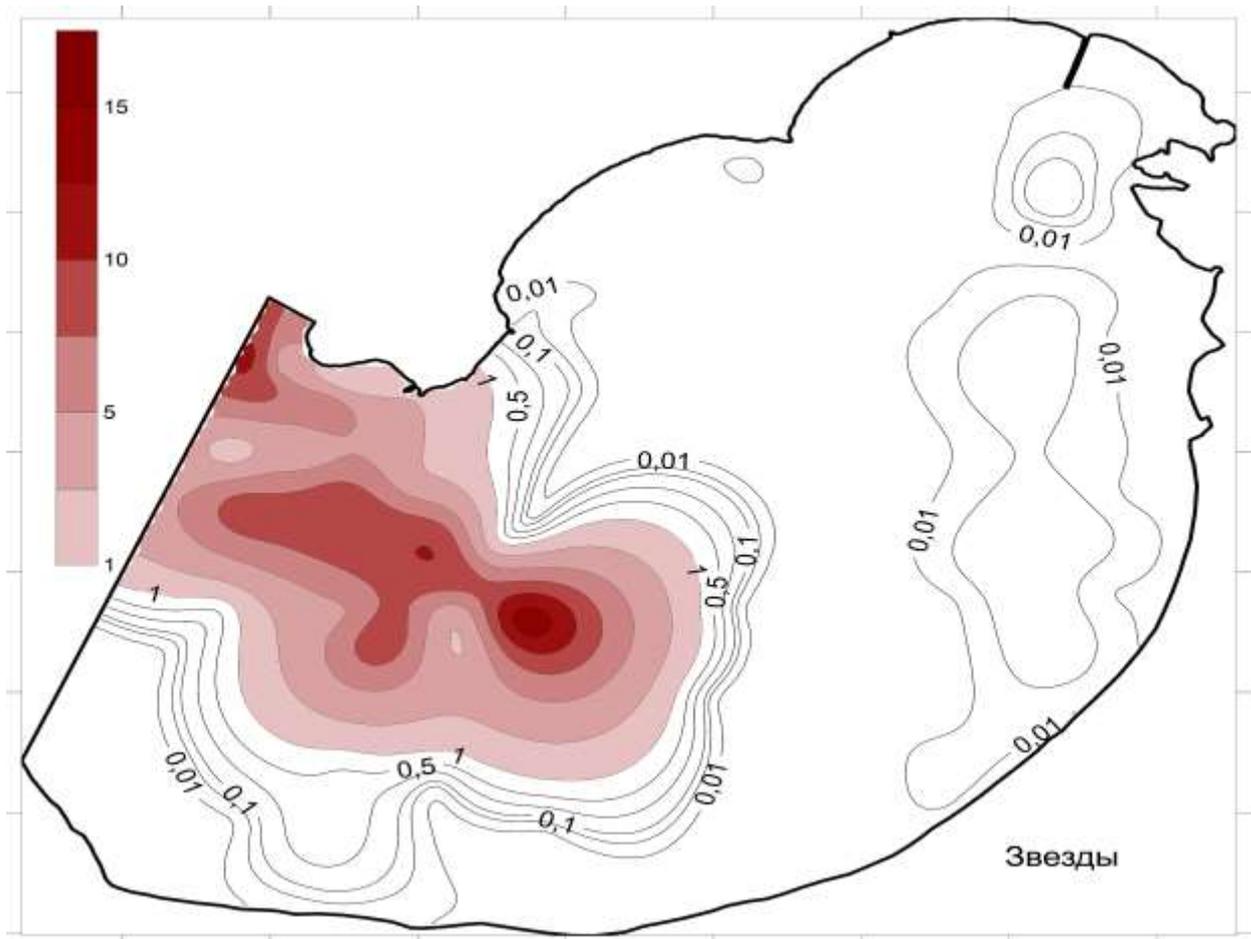


Рисунок 2.4.29 - Распределение поселений морских звезд в б. Мелководной

#### 2.4.4 Основные результаты и выводы

В соответствии с условиями договора получены карты глубин, карты распределения грунтов, карты поселений основных видов зообентоса- гигантской устрицы, дальневосточного трепанга, мидии Грея, приморского гребешка и морских звезд – гребешковой патирии и амурской звезды. Карты поселений основных групп фитобентоса – zostеры, саргассума.

Количественно оценены размеры площадей дна занимаемых гидробионтами:

Трепанг -32 га

Мидия Грея - 13 га.

Устрицы - 5,8 га

Зостера марина- 79,6 га

Саргассум бледный 20,5 га

В зависимости от биологических особенностей исследуемых гидробионтов, а именно, различной способности образовывать скопления, критерии понятия «скопление» при картировании поселений различных видов изменялись. Так для zostеры, способной формировать обширные поселения очень высокой плотности (100% проективного покрытия) за нижний предел картируемого поселения принималась величина в 30%. В тоже время при оценке распределения приморского гребешка, чтобы хоть как-то охарактеризовать неоднородность распределения этого редкого для данной акватории гидробионта, на карту заносились величины плотности поселений в порядки меньшие.

Наиболее подходящие места для высадки молоди дальневосточного трепанга - поля zostеры, особенно в местах с поселениями мидии грея и преобладанием в грунте гравийно-галечной составляющей вдоль юго-западного побережья бухты (разрезы 12,13,14,15), а также район мидиевых поселений у нижней границы каменистого свала и на переходной песчанно-галечной платформе (разрезы 1, 24, 25), прилегающей к валунно-глыбовому свалу у северо-западного выходного мыса бухты.

Наличие плотного поселения гигантской устрицы и таких гидрологических особенностей, как отсутствие приливной компоненты в общей динамике вод в бухте Мелководной и преобладания циклонической и антициклонической замкнутых циркуляций, создают благоприятные условия для работ по разведению устрицы, опирающихся на нерестовый потенциал устричника кутовой части бухты.

Фотографии донных ситуаций южной части б. Воевода, выполненные в ходе работ, приведены в качестве иллюстраций.

## 2.5 Исходные данные, характеризующие водную биоту Амурского залива

Бухта Воевода представляют собой единую гидрологическую и экологическую систему с Амурским заливом, поэтому характеристика состояния биоты Амурского залива будет справедлива и для бухты Воевода.

### Фитопланктон

По литературным данным в Амурском заливе (залив Петра Великого) отмечено 357 видов и внутривидовых таксонов микроводорослей планктона, относящихся к 8 отделам (Коновалова, 1972, 1974; Паутова, Коновалова, 1982, Паутова, 1984; 1990; Стоник, Орлова, 1998; Стоник, 1999, Паутова, Силкин, 2000; Орлова, Стоник, Шевченко, 2009). Наибольшим числом таксонов представлены отделы Bacillariophyta (157 видов и внутривидовых таксонов) и Dinophyta (143 вида и внутривидовых таксона). Остальные отделы представлены менее разнообразно: Chlorophyta - 22 вида, Euglenophyta - 11, Cyanophyta - 8, Chrysophyta - 8, Cryptophyta - 5 видов и Raphidophyta - 3 вида. (табл. 2.5.1.).

Таблица 2.5.1

### Список видов микроводорослей планктона в Амурском заливе

Таксон	Эк/Х	Гео/Х	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
CYANOPHYTA														
<i>Anabaena flos-aquae</i> (Lyngbye) Brebisson	Пр	-	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Gloeocapsa minuta</i> (Kützing) Hollerbach	Пр?	К?	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gloeocapsa turgida</i> (Kützing) Hollerbach	-	-	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Gomphosphaeria aponina</i> var. <i>multiplex</i> (Nygaard) Elenkin	Пр	-	0	0	0	0	0	4	4	3	0	0	0	0
<i>Merismopedia</i> sp.	-	-	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0
<i>Microcystis</i> sp.	-	-	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Oscillatoria tenuis</i> Agardh	Пр	К	3	0	0	0	0	0	3	2	3	0	0	0
<i>Spirulina</i> sp.	-	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
CHRYSOPHYTA														
<i>Apedinella spinifera</i> (Thronsen) Thronsen	Н	-	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
<i>Chrysochromulina</i> sp.	-	-	6	6	6	5	5	6	6	0	2	1	0	4
<i>Dictyocha fibula</i> Ehrenberg	Н	-	2	0	1	1	1	0	1	1	4	2	2	1
<i>Dictyocha speculum</i> Ehrenberg = <i>Distephanus speculum</i> (Ehrenberg) Haeckel	О	К	2	3	2	2	1	1	1	4	2	1	1	2
<i>Dinobryon balticum</i> (Schutt) Lemmermann	Н	Б	3	3	4	6	6	1	0	0	0	0	0	0
<i>Ebria tripartita</i> (Schutt) Lemmermann	Н	Б	1	0	0	2	1	1	3	4	1	1	2	2
<i>Octactis octonaria</i> (Ehrenberg) Hovasse	Н	-	0	0	2	1	2	0	0	4	2	2	1	1
<i>Phaeocystis pouchetii</i> (Hariot et Pouchet) Lagerheim	Н	ТАБ	5	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0	5
BACILLARIOPHYTA														

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбоводства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Таксон	Эк/Х	Гео/Х	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Achnanthes</i> sp.	-	-	1	0	0	0	0	2	1	3	4	0	0	0
<i>Actinocyclus octonarius</i> Ehrenberg	Н	ТБ	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Actinocyclus curvatulus</i> Janisch in A. Schmidt = <i>Coscinodiscus curvatulus</i> Grunow	П	АБ	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	Н	К?	1	0	0	3	3	3	1	0	0	0	2	0
<i>Amphora lineolata</i> Ehrenberg	б	К	0	0	3	3	3	0	0	0	0	3	0	0
<i>Amphora proteus</i> Gregory	б	-	0	0	3	3	0	1	3	0	3	3	3	0
<i>Arachnoidiscus ehrenbergii</i> Bailey	б	-	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Asterionella formosa</i> Hassal	Пр	-	2	2	0	4	0	3	6	2	3	2	1	1
<i>Asterionellopsis glacialis</i> (Castracane) Round	Н	К	3	1	1	1	1	2	2	3	3	3	4	3
<i>Asterionellopsis gracillima</i> (Hantzsch) Heiberg	Пр	-	1	1	0	0	0	2	5	3	0	0	0	0
<i>Asteromphalus heptactis</i> (Brebisson) Ralfs	О	К	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Attheya longicornis</i> Crawford et Gardner	б	-	3	3	4	4	4	1	0	6	0	0	0	0
<i>Attheya septentrionalis</i> (Østrup) Crawford	б	-	1	0	0	4	1	0	0	0	0	0	1	4
<i>Attheya ussuriensis</i> Stonik, Orlova et Crawford	б	-	0	0	0	4	4	0	0	0	0	4	0	0
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>ambigua</i> (Grunow) Simonsen	Пр	-	0	0	0	1	2	3	6	4	0	0	0	0
<i>Aulacoseira</i> cf. <i>distans</i> (Ehrenberg) Simonsen	Пр	-	0	0	0	0	2	4	5	4	0	0	0	0
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen	Пр	-	0	0	0	3	0	4	6	5	2	2	3	0
<i>Auliscus sculptus</i> (W. Smith) Ralfs	б	Т	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Bacillariapaxillifer</i> (O.F. Muller) Hendey	б	ТАБ	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0
<i>Bacteriastrum furcatum</i> Schadbolt	О	ТБ	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	3
<i>Bacteriastrum hyalinum</i> Lauder	Н	Т	1	0	0	0	0	0	4	1	3	0	0	0
<i>Bellerochea malleus</i> f. <i>biangulata</i> (H. Peragallo) Hustedt	Н	ТБ	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Campylodiscus</i> sp.	-	-	0	0	0	3	3	3	0	0	0	3	0	0
<i>Cerataulina dentata</i> Hasle	-	ТБ?	0	0	0	0	0	2	3	4	5	3	3	1
<i>Cerataulina pelagica</i> (Cleve) Hendey	Н	ТБ	2	2	2	1	1	4	3	3	3	3	2	1
<i>Chaetoceros affinis</i> Lauder var. <i>affinis</i>	Н	ТБ	2	1	0	1	3	6	3	2	3	3	3	2
<i>Chaetoceros affinis</i> var. <i>willei</i> (Gran) Hustedt	Н	ТБ	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros anastomosans</i> Grunow	Н	Т	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros atlanticus</i> Cleve	О	К	0	1	1	3	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros brevis</i> Schüff	Н	К	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros compressus</i> var. <i>hirtisetus</i> Rines et Har-graves	Н	-	0	0	0	0	3	4	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros contortus</i> Schüff = <i>Chaetoceros compressus</i> Lauder	Н	К	4	4	1	4	6	2	2	3	3	3	4	4
<i>Chaetoceros concavicornis</i> Mangin	П	АБ	2	1	0	1	2	2	0	0	0	0	2	1
<i>Chaetoceros constrictus</i> Gran	Н	ТАБ	0	0	0	1	3	2	1	3	3	0	0	2
<i>Chaetoceros convolutus</i> Castracane	П	К	2	2	2	3	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Chaetoceros costatus</i> Pavillard	-	-	0	0	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0
<i>Chaetoceros curvisetus</i> Cleve	Н	К	0	0	0	0	0	6	5	6	2	3	1	3
<i>Chaetoceros danicus</i> Cleve	П	ТАБ	0	0	0	0	0	3	2	0	3	1	2	1
<i>Chaetoceros debilis</i> Cleve	Н	ТАБ	4	3	3	4	2	2	3	0	3	3	3	3
<i>Chaetoceros decipiens</i> Cleve	П	К	2	2	3	3	4	3	3	2	3	3	3	3
<i>Chaetoceros diadema</i> (Ehrenberg) Gran	Н	К	3	2	0	2	2	2	0	0	1	2	2	1
<i>Chaetoceros didymus</i> Ehrenberg	Н	ТБ	2	2	0	3	3	2	3	2	3	3	3	2
<i>Chaetoceros furcillatus</i> Bailey	Н	АБ	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros gracilis</i> Schuff	Н	-	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros ingolfianus</i> Ostenfeld	Н	АБ	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros karianus</i> Grunow	-	АБ	2	3	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2
<i>Chaetoceros lacinosus</i> Schüff	Н	К	1	1	0	0	0	2	1	3	0	0	0	3
<i>Chaetoceros lauderii</i> Ralfs	Н	Т	1	0	0	1	2	2	3	3	1	2	0	0
<i>Chaetoceros lorenzianus</i> Grunow	Н	Т	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0
<i>Chaetoceros minimus</i> (Levander) Marino, Giuffrè, Montresor et Zingone = <i>Rhizosolenia minima</i> Levander	Н	АБ	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбководства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Таксон	Эк/Х	Гео/Х	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Chaetoceros mitra</i> (Bailey) Cleve	Н	АБ	0	3	0	3	1	1	0	0	0	0	2	0
<i>Chaetoceros muelleri</i> Lemmermann	Н	-	0	3	4	3	0	3	4	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros pelagicus</i> Cleve	Н	ТБ	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Chaetoceros peruvianus</i> Brightwell	П	К	1	2	0	3	0	3	3	4	2	2	2	1
<i>Chaetoceros protuberans</i> Lauder = <i>Chaetoceros didymus</i> var. <i>protuberans</i> (Lauder) Gran and Yendo	Н	ТБ	0	0	0	0	0	0	2	3	3	0	1	0
<i>Chaetoceros pseudobrevis</i> ** Pavillard	Н	АБ	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros pseudocrinitus</i> Ostenfeld	Н	АБ	4	5	5	6	6	3	0	0	0	0	0	4
<i>Chaetoceros radicans</i> Schütt	Н	К	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Chaetoceros salsugineus</i> Takano	Н	ТБ	0	0	0	0	3	6	6	3	2	1	2	0
<i>Chaetoceros simplex</i> Ostenfeld	Н	-	1	2	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1
<i>Chaetoceros socialis</i> Lauder f. <i>socialis</i>	Н	К	2	1	0	2	1	0	0	3	0	0	6	0
<i>Chaetoceros socialis</i> f. <i>radians</i> (Schütt) Proschkina-Lavrenko	Н	ТАБ	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	2
<i>Chaetoceros subtilis</i> Cleve	Н	-	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0
<i>Chaetoceros teres</i> Cleve	Н	-	0	1	2	3	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chaetoceros tortissimus</i> Gran	Н	АБ	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2
<i>Climacodium frauenfeldianum</i> Grunow	-	ТБ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cocconeis costata</i> Gregory	-	-	0	1	1	3	4	2	3	0	0	1	1	0
<i>Cocconeis heteroidea</i> Hantzsch	-	-	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cocconeis pseudomarginata</i> Gregory	-	-	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg	6	К	1	1	2	3	3	3	3	2	0	2	2	1
<i>Corethron criophilum</i> Castracane	П	К	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg	О	-	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg	П	ТАБ	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Coscinodiscus granii</i> Gough	Н	ТБ	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	2	0
<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg	П	ТАБ	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Coscinodiscus oculus iridis</i> Ehrenberg	П	АБ	1	1	0	2	0	3	2	2	1	2	1	2
<i>Coscinodiscus perforatus</i> Ehrenberg	Н	ТАБ	0	2	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg	П	К	1	0	0	0	3	3	0	2	0	2	0	0
<i>Cyclotella caspia</i> Grunow	Н	-	0	0	2	3	3	3	3	0	3	0	0	0
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann et Lewin	Н	К	2	2	2	4	2	3	3	5	6	4	2	3
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i> (Bergon) Hasle = <i>Rhizosolenia fragilissima</i> Bergon	Н	К	2	2	2	3	2	3	4	5	4	3	4	3
<i>Detonula confervacea</i> (Cleve) Gran	Н	АБ	6	4	4	6	0	0	0	0	0	0	3	6
<i>Diploneis smithii</i> (Brebisson) Cleve	6	-	0	0	0	3	0	3	2	0	1	1	2	1
<i>Diploneis splendida</i> (Gregory) Cleve	-	-	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Ditylum brightwellii</i> (West) Grunow	Н	ТБ	1	1	1	1	1	2	6	6	3	4	2	1
<i>Entomoneis paludosa</i> (W. Smith) Reimer, Patrick et Reimer = <i>Amphiprora paludosa</i> W. Smith	Н	-	5	3	3	1	1	3	1	1	1	0	3	1
<i>Eucampia cornuta</i> (Cleve) Grunow	Н	Т-АНТ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0
<i>Eucampia zodiacus</i> Ehrenberg	Н	-	2	2	0	1	0	0	0	0	3	2	2	1
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	Пр	-	0	1	0	0	0	0	6	0	0	0	0	1
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing	6	-	0	2	0	1	2	3	1	1	1	1	1	0
<i>Guinardia delicatula</i> (Cleve) Hasle = <i>Rhizosolenia delicatula</i> Cleve	Н	К	0	0	0	1	0	2	0	0	3	3	2	2
<i>Guinardia flaccida</i> (Castracane) H. Peragallo	-	ТАБ	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Guinardia striata</i> (Stolterfoth) Hasle = <i>Rhizosolenia stolterfothii</i> H. Peragallo	П	ТБ	0	1	3	0	0	0	0	0	1	2	2	1
<i>Gyrosigma fasciola</i> Ehrenberg	6	К	1	0	0	1	1	1	0	3	5	1	1	2
<i>Hemiaulus hauckii</i> Grunow	Н	Т	1	0	0	0	1	0	3	2	2	1	2	0
<i>Lauderia annulata</i> Cleve	Н	АБ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	Н	ТБ	2	2	3	3	2	3	3	0	3	3	3	3

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбоводства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Таксон	Эк/Х	Гео/Х	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Leptocylindrus mediterraneus</i> (H. Peragallo) Hasle	Н	К	0	0	0	0	1	0	3	4	3	3	2	0
<i>Leptocylindrus minimus</i> Gran	Н	ТАБ	2	2	3	2	1	3	5	5	3	4	6	6
<i>Licmophora abbreviata</i> Agardh	6	К	1	1	1	3	3	3	3	2	2	2	2	1
<i>Licmophora ehrenbergii</i> (Kützing) Grunow	6	К	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0
<i>Melosira moniliformis</i> (O.F. Muller) Agardh	6	-	1	3	2	2	1	2	3	2	3	0	2	0
<i>Minidiscus comicus</i> Takano	Н	ТАБ	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula cf. calida</i> Hendey	6	К	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula granii</i> (Jorgensen) Gran	Н	АБ	0	2	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Navicula septentrionalis</i> (Grunow) Gran	Н	АБ	1	3	2	3	0	2	1	1	0	0	0	0
<i>Navicula transitans</i> var. <i>derasa</i> f. <i>delicatula</i> Heimdal	-	-	1	1	1	2	1	1	0	1	2	2	1	2
<i>Navicula vanhoeffenii</i> Gran	Н	АБ	6	3	6	3	0	2	0	0	0	0	0	3
<i>Neodenticula seminae</i> (Simonsen et Kanaya) Akiba et Yanagisawa = <i>Denticulopsis seminae</i> (Simonsen et Kanaya) Simonsen	П	ТБ	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Nitzschia cf. angularis</i> W. Smith	-	-	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia frigida</i> Grunow	-	-	4	5	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia longissima</i> (Brebisson) Ralfs	Н	К	1	0	0	2	2	3	3	3	1	1	2	0
<i>Nitzschia panduriformis</i> Gregory	6	ТБ	0	0	3	1	0	1	1	0	0	1	0	0
<i>Nitzschia rectilonga</i> Takano	-	-	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<i>Odontella aurita</i> (Lyngbye) Agardh	Н	ТАБ	1	0	3	3	3	1	1	0	0	0	2	1
<i>Odontella obtusa</i> Kützing	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	Н	К	0	0	0	0	0	3	4	3	0	0	0	0
<i>Pinnularia quadratarea</i> (A. Schmidt) Cleve	-	-	0	1	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0
<i>Plagiogrammopsis vanheurckii</i> (Grunow) Hasle, von Stosch et Syvertsen	Н	К	0	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0
<i>Planktoniella sol</i> (Wallich) Schütt	О	Т	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pleurosigma elongatum</i> W. Smith	6	-	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pleurosigma formosum</i> W. Smith	6	К	1	1	1	3	3	3	3	0	2	2	2	1
<i>Porosira glacialis</i> (Grunow) Jorgensen	Н	БИП	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Proboscia alata</i> (Brightwell) Sundstrom = <i>Rhizosolenia alata</i> Brightwell	П	К	1	0	1	1	0	3	2	0	0	0	0	2
<i>Pseudo-nitzschia americana</i> (Hasle) Fryxell	эп	-	0	0	0	3	4	4	4	4	4	3	4	0
<i>Pseudo-nitzschia calliantha</i> * Lundholm, Hasle et Moestrup	Н	К	0	0	0	2	5	3	2	5	5	6	6	5
<i>Pseudo-nitzschia delicatissima</i> (Cleve) Heiden = <i>Nitzschia delicatissima</i> Cleve	Н	К?	1	2	0	0	0	3	0	1	4	4	6	0
<i>Pseudo-nitzschia fraudulentata</i> (Cleve) Hasle	-	К	0	0	0	0	0	0	1	1	2	3	4	3
<i>Pseudo-nitzschia multiseriata</i> (Hasle) Hasle	-	К	0	0	0	3	5	6	3	3	3	3	3	0
<i>Pseudo-nitzschia multistriata</i> Takano	-	-	1	2	1	1	1	2	1	3	6	6	6	3
<i>Pseudo-nitzschia pungens</i> (Grunow ex Cleve) Hasle = <i>Nitzschia pungens</i> Grunow ex Cleve	П	К	3	2	2	3	4	6	3	4	6	6	5	4
<i>Pyxidicula nipponica</i> (Gran et Yendo) Strelnikova et Nikolaev	Н	АБ	3	3	0	2	0	0	0	0	0	2	0	2
<i>Rhizosolenia hebetata</i> Bailey f. <i>hebetata</i> — <i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>hiemalis</i> Gran	П	К	0	1	1	3	1	3	0	0	1	0	2	1
<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i> (Hensen) Gran	Н	ТБ	0	0	0	0	3	3	3	0	0	0	2	0
<i>Rhizosolenia pungens</i> Cleve-Euler	-	-	2	0	0	3	1	2	1	1	0	0	0	0
<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell	Н	К	1	2	1	3	3	5	3	2	2	3	3	2
<i>Sceletonema costatum</i> (Greville) Cleve	Н	К	3	2	1	3	6	6	6	6	6	6	4	4
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngbya) Agardh	6	-	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Surirella fastuosa</i> Ehrenberg	6	-	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Tabularia fasciculata</i> (Agardh) Williams et Round	-	-	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassionema frauenfeldii</i> (Grunow) Hallegraeff = <i>Thalassiothrix frauenfeldii</i> (Grunow) Grunow	П	ТБ	0	0	1	3	3	5	3	3	3	2	3	2

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбоводства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Таксон	Эк/Х	Гео/Х	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grunow) Mereschkowsky	П	ТАБ	1	1	0	2	3	5	6	3	5	3	4	1
<i>Thalassiosira anguste-lineata</i> (A. Schmidt) Fryxell et Hasle	Н	ТАБ	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira binata</i> Fryxell	Н	ТБ	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenberg) Hasle	П	ТАБ	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira gravida</i> Cleve	П	БИП	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0
<i>Thalassiosira guillardii</i> Hasle	Н	Б	0	0	3	0	0	3	1	2	0	0	0	0
<i>Thalassiosira mala</i> Takano	Н	БТ	0	0	1	4	1	0	6	4	2	3	0	3
<i>Thalassiosira nordenskioldii</i> Cleve	Н	АБ	6	6	3	3	3	3	4	3	2	2	2	5
<i>Thalassiosira oestrupii</i> (Ostenfeld) Hasle	П	К	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0
<i>Thalassiosira pacifica</i> Gran et Angst	Н	ТБ	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira proschkiniae</i> var. <i>spinulata</i> (Takano) Makarova	Пр	Б	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Thalassiosira pseudonana</i> Hasle et Heimdal	Н	ТБ	0	0	0	0	0	2	2	2	3	0	3	0
<i>Thalassiosira punctigera</i> (Castracane) Hasle	Н	ТБ	3	3	0	3	3	0	0	0	3	2	3	1
<i>Thalassiosira rotula</i> Meunier	Н	БИП	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Thalassiothrix longissima</i> Cleve et Grunow	П	АБ	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Triceratium formosum</i> Brightwell	эп	-	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
CRYPTOPHYTA														
<i>Chroomonas</i> sp.	-	-	0	0	0	2	0	6	0	0	4	0	0	0
<i>Cryptomonas acuta</i> Butcher	Н	-	0	0	0	1	0	6	1	2	0	0	0	0
<i>Hemiselmis</i> sp.	-	-	0	0	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0
<i>Plagioselmis prolonga</i> Butcher	-	Б	0	0	3	3	0	6	3	0	0	4	0	3
<i>Plagioselmis punctata</i> Butcher	Пр	-	0	0	3	3	3	6	3	6	6	4	4	0
DINOPHYTA														
<i>Actiniscus pentasterias</i> * Ehrenberg	-	К?	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1
<i>Akashiwo sanguinea</i> (Hirasaka) G. Hansen et Moestrup = <i>Gymnodinium sanguineum</i> Hirasaka	Н	-	1	0	1	1	1	1	3	4	2	0	0	0
<i>Alexandrium acatenella</i> (Whedon et Kofoid) Balech	Н	К	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Alexandrium insuetum</i> Balech	-	-	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0
<i>Alexandrium ostenfeldii</i> (Paulsen) Balech et Tangen	Н	АБ	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Alexandrium pseudogonyaulax</i> (Biecheler) Horiguchi, Yuki et Fukyo	Н	-	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
<i>Alexandrium tamarense</i> (Lebour) Balech	Н	-	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0
<i>Alexandrium</i> cf. <i>tamutum</i> Montresor	-	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Amphidinium acutissimum</i> Schiller	-	ТБ?	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphidinium crassum</i> Lohmann	Н	-	1	0	0	0	1	1	1	2	2	1	0	1
<i>Amphidinium extensum</i> Wulff	Н	Б	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphidinium</i> cf. <i>fusiforme</i> Martin	-	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphidinium larvale</i> * Lindemann	Пр?	-	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Amphidinium longum</i> Lohman	Н	Б	2	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphidinium operculatum</i> Claparede et Lachmann	Пр	-	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphidinium sphaenoides</i> Wulff	О	АБ	3	4	3	3	3	2	3	3	3	1	2	2
<i>Amphitholus elegans</i> * Schütt	Н	АБ	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0
<i>Amylax triacantha</i> (Jorgensen) Sournia	Н	АБ	1	1	1	2	1	3	1	2	0	2	0	0
<i>Ceratium furca</i> (Ehrenberg) Claparede et Lachmann var. <i>furca</i>	П	К	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
<i>Ceratium furca</i> var. <i>eugrammum</i> ** (Ehrenberg) Schiller	Н	Т	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0
<i>Ceratium fusus</i> (Ehrenberg) Dujardin var. <i>fuscus</i>	О	К	0	1	0	0	0	1	3	1	3	3	2	1
<i>Ceratium fusus</i> var. <i>seta</i> (Ehrenberg) Jorgensen	Н	К	0	0	0	0	0	0	3	1	2	0	0	0
<i>Ceratium longipes</i> (Bailey) Gran	О	АБ	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0
<i>Ceratium pentagonum</i> Gurret	О	К	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Ceratium tripos</i> (O.F. Muller) Nitzsch	О	К	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Cochlodinium brandtii</i> Wulff	П?	Б	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыболовства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Таксон	Эк/Х	Гео/Х	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Cochlodinium citron</i> Kofoid et Swezy	О	Б?	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Cochlodinium helix</i> (Pouchet) Lemmermann	-	-	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Cochlodinium</i> Cf. <i>polykrikoides</i> Margalef	-	К	0	0	0	0	0	6	4	2	0	0	0	0
<i>Dinophysis acuminata</i> Claparede et Lachmann	Н	К	1	1	1	1	1	4	3	2	2	2	1	1
<i>Dinophysis acuta</i> Ehrenberg	Н	БИП	0	1	0	1	1	2	1	0	0	1	1	0
<i>Dinophysis dens</i> Pavillard	Н	Б	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis fortii</i> Pavillard	Н?	ТБ	0	0	0	0	0	0	1	3	3	0	0	0
<i>Dinophysis infundibulus</i> Schiller	Н?	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis irregularis</i> (Lebour) Balech	Н?	Б?	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis norvegica</i> Claparede et Lachmann	Н	АБ	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis ovum</i> Schutt	-	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis pulchella</i> (Lebour) Balech	-	ТБ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis recurva</i> Kofoid et Skogsberg	-	ТБ	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis rotundata</i> Claparede et Lachmann	О	К	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
<i>Dinophysis rudgei</i> (Murray et Whitting) Abe	-	ТБ	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis sacculus</i> Stein	-	Т	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Dinophysis sphaerica</i> Stein	О	К	0	0	0	1	0	2	0	0	1	0	0	1
<i>Diplopsalis lenticula</i> Bergh f. <i>lenticula</i>	О	ТБ	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	1	1
<i>Diplopsalis lenticula</i> f. <i>globularis</i> Kisselew	О	Б	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0
<i>Diplopsalis lenticula</i> var. <i>minor</i> (Paulsen) Pavillard	-	Т?	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Diplopsalopsis kisselevii</i> ** Selina, Konovalova, Begun et Morozova	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
<i>Dissodinium pseudolunula</i> Swift, Elbrachter et Drebes	Н	Б	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Ensiculifera carinata</i> Matsuoka, Kobayashi et Gains	-	Т	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0
<i>Glenodinium dangeardii</i> Lemmermann	Пр	-	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Glenodinium inflatum</i> Meunier	Н?	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Glenodinium pilula</i> (Ostenfeld) Schiller	Н	Б	0	0	0	0	0	1	2	3	0	0	0	0
<i>Gonyaulax apiculata</i> (Penard) Entz	Пр	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Gonyaulax diegensis</i> Kofoid	Н	ТБ	0	0	0	3	0	2	2	0	1	0	0	0
<i>Gonyaulax digitale</i> (Pouchet) Kofoid	Н	ТБ	0	0	0	1	0	2	1	1	0	1	0	0
<i>Gonyaulax scrippsae</i> Kofoid	Н	ТБ	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Gonyaulax spinifera</i> (Claparede et Lachmann) Diesing	Н	К?	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Gonyaulax verior</i> Sournia	-	-	0	0	0	0	0	4	2	1	2	1	0	0
<i>Gymnodinium agiliforme</i> Schiller	Н	ТБ	0	2	2	2	3	3	3	3	2	3	0	0
<i>Gymnodinium arcticum</i> Wulff	П	АБ?	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gymnodinium blax</i> Harris	Н?	-	1	2	2	2	2	3	3	3	0	0	0	0
<i>Gymnodinium galeatum</i> * Larsen	-	-	0	0	0	1	3	4	3	0	0	0	0	0
<i>Gymnodinium japonica</i> var. <i>thronsdeni</i> * Konovalova	-	-	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Gymnodinium simplex</i> (Lohman) Kofoid et Swezy	Н	-	2	0	0	1	3	4	3	3	0	2	1	1
<i>Gymnodinium wulfii</i> Schiller	Н	Б	1	2	0	1	0	3	3	1	2	3	1	0
<i>Gyrodinium falcatum</i> Kofoid et Swezy	-	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrodinium cf. flagellar e</i> Schiller	-	-	1	2	2	2	2	2	3	3	3	0	1	0
<i>Gyrodinium fissum</i> (Levander) Kofoid et Swezy	-	-	0	0	0	0	0	0	0	4	3	0	0	2
<i>Gyrodinium cf.formosum</i> ** Campbell	-	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrodinium fusiforme</i> Kofoid et Swezy	Н?	ТАБ	1	1	1	1	2	3	2	2	3	2	2	1
<i>Gyrodinium lachryma</i> (Meunier) Kofoid et Swezy	О	АБ	2	2	1	4	1	3	3	3	3	3	2	1
<i>Gyrodinium nasutum</i> (Wulff) Schiller	-	Б	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrodinium pepo</i> (Schiitt) Kofoid et Swezy	-	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrodinium spirale</i> (Bergh) Kofoid et Swezy	-	К	0	0	0	2	0	0	2	2	2	1	1	1
<i>Gyrodinium pingue</i> (Schutt) Kofoid et Swezy	П	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gyrodinium wulfii</i> Schiller	-	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Heterocapsa rotundata</i> (Lohman) G. Hansen	Н	ТБ	0	0	0	1	1	6	2	2	6	5	0	0
<i>Heterocapsa triquetra</i> (Ehrenbergh) Stein	Н	Б	0	0	0	2	0	3	1	3	1	0	0	0
<i>Karenia brevis</i> (Davis) G. Hansen et Moestrup = <i>Gym-</i>	Н?	-	0	2	0	1	0	0	1	0	0	3	0	0

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбоводства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Таксон	Эк/Х	Гео/Х	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>nodinium breve</i> Davis														
<i>Karenia mikimotoi</i> (Miyake, Kominami et Oda)	H	K	0	0	2	1	0	1	3	4	3	3	2	0
G. Hansen et Moestrup = <i>Gymnodinium mikimotoi</i> Miyake, Kominami et Oda														
<i>Katodinium glaucum</i> (Lebour) Loeblich	O?	T	0	0	1	2	0	2	2	0	4	3	0	0
<i>Noctiluca scintillans</i> (Macartney) Kofoid et Swezy =	H?	K	1	1	1	1	4	4	3	1	2	3	1	1
<i>Noctiluca miliaris</i> Suriray														
<i>Oblea rotundata</i> Balech et Sournia	O	-	0	0	0	1	1	4	6	3	3	2	0	1
<i>Oxyrrhis marina</i> Dujardin	H	K	0	0	0	0	0	4	6	6	6	0	0	0
<i>Oxyphysis oxytoxoides</i> ** Kofoid	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0
<i>Oxytoxum diploconus</i> Stein	-	T	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Oxytoxum caudatum</i> Schiller	II	ТБ	0	0	1	1	1	0	3	3	0	0	0	0
<i>Oxytoxum milneri</i> Murray et Whitting	O	T	0	0	1	3	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Oxytoxum sceptrum</i> Stein (Schroder)	O	T	1	1	1	1	1	1	3	3	3	2	2	2
<i>Oxytoxum sphaeroideum</i> Stein	O	T	0	1	0	0	0	0	3	2	3	2	1	0
<i>Oxytoxum</i> Cf. <i>variabile</i> Shiller	O	T	1	1	1	2	3	0	0	3	3	2	2	1
<i>Polykrikos kofoidii</i> Chatton	-	-	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0
<i>Polykrikos schwartzii</i> Butcher	II?	ТБ	0	0	0	4	0	4	2	0	0	1	0	0
<i>Pronoctiluca pelagica</i> Fabre-Domer	O	K?	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Prorocentrum balticum</i> (Lohmann) Loeblich	H	K	0	0	0	1	0	0	2	3	0	0	0	0
<i>Prorocentrum cordatum</i> (Ostenfeld) Dodge = <i>Prorocentrum minimum</i> (Pavillard) Schiller	H	K?	1	1	2	2	2	3	6	6	5	4	2	1
<i>Prorocentrum compressum</i> (Bailey) Abe et Dodge	II?	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Prorocentrum dentatum</i> Stein	II?	-	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Prorocentrum gracile</i> Schütt	-	-	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0
<i>Prorocentrum micans</i> Ehrenberg	H	ТБ	1	1	2	3	2	3	3	3	3	3	1	1
<i>Prorocentrum triestinum</i> Shiller	H	ТБ	1	2	3	2	2	6	6	4	5	4	2	2
<i>Protoceratium areolatum</i> Kofoid	H	T	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
<i>Protoceratium reticulatum</i> (Claparede et Lachmann) Butschli	H	K	1	1	0	0	0	1	2	2	3	0	0	0
<i>Protoperidinium bipes</i> (Paulsen) Balech	H	АБ	2	1	0	2	1	1	3	1	4	3	2	3
<i>Protoperidinium brevipes</i> (Paulsen) Balech	H	K	0	0	0	2	0	2	3	3	3	2	1	2
<i>Protoperidinium breve</i> (Paulsen) Balech	O	K	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<i>Protoperidinium conicum</i> (Gran) Balech	H	K	1	1	0	1	1	3	2	2	0	0	1	1
<i>Protoperidinium conicoides</i> (Paulsen) Balech	H	K	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	1	0
<i>Protoperidinium claudicans</i> (Paulsen) Balech	H	ТБ	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium crassipes</i> (Kofoid) Balech	O	-	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
<i>Protoperidinium curtipes</i> (Jorgensen) Balech	O	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium divergens</i> (Ehrenberg) Balech	H	K	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0
<i>Protoperidinium denticulatum</i> (Gran et Braarud) Balech	-	АБ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Protoperidinium depressum</i> (Bailey) Balech	O	K	1	1	0	2	2	2	2	1	1	1	1	0
<i>Protoperidinium diabolus</i> (Cleve) Balech	O	T	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium elegans</i> (Cleve) Balech	O	T	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium grani</i> (Ostenfeld) Balech	H	-	0	1	0	0	1	2	2	0	0	0	0	2
<i>Protoperidinium islandicum</i> (Paulsen) Balech	H	АБ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pavillard) Balech	H	K	1	0	0	4	1	3	2	1	2	1	2	1
<i>Protoperidinium mariebourae</i> (Paulsen) Balech	O	ТБ	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium marukawai</i> (Abe) Balech	H	-	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium minutum</i> (Kofoid) Loeblich	H	-	0	1	0	0	0	3	0	2	2	2	1	1
<i>Protoperidinium monovelum</i> (Abe) Balech	-	-	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0
<i>Protoperidinium oblongum</i> (Aurivillius) Parke et Dodge	H	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium oceanicum</i> (Vanhoffen) Balech	II?	K	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
<i>Protoperidinium pallidum</i> (Ostenfeld) Balech	II	K	0	0	0	4	0	3	3	3	0	0	0	0

Таксон	Эк/Х	Гео/Х	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Bergh	Н	К	1	0	1	2	3	3	3	3	1	1	1	1
<i>Protoperidinium pentagonum</i> (Gran) Balech	Н	БИП	0	1	0	1	1	1	3	3	1	1	2	1
<i>Protoperidinium pyriforme</i> (Paulsen) Balech	О	К	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
<i>Protoperidinium punctulatum</i> (Paulsen) Balech	П	АБ	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0
<i>Protoperidinium quinquecorne</i> Abe	Н	Т	0	0	0	0	0	4	4	4	3	1	0	1
<i>Protoperidinium robustum</i> (Meunier) Hernández-Becerril	-	Б?	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium steinii</i> (Jorgensen) Balech	Н	К	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium subinerme</i> (Paulsen) Loeblich	Н	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Protoperidinium thorianum</i> (Paulsen) Balech	Н	-	0	0	0	1	1	1	0	0	0	2	0	0
<i>Protoperidinium thulesense</i> Balech	Н	-	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Pselodinium vaubanii</i> Sournia	-	-	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Pyrocystis lunula</i> (Schütt) Schütt	О	-	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyrophacus horologium</i> Stein	О	Т	0	0	0	4	0	0	0	2	1	0	0	0
<i>Pyrophacus steinii</i> (Schiller) Wall et Dale	О	Т?	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0
<i>Scrippsiella trochoidea</i> (Stein) Loeblich	Н	К	1	1	2	1	1	3	6	3	3	3	1	2
<i>Torodinium robustum</i> Kofoid et Swezy	-	-	0	0	2	0	0	2	3	3	0	0	0	0
<i>Warnowia</i> sp.	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
RAPHIDOPHYTA														
<i>Chattonella globosa</i> Hara et Chihara	-	-	0	0	0	0	0	0	3	0	0	5	0	0
<i>Chattonella marina</i> (Subrahmanyam) Hara et Chihara	-	-	0	0	0	0	0	0	0	3	3	6	0	0
<i>Heterosigma akashiwo</i> Hada	Н?	-	0	4	5	0	3	6	6	6	6	3	0	0
EUGLENOPHYTA														
<i>Eutreptiella braarudii</i> Throndsen	-	-	4	5	4	2	1	1	1	0	0	0	1	1
<i>Eutreptiella eupharyngea</i> Moestrup et Norris	-	-	4	4	4	4	3	6	0	0	0	0	3	3
<i>Eutreptiella gymnastica</i> Throndsen	Н?	-	1	2	2	6	2	4	4	2	3	2	2	0
<i>Eutreptiella cf. marina</i> * da Cunha	-	-	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
<i>Eutreptiellapascheri</i> * (Schiller) Pascher = <i>Gymnastica pascheri</i> Schiller	-	-	1	1	1	2	1	3	6	6	0	0	0	0
<i>Eutreptia globulifera</i> Van Goor	Пр	-	1	0	0	2	6	6	3	0	0	1	0	1
<i>Eutreptia lanowii</i> Steueri	-	-	3	3	3	2	6	5	6	1	3	2	0	1
<i>Euglena acus</i> Ehrenberg	Пр	К	0	1	0	3	3	3	0	0	0	0	0	0
<i>Euglena acusformis</i> * Schiller	-	-	2	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0
<i>Euglena pascheri</i> Swirensko	Пр	-	0	0	0	0	3	4	3	0	0	0	0	1
<i>Trachelomonas</i> sp.	-	-	0	0	0	0	2	2	0	1	0	0	0	0
CHLOROPHYTA														
<i>Ankistrodesmus arcuatus</i> Korschikov	Пр	-	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0
<i>Ankistrodesmus convolutus</i> Corda	Пр	-	0	0	1	1	1	1	2	1	0	0	1	0
<i>Carteria vectensis</i> Conrad et Kufferath	-	-	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
<i>Chlamydomonas bullosa</i> Butcher	Пр	-	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0
<i>Golenkinia radiata</i> Chodat	Пр	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Nannochloris maculata</i> (?) Butcher	Пр	-	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Oocystis</i> sp.	-	-	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen var. <i>duplex</i>	Пр	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>regulosum</i> Raciborski	Пр	-	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
<i>Pediastrum duplex</i> var. <i>reticulatum</i> Lagerheim	Пр	-	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
<i>Pterosperma cristatum</i> Schiller	-	-	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Pterosperma undulatum</i> Ostenfeld	-	-	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0
<i>Pyramimonas amyliifera</i> * Conrad	-	-	0	0	0	0	0	4	5	2	0	0	0	0
<i>Pyramimonas aurita</i> * Daugbjerg et Moestrup	-	-	3	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas aff. cordata</i> * McFadden, Hill et Wetherbee	-	-	0	0	0	0	3	6	5	3	6	2	0	0
<i>Pyramimonas grossii</i> Parke	-	-	1	0	0	0	0	2	3	3	4	0	0	0
<i>Pyramimonas longicauda</i> Van Meel	-	-	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0
<i>Pyramimonas semiglobosa</i> Pascher	Н?	-	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбководства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Таксон	Эк/Х	Гео/Х	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat	Пр	-	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brebisson	Пр	-	0	0	1	0	0	1	6	0	2	0	2	0
<i>Staurastrum gracile</i> Ralfs	-	-	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Tetraselmis inconspicua</i> Butcher	-	-	0	0	2	0	0	0	0	3	3	3	0	0

\*Новые для Японского моря таксоны.

\*\*Новые для морей России таксоны.

*Примечание.* Эк/Х - экологическая характеристика: Н - неритический, О - океанический, П - панталассный, Пр - пресноводный, б - бен- тический, эп - эпифит; Гео/Х - географическая характеристика: АБ - аркто-бореальный, Б - бореальный, ТБ - тропическо-бореальный, ТАБ - тропическо-аркто-бореальный, Т - тропический, Т-Ант - тропическо-антарктический, БИП - биполярный, К - космополит; I—XII - месяцы. 1 - численность менее 1 тыс. кл/л, 2 - 1-10 тыс. кл/л, 3 - 10-100 тыс. кл/л, 4 - 100-500 тыс. кл/л, 5 - 500 тыс. кл/л - 1 млн. кл/л, 6 - более 1 млн. кл/л, 0 - вид отсутствует.

Среди диатомовых наибольшее количество видов принадлежит родам *Chaetoceros* (40 видов и внутривидовых таксонов) и *Thalassiosira* (12 видов и 1 внутривидовой таксон). К видам, вызывающими «цветение» воды, относят микроводоросли, численность которых составляет более 1 млн. клеток в одном литре (Орлова и др., 2009). «Цветения» достигают представители рода *Chaetoceros*: *C. affinis* var. *affinis*, *C. contortus*, *C. curvisetus*, *C. pseudocrinitus*, *C. salsugineus* и *C. socialis* f. *socialis*. Наблюдается «цветение» следующих видов рода *Pseudo-nitzschia*: *P. calliantha*, *P. delicatissima*, *P. multiseries*, *P. multistriata* и *P. pungens*. Из представителей рода *Thalassiosira* в массовом количестве отмечены *T. mala* и *T. nordenskioeldii*. В массовом количестве среди диатомовых встречаются также некоторые представители родов *Asterionellopsis*, *Attheya*, *Aulacosira*, *Cylindrotheca*, *Detonula*, *Ditylum*, *Fragilaria*, *Leptocylindrus*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Skeletonema* и *Thalassionema*.

Среди динофлагеллят наибольшим количеством видов представлены роды *Protoperidinium* (33 вида) и *Dinophysis* (14 видов). Однако численность видов невысока. «Цветения» достигают некоторые виды из родов *Cochlodinium*, *Heterocapsa*, *Oblea*, *Oxyrrhis*, *Prorocentrum* и *Scrippsiella*.

Среди других отделов микроводорослей в массовом количестве отмечены: из золотистых - *Chrysochromulina* sp. и *Dinobryon balticum*; из криптомонад - *Chroomonas* sp., *Cryptomonas acuta*, *Hemiselmis* sp., *Plagioselmis prolonga* и *P. punctata*; из рафидофитовых - *Chattonella marina* и *Heterosigma akashiwo*; из эвгленофитовых - *Eutreptiella eupharyngea*, *E. gymnastica*, *E.*

*pascheri*, *Eutreptia globulifera* и *E. lanowii*; из зеленых - *Pyramimonas aurita*, *Pyramimonas aff. cordata* и *Scenedesmus quadricauda*.

Сравнение результатов исследований, проведенных с 1991 по 2006 г., с опубликованными ранее данными показывает существенное увеличение видового богатства фитопланктона Амурского залива. Такое увеличение видового богатства по сравнению с данными конца 60-х и начала 70-х годов прошлого столетия объясняется, в первую очередь, субъективными факторами: описанием новых таксонов и таксономическими ревизиями отдельных групп микроводорослей, а также общим ростом числа флористических исследований фитопланктона в данном районе с применением современных методов изучения (Orlova, Selina, 1993; Орлова и др., 2002; Орлова, Шевченко, 2002; Шевченко, Орлова, 2002; Schevchenko et al., 2006; Stonik et al., 2006; Selina et al., 2008). Не следует также игнорировать и тот факт, что в последние десятилетия видовое богатство фитопланктона Амурского залива могло возрасти и под влиянием объективных факторов, в частности, за счет усиления евтрофирования вод залива и интродукции видов (Stonik, Orlova, 2002; Орлова и др., 2003; Orlova et al, 2004).

Повсеместно по плотности и биомассе в Амурском заливе доминируют диатомовые водоросли, на долю которых приходится от 83 до 100 % от общей плотности и от 32 до 100 % от общей биомассы фитопланктона. Средние значения плотности и биомассы диатомовых водорослей составляли 438 тыс. кл/л и 1,4 г/м<sup>3</sup> соответственно (табл. 2.5.2.).

Таблица 2.5.2

Количественные характеристики фитопланктона и его групп в Амурском заливе

Группа	Численность, тыс. кл/л	Биомасса, мг/м <sup>3</sup>
Общая	116,5-978,4 454,9	300,46-4269,28 1752
Диатомовые	96,9-955,6 438,1	239,45-3592,43 1485,25

Динофитовые	0,4-29,4 4,9	0,17-304,1 60,73
Криптомонадовые	0-28,2 3,4	0-0,8 0,1
Золотистые	0-21,4 4,8	0-921,76 234,7
Мелкие жгутиковые водоросли	0-24,9 3,8	0-0,8 0,15

*Примечание:* в числителе - диапазон значений (мин.- макс.), в знаменателе - среднее значение.

Второй по значимости группой фитопланктона являются динофитовые водоросли, на их долю приходится до 31 % от общей биомассы фитопланктона и до 10 % от общей плотности. Наиболее существенный вклад в сообщество микроводорослей эта группа вносит в прибрежном районе у западного побережья Амурского залива. На прибрежных станциях и в восточной части Амурского залива, отмечалась значительная (20-24 тыс. кл/л) плотность мелких жгутиковых водорослей. Эта группа не имеет систематического статуса и объединяет мелкие (размером менее 10 мкм) неидентифицированные до вида микроводоросли из разных систематических групп, которые деформируются при фиксации. Вследствие мелких размеров эта группа не вносит заметного вклада в общую биомассу фитопланктона. Исключительно в прибрежных районах были обнаружены также и криптофитовые водоросли, численность которых здесь составляла 0,4-28 тыс. кл/л (1 – 7 % от общей плотности фитопланктона). На всей акватории Амурского залива встречаются представители золотистых водорослей. Их плотность в поверхностном горизонте воды изменялась от 0,8 до 13,3 тыс. кл/л, а биомасса - от 50 до 921 мг/м<sup>3</sup>. Средние значения плотности золотистых водорослей были относительно невысокими, однако по биомассе эта группа занимала второе место после диатомовых (табл. 2.5.2.). Наиболее существенный вклад в биомассу сообщества микроводорослей (34-37 % от общего показателя) золотистые водоросли вносили на прибрежных станциях.

## Зоопланктон

Зоопланктон зал. Петра Великого отличается самыми высокими в Японском море значениями биомассы (Маркина, Чернявский, 1985; Долганова, 2010, Долганова, Надточий, 2015). Однако пространственное распределение общего количества зоопланктона и его массовых видов неоднородно: минимальные концентрации отмечаются в юго-западной части, максимальные — в Амурском заливе; в мелководных районах абсолютно доминирует мелкоразмерный планктон, в открытых водах — крупноразмерный (Долганова, 2010, 2013, Долганова, Надточий, 2015). В теплое время года ход сезонной динамики плотности зоопланктона, как правило, характеризуется двумя устойчивыми максимумами: в июне и сентябре-октябре (Надточий, 2012; Дегтярева, 2014). Предполагается, что межгодовая изменчивость обилия и соотношения массовых видов определяется в основном изменчивостью температурного режима, интенсивности речного стока и водообмена с открытыми водами (Кос, 1969; Бродский, 1981; Кун, Пущина, 1981; Надточий, Зуенко, 2000; Надточий и др., 2012).

За период исследований с 2007 г. по 2011 г. в планктоне Амурского залива обнаружено 25 групп беспозвоночных разного систематического ранга (Надточий, 2012). Наиболее представлены ракообразные (с преобладанием копепод — 30 видов, кладоцер — 5 видов) и гидромедузы (7 видов). По количеству видов доминировали типично неритические формы (65 %): кладоцеры, копеподы родов *Acartia*, *Eurytemora*, *Centropages*, *Pseudodiaptomus*, *Tortanus*, *Sinocalanus tenellus* и меропланктон. Второе место занимали океанические виды (26 %) *Neocalanus plumchrus*, *N. cristatus*, *Eucalanus bungii*, *Metridia pacifica*, *Calanus pacificus*, *Mesocalanus tenuicornis*. Наряду с этим в планктоне присутствовали широко распространенные (8 %) *Pseudocalanus newmani*, *Oithona similis*, *Paracalanus parvus* и дальненеритический *Calanus glacialis* (1 %) (табл. 2.5.3).

Таблица 2.5.3

## Видовой состав зоопланктона в Амурском заливе

Состав планктона	Биотоп. х-ка*	Состав планктона	Биотоп. х-ка*
Copepoda		<i>Thysanoessa inermis</i>	ДН
<i>Calanus glacialis</i>	ДН	Furcilia, Calyptopis, Nauplii	
<i>Calanus pacificus</i>	ОК	Chaetognatha cl. spp.	ШР
<i>Neocalanus plumchrus</i>	ОК	Tunicata	
<i>Eucalanus bungii</i>	ОК	<i>Oikopleura</i> sp.	ШР
<i>Gaidius variabilis</i>	ОК	<i>Fritillaria</i> sp.	ШР
<i>Metridia okhotensis</i>	ДН	Pteropoda	
<i>Metridia pacifica</i>	ОК	<i>Clione limacine</i>	ШР
<i>Oithona similis</i>	ШР	<i>Limacina helicina</i>	ШР
<i>Oithona brevicornis</i>	Н	Cladocera	
<i>Oithona atlantica</i>	ОК	<i>Podon leuckartii</i>	Н
<i>Oncaea borealis</i>	ОК	<i>Pleopis polyphemoides</i>	Н
<i>Oncaea conifera</i>	ОК	<i>Penilia avirostris</i>	Н
<i>Scolecithricella minor</i>	ОК	<i>Evadne nordmanni</i>	Н
<i>Mesocalanus tenuicornis</i>	ОК	<i>Pseudoevadne tergestina</i>	Н
<i>Centropages tenuiremis</i>	Н	Meroplankton	
<i>Centropages abdominalis</i>	Н	Phoronidae — L	Н
<i>Pseudocalanus newmani</i>	ШР	Cirripedia (Balanus — N)	Н
<i>Sinocalanus tenellus</i>	Н	Bivalvia — L	Н
<i>Paracalanus parvus</i>	ОК	Gastropoda — L	Н
<i>Tortanus discaudatus</i>	Н	Polychaeta — L	Н
<i>Pseudodiaptomus marinus</i>	Н	Echinodermata — L	Н
<i>Microcalanus pygmaeus</i>	ОК	Decapoda (Brachyura) — L	Н
<i>Microsetella rosea</i>	ОК	Medusae	
Harpacticoida fam. spp.	Н	<i>Aglantha digitale</i>	ШР
<i>Labidocera bipinnata</i>	Н	<i>Obelia longissima</i>	Н
<i>Labidocera japonica</i>	Н	<i>Euphysa aurata</i>	Н
<i>Epilabidocera longipedata</i>	Н	<i>Euphysa flammea</i>	Н
<i>Eurytemora herdmanni</i>	Н	<i>Sarsia tubulosa</i>	Н
<i>Eurytemora pacifica</i>	Н	<i>Rathkea octopunctata</i>	Н
<i>Eurytemora</i> sp.	Н	Hydromedusae cl. spp.	Н
<i>Acartia tumida</i>	Н	<b>Ctenophora</b> ( <i>Beroe cucumis</i> )	Н
<i>Acartia pacifica</i>	Н	Siphonophora	Н
<i>Acartia longiremis</i>	Н	Decapoda (Caridea) — L	Н
Copepoda subcl. spp.	Н	Mysidacea ord. spp.	Н
Copepoda — nauplii		Isopoda ord. spp.	Н
Amphipoda		Ostracoda ord. spp.	ШР
<i>Themisto japonica</i>	ОК	Cumacea ord. spp.	Н
Gammaridae fam. spp.	Н	<b>Foraminifera</b> (Globigerina)	ШР
Caprellidae fam. spp.	Н	Прочие**	
Euphausiacea			
<i>Euphausia pacifica</i>	ОК		
<i>Thysanoessa longipes</i>	ОК		
<i>Thysanoessa raschii</i>	ДН		

\* Биотопическая характеристика: Н — неритические виды, ДН — дальненеритические, ОК — океанические, ШР — широкораспространенные.

\*\* Суммарно — группы планктона с биомассой менее 1 мг/м<sup>3</sup>: Tintinnidae, Cypridina, Radiolaria, Nemertini, Bryozoa, Annelida.

Состав беспозвоночных, их соотношение, а также численность и биомасса существенно меняются в течение года. Одни виды появляются в планктоне только в определенные сезоны, другие присутствуют круглогодично, достигая максимальной численности в определенные периоды года.

Биогеографическая структура зоопланктона залива менялась в течение года, но главная роль неизменно принадлежала бореальным видам, на долю которых приходилось 56 % всех беспозвоночных. Тепловодные виды — тропические и субтропические — составляли 27 % общего числа видов. Их появление обусловлено прогревом и притоком теплых вод с юга Японского моря.

Поскольку основу планктона (60–90 % численности и 50–70 % биомассы) в заливе большую часть года составляют мелкие копеподы (Микулич, Бирюлина, 1977; Слабинский, 1984; Касьян, Чавтур, 2005; Надточий, 2012), то колебание именно их количества и определяет межгодовую динамику планктона в целом. Весной — в начале лета самыми массовыми представителями этих беспозвоночных были *Pseudocalanus newmani*, *Oithona similis* и *Acartia* aff. *clausi* (определение по: Бродский, 1950), а во второй половине лета — осенью — *Paracalanus parvus* и *Oithona brevicornis*. Характер распределения видов во все годы был обусловлен изменением солености вод. На севере района в водах с пониженной соленостью преобладала солоноватоводная *A.* aff. *clausi*. На южных глубоководных участках с высокой соленостью вод образовывали скопления *P. newmani*, *O. similis* и *P. parvus* (Ермакова, 1994; Зуенко, Надточий, 2009). Как показывают наблюдения, концентрация *P. newmani* и *O. similis* была в 2–5 раз выше в «холодные» годы (2009 и 2011) с поздним и медленным прогревом, что вполне естественно для холодноводных видов, особенно для *P. newmani*, который служит индикатором холодной подповерхностной модификации северной япономорской водной массы (Школдина, Погодин, 1999).

Среди других групп заметную роль по численности играли кладоцеры (до 30 %) и меропланктон (5-20 %), а по массе — сагитты, на долю которых в отдельные сезоны приходилось до 50-80 % зоопланктона. Группа «прочие» сформирована эвфаузидами, амфиподами и полихетами, составляющими в сумме 25 % массы в холодный период года (рис. 2.5.1).

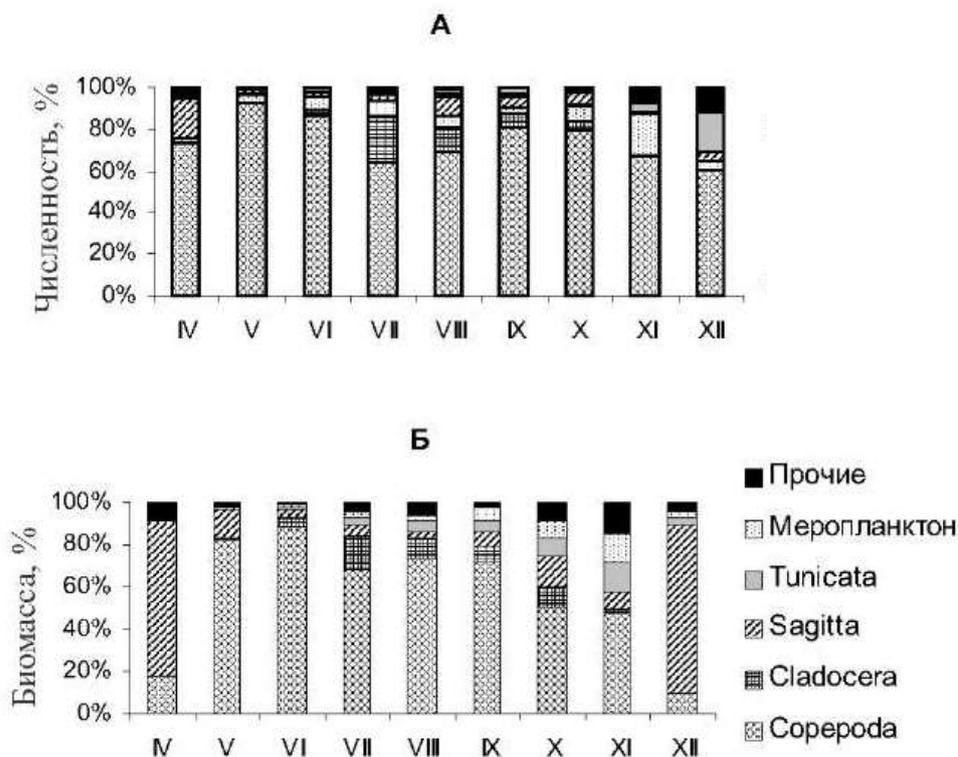


Рисунок 2.5.1 – Соотношение численности (А) и биомассы (Б) основных групп зоопланктона

От апреля к августу общее количество видов на акватории залива постепенно увеличивалось за счет появления личинок донных беспозвоночных, проникновения в залив видов из глубоководных районов моря и развития тепловодной фауны.

Размерная структура зоопланктона залива представлена на рис. 2.5.2. Большую часть года в заливе доминировали представители мелкого планктона: полициклические виды копепод, кладоцеры, меропланктон и др., что характерно для всей мелководной зоны Японского моря (Долганова, 2010). Крупные беспозвоночные составляли значительную долю биомассы, особен-

но на юге района, только в зимне-весенний период. Среди них самыми массовыми были щетинкочелюстные и копеподы — *C. glacialis* и *N. plumchrus*. В состав средней фракции, существенно уступающей двум другим по массе, входила молодь крупного планктона, а также половозрелые копеподы родов *Metridia*, *Tortanus*, *Centropages* и др.

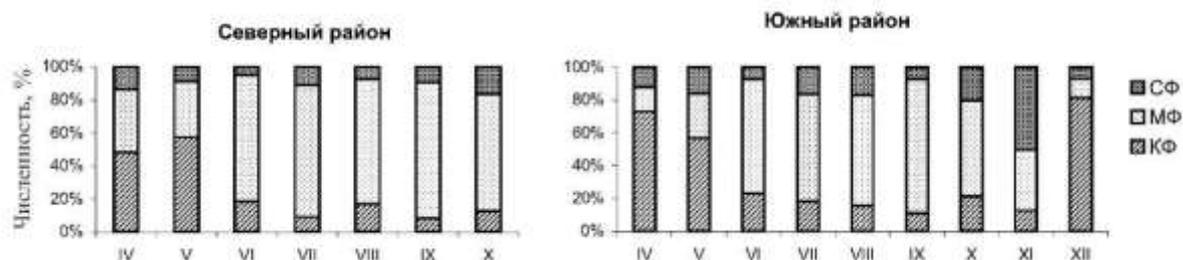


Рисунок 2.5.2 – Сезонная изменчивость в соотношении трех размерных групп зоопланктона в разных районах Амурского залива: МФ — мелкая фракция, СФ — средняя фракция, КФ — крупная фракция

В ходе сезонной динамики плотности зоопланктона отмечалось два максимума численности. Первый наблюдался в июне (66-72 тыс. экз./м<sup>3</sup>) и был обусловлен развитием холодноводных видов копепод. Второй (50-82 тыс. экз./м<sup>3</sup>) связан с развитием тепловодных копепод и кладоцер, отмечался в сентябре - октябре. Величина средней по заливу численности изменялась в разные периоды от 9 до 91 тыс. экз./м<sup>3</sup>, а в отдельные годы достигала 150-200 тыс. экз./м<sup>3</sup>.

Сезонные колебания общей биомассы были менее выражены и составляли в апреле-декабре в среднем 500-1600 мг/м<sup>3</sup>. Суммарный запас зоопланктона Амурского залива в летний период изменялся от 9,1 до 25,5 тыс. т, что составляло всего 3-9 % запаса зоопланктона зал. Петра Великого. Данные по численности и биомассе зоопланктона в Амурском заливе представлены в таблице 2.5.4.

Таблица 2.5.4

Численность (экз./м<sup>3</sup>) и биомасса (мг/м<sup>3</sup>) зоопланктона в Амурском заливе

Группа	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	среднее значение
Copepoda	9525,85	20781,9	59133,9	25799,2	36189,2	58211,8	50186	20542,0	2723,4	31454,8
	383,95	774	1077,7	593,55	980,45	351,9	528,35	341,3	90,8	569,1
Cladocera	0	37,35	2810,3	8844,9	5645,8	2203,4	2509,09	84,7	18,6	2461,6
	0	4,25	174,7	348,5	286,4	134,6	117	16,2	0,8	120,3
Sagitta	2446,7	496,65	1335,4	1267,85	4641,15	4381,85	6531,09	315,7	189,6	2400,7
	943,85	425,05	130,4	131,95	112,55	123,7	202,7	325,1	765,0	351,1
Tunicata	6,5	43,75	1452,2	385,65	1044,4	1445,25	679,595	1278,3	855,6	799,0
	0	8,55	42,55	56,45	161,6	98,2	85,6	101,5	20,8	63,9
Меро-планктон	281,3	977,5	4020,8	3027,95	3148,9	3095,1	5996,02	6223,0	206,7	2997,5
	7,65	24,6	64,5	75,4	57,2	105,35	161,9	95,1	37,1	69,9
Прочие	686,35	97,05	87,55	635,75	552,9	434,7	280,75	2367,8	530,0	630,3
	176,85	57,55	27,25	102,05	198,4	34,05	130,25	110,0	37,8	97,1
Всего	12946,7	22434,2	68840,2	39961,3	51222,4	69772,1	66182,5	30811,5	4523,9	<b>40743,9</b>
	1512,3	1294	1517,1	1307,9	1796,6	847,8	1225,8	989,2	952,3	<b>1271,4</b>

*Примечание.* Над чертой — численность (экз./м<sup>3</sup>), под чертой — биомасса (мг/м<sup>3</sup>).

### Ихтиопланктон

Численность икры и личинок рыб в ихтиопланктоне Амурского залива изменяется как в пределах сезона, так и в межгодовом аспекте. В летние месяцы наблюдается наиболее активный нерест рыб в заливе. В этот период ихтиопланктонное сообщество отличается наибольшим видовым разнообразием (икра и личинки примерно 25 видов рыб присутствуют в уловах), численность икры и личинок многих видов достигает максимальных значений (Андреева и др., 2009, Богачёва, 2010, Колпаков и др., 2010).

В отдельные годы икра анчоуса абсолютно доминирует в уловах, однако ее доля между годами варьирует в значительных пределах: от 1 % (2002, 2006 гг.) до 99,5 % (2004 г.). Так, например, в летние месяцы 2007 г. доля икры этого вида рыб составила 81%, достигнув максимальной численности в июне (15,9 экз./м<sup>3</sup>), при средней для лета численности 5,9 экз./м<sup>3</sup>. Доля личинок достигала 94 % при средней численности 0,3 экз./м<sup>3</sup>. В 2008 г. средняя численность икры анчоуса в июне-августе составила 0,7 экз./м<sup>3</sup>, достигнув своего максимума в июне (1,2 экз./м<sup>3</sup>). Доля ее в уловах не превышала 19 %. Средняя численность личинок составила всего около 0,06 экз./м<sup>3</sup>.

*Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»*

*Осуществление товарного рыбоводства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка*

В годы позднего появления анчоуса в заливе (в конце июня - в июле), интенсивность его нереста невысока, основная часть икры, как правило, сосредоточена в южной островной части залива. В годы активного нереста вида высокие уловы икры отмечаются на всей акватории залива, в том числе и в кутовой части. Личинки чаще и в большем количестве встречаются в мористых районах.

В июне-июле на втором месте по величине уловов и частоте встречаемости находится икра пятнистого коносира. Основные ее скопления обычно приурочены к восточной и северной мелководной частям залива. Однако в годы интенсивного нереста высокие уловы отмечаются и в открытых районах залива (до 600 экз./траление в 2007 г.). Средняя численность икры коносира в Амурском заливе летом 2007 и 2008 гг. составила 0,7 и 0,9 экз./м<sup>3</sup> соответственно. В годы, когда нерест анчоуса протекает слабо, личинки коносира преобладают в уловах, составляя более 60%. В 2007 и 2008 гг. их численность составила 0,01 и 0,15 экз./м<sup>3</sup> соответственно.

В летнем ихтиопланктоне немалая доля икры принадлежит камбалам (в среднем по заливу до 10 %, а в южной части залива до 40 % уловов). Из 6 видов камбал, икра которых встречается в ихтиопланктонных пробах в летний период, наиболее многочисленной и распространенной является икра желтоперой *Limanda aspera*, длиннорылой *L. punctatissima* и желтополосой *Pseudopleuronectes herzensteini* камбал. Средние уловы икры могут достигать 200 экз./траление, в то время как в кутовой части они, как правило, единичны. Средняя численность икры камбал в заливе в летние месяцы может достигать 1,6 экз./м<sup>3</sup>. Личинки камбал в уловах встречаются очень редко и в малом количестве.

Также в летний период в ихтиопланктоне залива регулярно присутствует икра пиленгаса. До 1998 г. ее уловы были низкими, но затем стал отмечаться их ежегодный рост. Летом 2008 г. средняя численность икры пиленгаса в заливе составила 0,5 экз./м<sup>3</sup>.

Среди личинок, помимо анчоуса, коносира и наваги, также регулярно, но в значительно меньшем количестве, встречаются личинки темного окуня *Sebastes schlegeli*, рыбы-иглы *Syngnathus acusimilis*, корюшки *Hypomesus japonicus*, лапши-рыбы *Salangichthys microdon*, рыбы-дракончика *Eleutherochir mirabilis*, трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus*, темного трехзубого бычка *Tridentiger obscurus*. Численность личинок этих видов в летние месяцы не превышает 0,002 экз./м<sup>3</sup>. Личинки других видов встречаются очень редко.

В начале октября в южной части залива в отдельные годы можно встретить личинок анчоуса (в среднем 20 экз./траление). Нерестовый сезон большинства видов рыб в Амурском заливе к этому времени заканчивается.

Осенью на акватории Амурского залива проходит нерест рыб семейства терпуговых (*Hexagrammidae*) (Новиков и др., 2002). В водах Приморья отмечено 6 видов, принадлежащих этому семейству. Икра у терпугов донная, а личинки и мальки ведут пелагический образ жизни.

### **Бентосное сообщество**

#### **Дночерпательный бентос**

В пределах акватории бухты Воевода летом 2018 года в диапазоне глубин 4-7,5 м было выполнено 4 станции дночерпателем «Ван-Вина» (0,1 м<sup>2</sup>) и получено 12 количественных проб макробентоса. В районе работ преобладал илистый грунт.

Всего в рассматриваемом районе были встречены представители 14 таксономических групп разного ранга, но основными, играющими главную роль в формировании его общей биомассы являлись многощетинковые черви, морские звезды и водоросли, на долю которых приходилось 83,8 % общей биомассы (табл. 2.5.5).

Таблица 2.5.5

Количественные показатели дночерпательного макробентоса в бухте  
Воевода

Таксон:	Удельная био- масса, г/м <sup>2</sup>	Доля, %	мин/макс, г/м <sup>2</sup>	Удельная плот- ность, экз./м <sup>2</sup>	Доля, %	мин/макс, экз./м <sup>2</sup>
Nemertea:	3,25 ± 2,65	1,52	0,25/ 11,2	113,31 ± 28,02	3,39	39,99 / 173,29
<i>Emplectonema gracile</i>	0,02 ± 0,02	0,01	0,09/ 0,09	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Lineus alborostratus</i>	2,28 ± 2,22	1,07	0,16/ 8,94	6,67 ± 3,85	0,20	13,33 / 13,33
<i>Lineus torquatus</i>	0,39 ± 0,39	0,18	1,57/ 1,57	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Antarctonemertes sp.</i>	0,55 ± 0,1	0,26	0,25/ 0,68	99,98 ± 22,11	2,99	39,99 / 146,63
Polychaeta:	<b>107,3 ± 43,68</b>	<b>50,26</b>	7,63/ 219,82	2809,3 ± 799,1	84,11	1399,6 / 5105,4
<i>Maldane sarsi</i>	18,53 ± 11,79	8,68	0,71/ 50,68	216,61 ± 124,5	6,49	26,66 / 573,19
<i>Pectinaria hyperborea</i>	1,32 ± 1,32	0,62	5,28/ 5,28	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Melinna elisabethae</i>	19,88 ± 12,63	9,31	1,08/ 57,13	1286,3 ± 1033,1	38,51	226,61 / 4385,57
<i>Onuphis iridescens</i>	3,72 ± 3,15	1,74	1,77/ 13,09	93,31 ± 72,81	2,79	66,65 / 306,59
<i>Scoloplos armiger</i>	0,6 ± 0,3	0,28	0,17/ 1,23	23,33 ± 8,39	0,70	26,66 / 39,99
<i>Owenia fusiformes</i>	0,04 ± 0,04	0,02	0,15/ 0,15	13,33 ± 13,33	0,40	53,32 / 53,32
<i>Chone sp</i>	0,09 ± 0,05	0,04	0,16/ 0,21	16,66 ± 12,62	0,50	13,33 / 53,32
<i>Glycera sp.</i>	0,28 ± 0,28	0,13	1,12/ 1,12	6,67 ± 6,67	0,20	26,66 / 26,66
<i>Lumbrineris longifolia</i>	4,63 ± 2,07	2,17	0,32/ 9,38	789,8 ± 314,15	23,65	93,31 / 1492,96
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	0,11 ± 0,11	0,05	0,44/ 0,44	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Scalibregma inflatum</i>	53,24 ± 35,98	24,93	60,65/ 152,3	63,32 ± 54,79	1,90	26,66 / 226,61
<i>Pseudopotamilla reniformis</i>	0,28 ± 0,28	0,13	1,13/ 1,13	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Eumida sanguinea</i>	0,05 ± 0,05	0,02	0,21/ 0,21	13,33 ± 13,33	0,40	53,32 / 53,32
<i>Eulalia bilineata</i>	0,23 ± 0,18	0,11	0,16/ 0,77	16,66 ± 10	0,50	26,66 / 39,99
<i>Brada inabilis</i>	0,29 ± 0,29	0,14	1,17/ 1,17	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Glycera unicornis</i>	0,59 ± 0,59	0,28	2,36/ 2,36	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Nereis sp.</i>	0,05 ± 0,05	0,02	0,21/ 0,21	6,67 ± 6,67	0,20	26,66 / 26,66
<i>Polydora spongicola</i>	0,25 ± 0,25	0,12	1,01/ 1,01	16,66 ± 16,66	0,50	66,65 / 66,65
<i>Alitta succinea</i>	0,48 ± 0,31	0,22	0,63/ 1,28	83,31 ± 48,18	2,49	159,96 / 173,29
<i>Heteromastus filiformes</i>	0,44 ± 0,44	0,21	1,76/ 1,76	59,99 ± 59,99	1,80	239,94 / 239,94
<i>Nereis multignatha</i>	0,03 ± 0,03	0,01	0,12/ 0,12	6,67 ± 6,67	0,20	26,66 / 26,66
<i>Ampharete acutifrons</i>	0,5 ± 0,31	0,24	0,72/ 1,29	53,32 ± 30,78	1,60	106,64 / 106,64
<i>Capitella capitata</i>	0,07 ± 0,07	0,03	0,27/ 0,27	20 ± 20	0,60	79,98 / 79,98
<i>Glycera capitata</i>	1,6 ± 1,6	0,75	6,41/ 6,41	6,67 ± 6,67	0,20	26,66 / 26,66
Sipunculidea:	8,83 ± 4,95	4,14	1,28/ 20,57	33,33 ± 13,87	1,00	26,66 / 66,65
<i>Phascolosoma agassizii</i>	8,83 ± 4,95	4,14	1,28/ 20,57	33,33 ± 13,87	1,00	26,66 / 66,65
Pantopoda:	0,03 ± 0,03	0,01	0,11/ 0,11	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Nymphon striatum</i>	0,03 ± 0,03	0,01	0,11/ 0,11	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
Cumacea	0,01 ± 0,01	0,00	0,04/ 0,04	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
Isopoda	1,19 ± 1,19	0,56	4,75/ 4,75	6,67 ± 6,67	0,20	26,66 / 26,66
Amphipoda	0,04 ± 0,04	0,02	0,01/ 0,15	113,31 ± 77,06	3,39	13,33 / 333,25
Decapoda	0,02 ± 0,02	0,01	0,01/ 0,07	3,34 ± 3,33	0,10	0,01 / 13,33
Caprellidae	0,05 ± 0,04	0,02	0,03/ 0,17	73,32 ± 64,73	2,19	26,66 / 266,6
Gastropoda:	2,73 ± 2,51	1,28	0,07/ 10,24	39,99 ± 31,26	1,20	13,33 / 133,3
<i>Propebela sp.</i>	2,33 ± 2,1	1,09	0,07/ 8,63	33,33 ± 24,64	1,00	13,33 / 106,64
<i>Nassarius multigranulosus</i>	0,4 ± 0,4	0,19	1,61/ 1,61	6,67 ± 6,67	0,20	26,66 / 26,66
Bivalvia:	15,22 ± 7,71	7,13	3,67/ 36,52	126,76 ± 69,5	3,80	39,99 / 333,75
<i>Theora lubrica</i>	0,92 ± 0,92	0,43	0,01/ 3,67	86,77 ± 82,39	2,60	13,33 / 333,75
<i>Protocallithaca adamsi</i>	9,13 ± 9,07	4,28	0,19/ 36,34	6,67 ± 3,85	0,20	13,33 / 13,33
<i>Saxidomus purpuratus</i>	0,04 ± 0,04	0,02	0,17/ 0,17	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Raeta pulchella</i>	1,77 ± 1,2	0,83	2,01/ 5,07	16,66 ± 10	0,50	26,66 / 39,99
<i>Macoma nipponica</i>	0,37 ± 0,37	0,17	1,47/ 1,47	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Macoma scarlatoi</i>	0,11 ± 0,11	0,05	0,44/ 0,44	6,67 ± 6,67	0,20	26,66 / 26,66
<i>Acila insignis</i>	2,88 ± 2,88	1,35	11,53/ 11,53	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
Asteroidea:	<b>33,91 ± 19,67</b>	<b>15,88</b>	63,12/ 72,52	4,17 ± 3,15	0,12	3,33 / 13,33
<i>Patiria pectinifera</i>	18,13 ± 18,13	8,49	72,52/ 72,52	3,33 ± 3,33	0,10	13,33 / 13,33
<i>Luidia quinaria</i>	15,78 ± 15,78	7,39	63,12/ 63,12	0,83 ± 0,83	0,02	3,33 / 3,33
Ophiuroidea:	3,25 ± 3,25	1,52	13,01/ 13,01	10 ± 10	0,30	39,99 / 39,99
<i>Amphiodia fissa</i>	3,25 ± 3,25	1,52	13,01/ 13,01	10 ± 10	0,30	39,99 / 39,99
Algae:	<b>37,69 ± 22,96</b>	<b>17,65</b>	3,96/ 105,2	0 ± 0	0,00	-
<i>Ulva lactuca</i>	0,99 ± 0,99	0,46	3,96/ 3,96	0 ± 0	0,00	-
<i>Chorda filum</i>	7,89 ± 7,89	3,70	31,56/ 31,56	0 ± 0	0,00	-

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбоводства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты  
Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Таксон:	Удельная био- масса, г/м <sup>2</sup>	Доля, %	мин/макс, г/м <sup>2</sup>	Удельная плот- ность, экз./м <sup>2</sup>	Доля, %	мин/макс, экз./м <sup>2</sup>
<i>Gracilaria gracilis</i>	16,64 ± 8,3	7,79	7,67/ 37,87	0 ± 0	0,00	-
<i>Ptilota filicina</i>	8,15 ± 8,15	3,82	32,61/ 32,61	0 ± 0	0,00	-
<i>Polysiphonia morrowii</i>	0,26 ± 0,26	0,12	1,05/ 1,05	0 ± 0	0,00	-
<i>Laminaria cichorioides</i>	0,85 ± 0,52	0,40	1,31/ 2,11	0 ± 0	0,00	-
<i>Enteromorpha linza</i>	1,75 ± 1,03	0,82	3,07/ 3,94	0 ± 0	0,00	-
<i>Porphyra sp.</i>	1,15 ± 1,15	0,54	4,6/ 4,6	0 ± 0	0,00	-
<b>Итого:</b>	<b>213,5 ± 47,59</b>	<b>100,0</b>	<b>106,3/ 332,9</b>	<b>3340,1 ± 775,97</b>	<b>100,0</b>	<b>2003,3 / 5532,0</b>

Ведущей по величине биомассы группой в бухте являются полихеты. Биомасса полихет колебалась в пределах 7,6-219,86 г/м<sup>2</sup> при средней 107,3 ± 43,68 г/м<sup>2</sup> (50,3 %) и плавно увеличивалась с увеличением глубины. Всего в бухте было идентифицировано 24 вида многощетинковых червей, среди которых по величине биомассы выделяются *Scalibregma inflatum*, *Melinna elisabethae* и *Maldane sarsi*, на долю которых приходится 85,4 % биомассы полихет, а по удельной плотности мелкие – *Melinna elisabethae*, *Lumbrineris longifolia* и *Maldane sarsi*, скопления которых формируют почти 81,6 % общей плотности поселения (табл. 2.5.5).

Второе место по величине биомассы в бухте Воевода занимают водоросли – 37,69 ± 22,96 г/м<sup>2</sup> (17,7 %). В пределах обследованной акватории их биомасса изменялась от 3,96 до 105,2 г/м<sup>2</sup>. Всего в пределах обследованной акватории было идентифицировано 8 видов водорослей, среди которых по величине биомассы выделяются *Gracilaria gracilis*, *Ptilota filicina* и *Chorda filum*, на долю которых приходится 86,7 % общей биомассы водорослей (табл. 2.5).

Морские звезды – третья группа по величине биомассы макробентоса обследованного района. В целом их биомасса изменялась незначительно от 63,1 до 72,5 г/м<sup>2</sup>, при средней величине 33,9 ± 19,7 г/м<sup>2</sup>, что составило 15,9 % от средней общей биомассы бентоса. Всего было встречено два вида звезд: луидия двуйглая *Luidia quinaria*, гребешковая патирия *Patiria pectinifera*.

В составе макробентоса обследованного участка акватории бухты Воевода идентифицировано не менее 50 видов беспозвоночных. Наибольшее разнообразие характерно для многощетинковых червей - 24 вида, водорослей

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбоводства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

– 8 видов и двустворчатых моллюсков - 7 видов. Наиболее массовыми оказались 6 видов, которые в сумме формировали более 66 % общей биомассы макробентоса обследованного района: это три вида полихет, два вида морских звезд и один водорослей.

Величина общей биомассы макробентоса изменялась от 106 до 332,9 г/м<sup>2</sup>, а в среднем составила **213,5 ± 47,6 г/м<sup>2</sup>**.

### **Промысловый бентос**

С 8 по 12 апреля 2019 г. сотрудниками ТИГ ДВО РАН проводились исследования по оценке донной ландшафтной структуры б. Мелководная для оптимизации марикультурной деятельности на ее акватории. Работы включали изучение бентоса на подводных береговых склонах с использованием легководолазного снаряжения.

Устрица гигантская (тихоокеанская) *Ostrea gigas* единично или небольшими группами встречается почти по всей обследованной акватории бухты, где есть подходящий субстрат для прикрепления этих моллюсков – старые, затопленные марикультурные установки, висящие в толще воды куктыли, канаты, россыпи камней или створок мидий под ГБТС на дне.

Однако, единственное, сравнительно плотное, хорошо оконтуренное поселение этих моллюсков обнаружено в северо-восточном мелководном районе бухты на глубине 0,5-2 м. (рисунок 2.5.3). Общая его площадь – около 5,8 га.

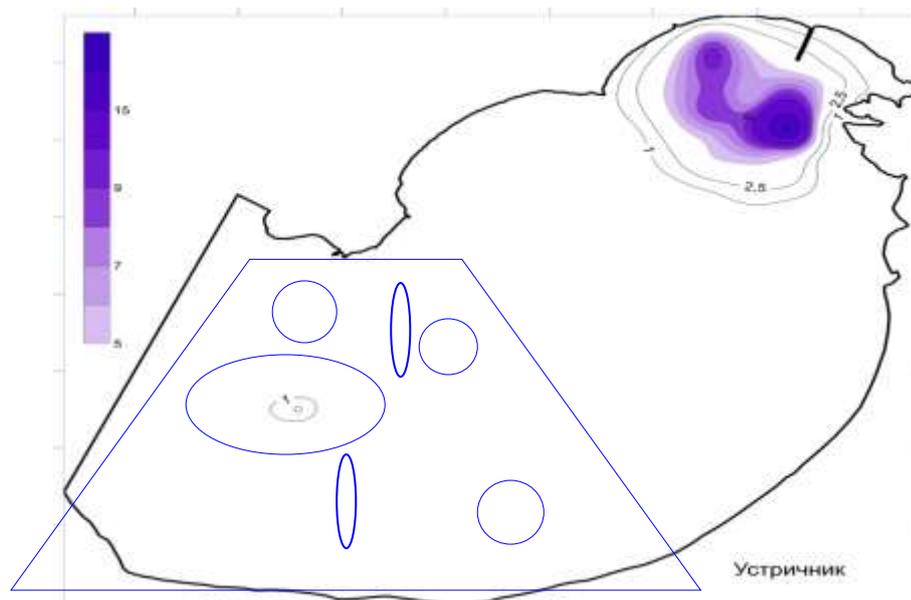


Рисунок 2.5.3 – Расположение поселения устрицы гигантской в б. Мелководной с указанием мест установки ГБТС и ИР

Максимальная плотность животных в пределах этого скопления достигает 40-50% проективного покрытия, однако, большая его часть имеет значительно меньшую плотность – около 10 - 20%, еще более сокращаясь по направлению к его краям.

Согласно представленному распределению устрицы, в районах установки якорей ГБТС и искусственных рифов скопления данного вида не обнаружены.

Поселения мидии Грея *Crenomytilus grayanus*, состоящие из небольших друз моллюсков крупной и средней величины, встречаются по всей акватории бухты, где есть хотя бы незначительное присутствие твердого субстрата.

Особенно плотные скопления этих животных обнаружены на валунно-глыбовом склоне у северо-западного выходного мыса бухты и на выходах галечника и мелких камней на мелководье у южного берега бухты.

Общая карта распределения этих моллюсков в бухте приведена на рисунке 2.5.4.

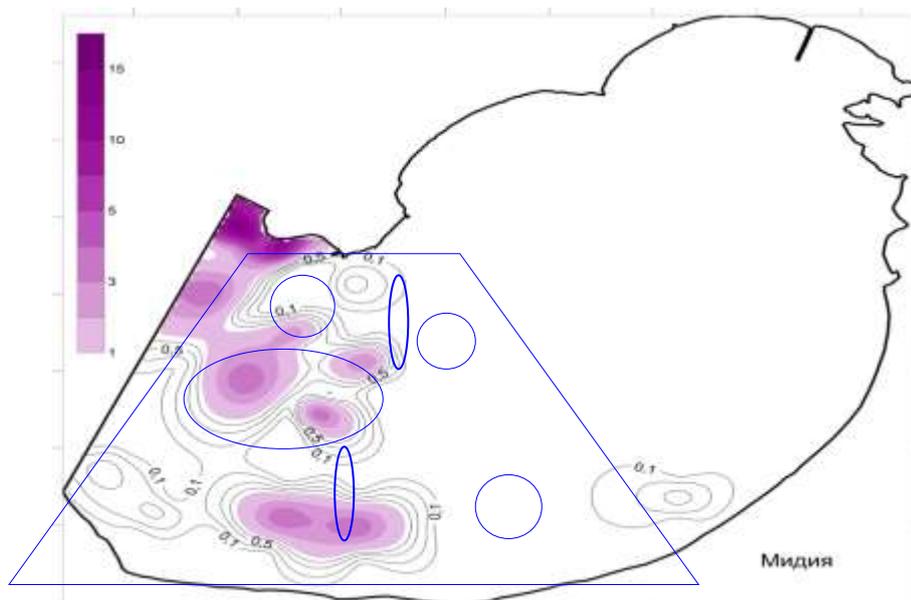


Рисунок. 2.5.4 – Расположение поселения мидии Грея в б. Мелководной с указанием мест установки ГБТС и ИП

Суммарная площадь поселений мидии Грея плотностью не менее 3% проективного покрытия в бухте Мелководной составляет около 13 га.

На участках гидротехнических работ мидия Грея плотных скоплений не образует.

Приморский гребешок *Myzuchopecten yessoensis* был встречен на илисто-песчаном грунте в диапазоне глубин 4,2-6,7 м.

Во всех случаях, за одним исключением, это были трехлетние моллюски с размером раковины 8-12 см. Плотность поселений низкая – 0,01 - 0,05 экз./м<sup>2</sup>. Лишь у южного берега бухты на глубине 6 м в пределах небольшого участка дна на заиленном песке зафиксировано небольшое, относительное плотное, скопление разноразмерных приморских гребешков с максимальным диаметром раковин 17 см. Плотность в его центральной части составляла около 0,1 экз./м<sup>2</sup>.

В целом донная обстановка б. Мелководной (преобладание рыхлых алевропелитов) не очень благоприятна для обитания приморского гребешка. Распределение этих гидробионтов на акватории бухты приведено на рисунке 2.5.5

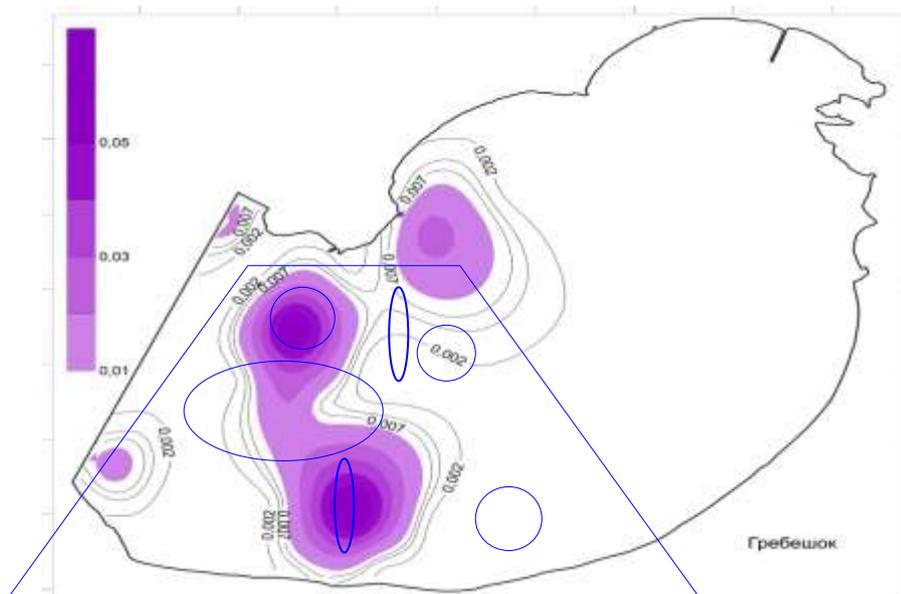


Рисунок 2.5.5 – Карта распределения приморского гребешка в б. Мелководной с указанием мест установки ГБТС и ИР

Дальневосточный трепанг *Apostichopus japonicus* был отмечен практически на всей обследованной акватории и отсутствовал только на песчаном мелководье кутовой части бухты. Он присутствует во всех ландшафтных зонах (за упомянутым исключением) в диапазоне глубин 0,5 – 6,8 м. Общая картина пространственного распределения поселений этих животных приведена на рисунке 2.5.6. Площадь поселений этих гидробионтов составляет 32 га.

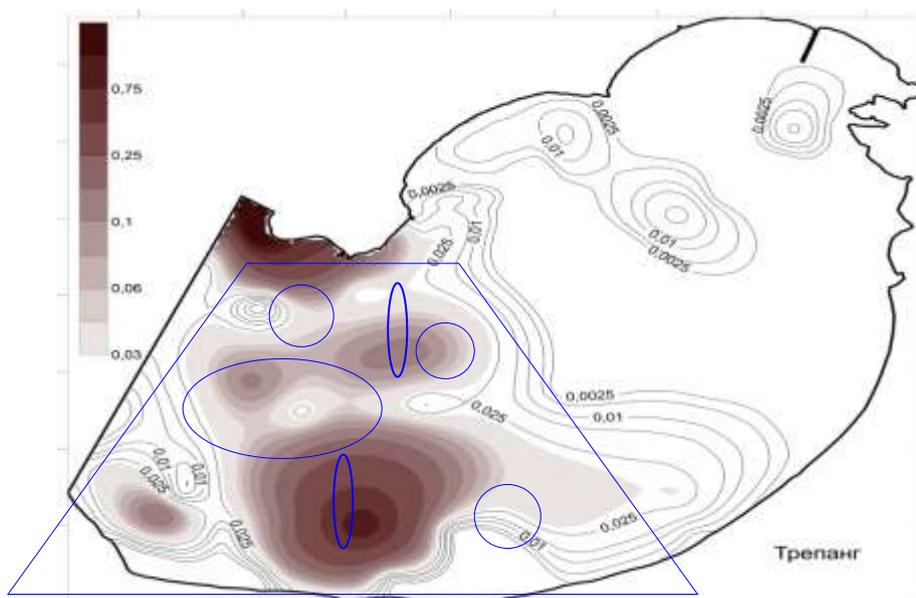


Рисунок 2.5.6 – Распределение поселений дальневосточного трепанга в б. Мелководная с указанием мест установки ГБТС и ИР

Максимальные по плотности скопления встречены вдоль подножия валунно-глыбового склона у выходного северного мыса, и глубже-опускаясь в переходный, песчано-галечном пояс с поселением крупных митилид, в этом же районе бухты. Не менее многочисленные поселения трепанга зафиксированы среди зарослей zostеры, формирующихся на песчано-галечной платформе с сопутствующими поселениями мидии Грея у южного берега бухты.

### **Макрофиты б. Воевода**

Поселение zostеры *Zostera marina* опоясывает практически всю бухту с незначительным разрывом единого пояса лишь в северо-восточной части. Общая площадь полей zostеры в бухте оценивается в 87,4 га. Травы невысокие, обычно равномерно покрывающие дно. Береговая граница поселений отчетливо выраженная. Мористый край пояса zostеры размытый с постепенным переходом к илам центральной платформы через разреженные участки и отдельные куртины взморника. На значительной части поселения zostера образует 100% проективное покрытие дна. Заметно разреженные заросли сосредоточены на мелководье кутовой части бухты.

Грунт под zostерой - песок, заиленный песок, песок с галькой, гравием, раковинным детритом и мелкими камням. Нередко под zostерой и на полянках свободных от травы, особенно в местах выхода твердых субстратов, селится мидия Грея. Плотность ее поселений в таких местах обычно не высока.

В этих случаях агрегации мидий сопровождаются поселениями дальневосточно трепанга. Значительно реже в zostере встречается устрицы. Если это и наблюдается, то, как правило, моллюски одиночные, не собранные в друзы и численностью не более 1 экз./м<sup>2</sup>.

Из водорослей обычным, сопутствующим видом zostеры является саргассум.

Границы полей зостеры с береговой стороны очень отчетливые и проходят по изобатам 0,5 - 1 м. С мористой же стороны они размытые, нередко занимают более десятка метров и обычно располагаются в диапазоне 4-5 м, редко опускаясь ниже 5-5,5м. Крупный зообентос в этом ландшафте представлен немногочисленными морскими звездами: гребешковой патирией и амурской звездой. Карта поселений зостеры приведена на рисунке 2.5.7. Площадь дна с поселениями зостеры плотностью не менее 30% проективного покрытия оценивается 79,6 га.

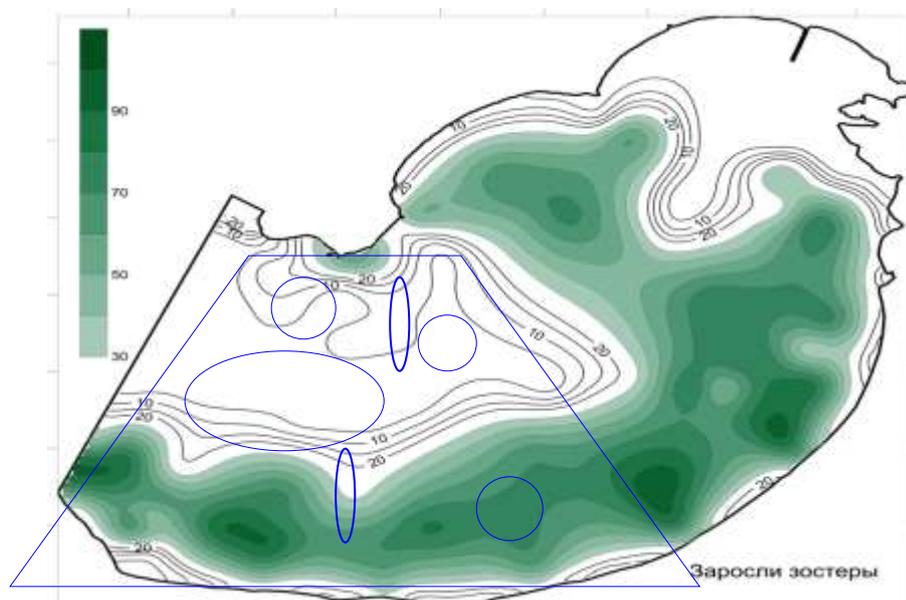


Рисунок 2.5.7 – Карта поселений зостеры на акватории б. Мелководной с указанием мест установки ГБТС и ИР

Поселения зостеры расположены в спокойных, защищенных от волнового воздействия местах, таких как южное побережье бухты Воевода, бухты Круглая и Мелководная (Барабанчиков и др., 2018). Самые большие участки зарослей зостеры отмечены в кутовых частях бухт Круглой и Мелководной. Здесь зостера образует целые «поля» с площадью в бухте Мелководной 1000 x 500 м<sup>2</sup>. Плотность произрастания взморника различна, в зависимости от места его нахождения. В кутовой части бухты Мелководной биомасса достигает 3 кг сырой массы на 1 м<sup>2</sup> при проективном покрытии 100 %. В среднем для всей бухты Воевода биомасса зостеры составляет 0,5–1,5 кг сырой массы на 1

м<sup>2</sup>. Средняя биомасса zostеры принята равной 1000 г/м<sup>2</sup>. Причём плотные скопления zostеры отмечены только на одном из трёх участков установки ГБТС для выращивания устрицы и в районе установки 5 искусственных рифов (южная часть бухты).

Как уже отмечалось, саргассум бледный *Sargassum pallidum* является обычным сопутствующим видом для zostеры - он встречен практически на всех подводных разрезах среди полей взморника. За редкими исключениями, его численность невелика и не превышает 1-3 % проективного покрытия. Однако, на некоторых участках дна и особенно в кутовой части бухты, саргассум образует поселения плотностью 10-30 и даже 50% проективного покрытия.

Распределение поселений саргассума бледного на акватории бухты Мелководной приведено на рисунке 2.5.8. Площадь дна, занятая его поселениями с плотностью не менее 30% проективного покрытия составляет 20,5 га.

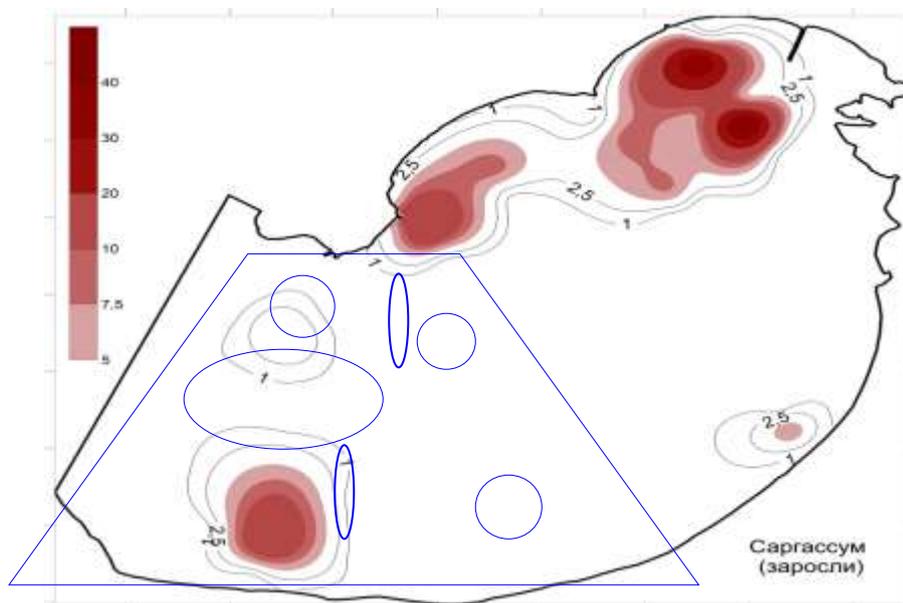


Рисунок 2.5.8 – Поселения саргассума бледного в б. Мелководная с указанием мест установки ГБТС и ИР

На большей части дна, где планируется установка якорей и рифов, саргассум встречен единично, либо отсутствует вовсе. Средняя биомасса саргас-

сума на участке установки 5 искусственных рифов в южной части бухты не превышает 300 г/м<sup>2</sup>.

### Ихтиофауна

По литературным данным в Амурском заливе обитает 107 видов рыб (Вдовин, 1996; Барабанщиков, Магомедов, 2002; Измятинский, 2003, 2004) (табл. 2.5.6). В уловах малькового невода и ставных сетей отмечен 21 вид рыб 14 семейств.

Таблица 2.5.6

#### Состав ихтиофауны Амурского залива

Наименования таксонов	Наименования таксонов
сем. Petromyzontidae - Миноговые <i>Lethenteron camtschaticum</i> (Tilesius, 1811)	сем. Salmonidae – Лососевые <i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (Walbaum, 1792)
Сем. Dasyatidae <i>Dasyatis akajei</i> (Muller et Henle, 1841)	<i>O. keta</i> (Walbaum, 1792)
сем. Acipenseridae – Осетровые <i>Acipenser mikadoi</i> Hilgendorf, 1892	<i>O. masou</i> (Brevoort, 1856)
сем. Clupeidae – Сельдевые <i>Clupea pallasii</i> Valenciennes in Cuvier et Valenciennes, 1847	<i>Salvelinus laeucomaenis</i> (Pallas, [1814])
<i>Etrumeus teres</i> (Temminck et Schlegel, 1846)	сем. Gadidae – Тресковые <i>Eleginus gracilis</i> (Tilesius, 1810)
<i>Konosirus punctatus</i> (Temminck et Schlegel, 1846)	<i>Gadus macrocephalus</i> Tilesius, 1810
<i>Sardinops melanostictus</i> (Temminck et Schlegel, 1846)	<i>Theragra chalcogramma</i> (Pallas, [1814])
сем. Engraulidae – Анчоусовые <i>Engraulis japonicus</i> Temminck et Schlegel, 1846	сем. Belontiidae – Саргановые <i>Strongylura anastomella</i> (Valenciennes, 1846)
сем. Cyprinidae – Карповые <i>Tribolodon brandtii</i> (Dybowski, 1872)	сем. Hemiramphidae – Полурыловые <i>Hyporhamphus sajori</i> (Temminck et Schlegel, 1846)
<i>T. hakuensis</i> (Günther, 1880)	сем. Hypopterygiidae - Короткоперые песчанки <i>Hypopterychus dybowskii</i> Steindachner, 1880
сем. Osmeridae – Корюшковые <i>Hypomesus japonicus</i> (Brevoort, 1856)	сем. Gasterosteidae – Колюшковые <i>Gasterosteus</i> sp.
<i>H. nipponensis</i> (McAllister, 1963)	<i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Mallotus villosus catervarius</i> (Pennant, 1784)	сем. Sebastidae - Морские окуни <i>Sebastes minor</i> Barsukov, 1972
<i>Osmerus mordax dentex</i> Steindachner et Kner, 1870	<i>S. schlegelii</i> Hilgendorf, 1880
сем. Salangidae – Саланксовые <i>Salangichthys microdon</i> (Bleeker, 1860)	<i>S. steindachneri</i> Hilgendorf, 1880
	<i>S. taczanowskii</i> Steindachner, 1880
	<i>S. trivittatus</i> Hilgendorf, 1880
	сем. Hexagrammidae – Терпуговые <i>Hexagrammos octogrammus</i> (Pallas, 1810)

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбоводства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Наименования таксонов	Наименования таксонов
<i>H. stelleri</i> Tilesius, 1810	<i>Ernogrammus hexagrammus</i> (Schlegel in Temminck et Schlegel, 1845)
<i>Pleurogrammus azonus</i> Jordan et Metz, 1913	<i>Kasatkia memorabilis</i> Soldatov et Pavlenko, 1915
Сем. Cottidae - Рогатковые	<i>Lumpenus sagitta</i> Wilimovsky, 1956
<i>Alcichthys elongatus</i> (Steindachner, 1881)	<i>Acantholumpenus mackayi</i> (Gilbert, 1893)
<i>Artediellus dydymovi</i> Soldatov, 1915	<i>Alectrias benjamini</i> (Jordan et Snyder, 1902)
<i>Bero elegans</i> (Steindachner, 1881)	<i>A. cirratus</i> (Lindberg, 1938)
<i>Cottus czerskii</i> Berg, 1913	<i>Neozoarces pulcher</i> (Steindachner, 1880)
<i>Enophrys diceraus</i> (Pallas, 1788)	<i>Opisthocentrus ocellatus</i> (Tilesius, 1811)
<i>Gymnacanthus herzensteini</i> Jordan et Starks, 1904	<i>O. zonope</i> Jordan et Snyder, 1902
<i>G. pistilliger</i> (Pallas, [1814])	<i>Pholidapus dybowskii</i> (Steindachner, 1880)
<i>Hemilepidotus gilberti</i> Jordan et Starks, 1904	<i>Stichaeus grigorjewi</i> Herzenstein, 1894
<i>Myoxocephalus brandtii</i> (Steindachner, 1867)	<i>S. nozawae</i> Jordan et Snyder, 1902
<i>M. jaok</i> (Cuvier in Cuvier et Valenciennes, 1829)	сем. Trichodontidae - Волосоzubовые
<i>M. polyacanthocephalus</i> (Pallas, [1814])	<i>Arctoscopus japonicus</i> (Steindachner, 1881)
<i>M. stelleri</i> Tilesius, 1811	сем. Gobiidae - Бычковые
Сем. Hemitripterae – Волосатковые	<i>Acanthogobius lactipes</i> (Hilgendorf, 1878)
<i>Blepsias cirrhosus</i> (Pallas, [1814])	<i>A. flavimanus</i> (Temminck et Schlegel, 1845)
<i>Hemitripterus villosus</i> (Pallas, [1814])	<i>Acentrogobius pflaumi</i> (Bleeker, 1853)
Сем. Psychrolutidae – Психролотовые	<i>Gymnogobius urotaenia</i> (Hilgendorf, 1878)
<i>Eurymen gyrinus</i> Gilbert et Burke, 1910	<i>G. taranetzi</i> (Pinchuk, 1978)
сем. Agonidae – Лисичковые	<i>G. heptacanthus</i> (Hilgendorf, 1878)
<i>Brachyopsis segaliensis</i> (Tilesius, 1809)	<i>Luciogobius guttatus</i> Gill, 1859
<i>Occella dodecaedron</i> (Tilesius, 1813)	<i>Tridentiger brevispinis</i> Katsuyama, Arai et Nakamura, 1972
<i>Podothecus sturiodes</i> (Guichenot, 1869)	
<i>Tilesina gibbosa</i> Schmidt, 1904	
Сем. Cryptacanthodidae	<i>T. bifasciatus</i> (Gill, 1858)
<i>Cryptacanthoides bergi</i> Lindberg, 1930	сем. Trichiuridae - Сабли-рыбы
Сем. Cyclopteridae – Круглоперовые	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758
<i>Eumicrotremus pacificus</i> Schmidt, 1904	сем. Scombridae – Скумбриевые
сем. Liparidae - Морские слизни	<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn, 1782
<i>Liparis agassizii</i> Putnam, 1874	Сем. Xiphiidae
сем. Mugilidae - Кефалевые	<i>Xiphias gladius</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Liza haematocheila</i> (Temminck et Schlegel, 1845)	Сем. Bramidae
<i>Mugil cephalus</i> Linnaeus, 1758	<i>Brama japonica</i> Hilgendorf, 1878
сем. Bathymasteridae – Батимастеровые	Сем. Sparidae
<i>Bathymaster derjugini</i> Lindberg in Soldatov et Lindberg, 1930	<i>Acanthopagrus schlegelii</i> (Bleeker, 1854)
сем. Stichaeidae - Стихеевые	Sparidae gen. sp.
<i>Chirolophis japonicus</i> Herzenstein, 1892	сем. Stromateidae - Строматеевые
	<i>Pampus punctatissimus</i>

Разработчик: ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

Осуществление товарного рыбоводства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в южной части бухты Воевода острова Русский. Предварительная оценка

Наименования таксонов

сем. Pleuronectidae - Камбаловые

*Cleisthenes herzensteini* (Schmidt, 1904)

*Glyptocephalus stelleri* (Schmidt, 1904)

*Hypoglossoides dubius* Schmidt, 1904

*Kareius bicoloratus* (Basilewsky, 1855)

*Lepidopsetta mochigarei* (Snyder, 1912)

*Limanda aspera* (Pallas, [1814])

*L. sakhalinensis* Hubbs, 1915

*Liopsetta pinnifasciata* (Kner in Steindachner et Kner, 1870)

*Limanda punctatissima* (Steindachner, 1879)

*P. obscurus* (Herzenstein, 1890)

*P. yokohamae* (Günther, 1877)

Сем. Monacanthidae – Единороговые

*Thamnaconus modestus* (Günther, 1877)

*Stephanolepis cirrhifer* (Temminck et Schlegel, 1846)

Сем. Diodontidae

*Diodon holocanthus* Linnaeus, 1758

Сем. Tetraodontidae – Четырехзубые

*T. niphobles* (Jordan et Snyder, 1902)

*T. rubripes* (Temminck et Schlegel, 1850)

*T. xanthopterus* (Temminck et Schlegel, 1850)

Говоря о встречаемости конкретных видов рыб, следует отметить, что большинство из них попадалось только в меньшей части съемок. Регулярно отмечаются в съемках около 50 видов рыб, из которых постоянно присутствует 21 вид. К постоянно встречающимся относятся 7 видов из семейства камбаловых, 5 – из семейства керчаковых, по 2 вида – из семейства терпуговых и корюшковых. У карповых, тресковых, сельдевых, волосатковых и стихеевых постоянно встречаются в съемках по одному виду. В кутовой части Амурского залива кроме японской камбалы доминирует полосатая камбала, основные скопления которой находятся на глубине 10 м и мелкочешуйная красноперка.

В Амурском заливе, большая часть которого представляет собой эстуарий, удельная биомасса рыб по данным траловых съемок составляет 6,1-26,3 т/км<sup>2</sup> (в среднем 12,3 т/км<sup>2</sup>) (Измятинский, 2003). По данным траловых съемок среднеголетняя биомасса рыб в Амурском заливе составила 10,2 тыс. т. Наиболее велики здесь запасы японской (2,2 тыс. т) и полосатой (1,4 тыс. т) камбал, а также мелкочешуйной красноперки (2,0 тыс. т) (в сумме 60-75% биомассы).

## **2.6. Экологические ограничения природопользования**

Особо охраняемые природные территории и объекты федерального и регионального значения, а также их охранные зоны в границах производства работ отсутствуют (письмо Минприроды России от 21.12.12. № 05-12-32/35995, письмо Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 29.05.2020г. № 37-05-50/3718).

Заказники и воспроизводственные участки охотхозяйств в границах производства работ отсутствуют (письмо Министерства лесного хозяйства и охраны животного мира Приморского края от 11.06.2020 № 38/3685).

Объекты культурного наследия и археологические памятники федерального и местного значений в границах осуществления рыбохозяйственной деятельности отсутствуют (письмо Инспекции по охране культурного наследия Приморского края от 08.06.2020г. №65-03-17/2430, письмо Администрации гор. Владивостока

от 29.05.2020г. № 6401д).

### 3.ХАРАКТЕРИСТИКА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

#### 3.1. Описание деятельности по осуществлению товарного рыбоводства на рыбноводном участке №11-В(м)

Выполнение поставленных задач - создание экономически эффективного производства по товарному выращиванию морских гидробионтов, в т.ч. установку гидробиотехнических сооружений и искусственных рифов планируется проводить на акватории южной части бух. Воевода, о-ва Русский (рис.3.1.1.), на рыбноводном участке (РВУ) № 11-В(м), находящемся в долгосрочном пользовании ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в соответствии с договором №087-3/11 от 11 декабря 2015г. (срок пользования РВУ до 06 июня 2031 г.)

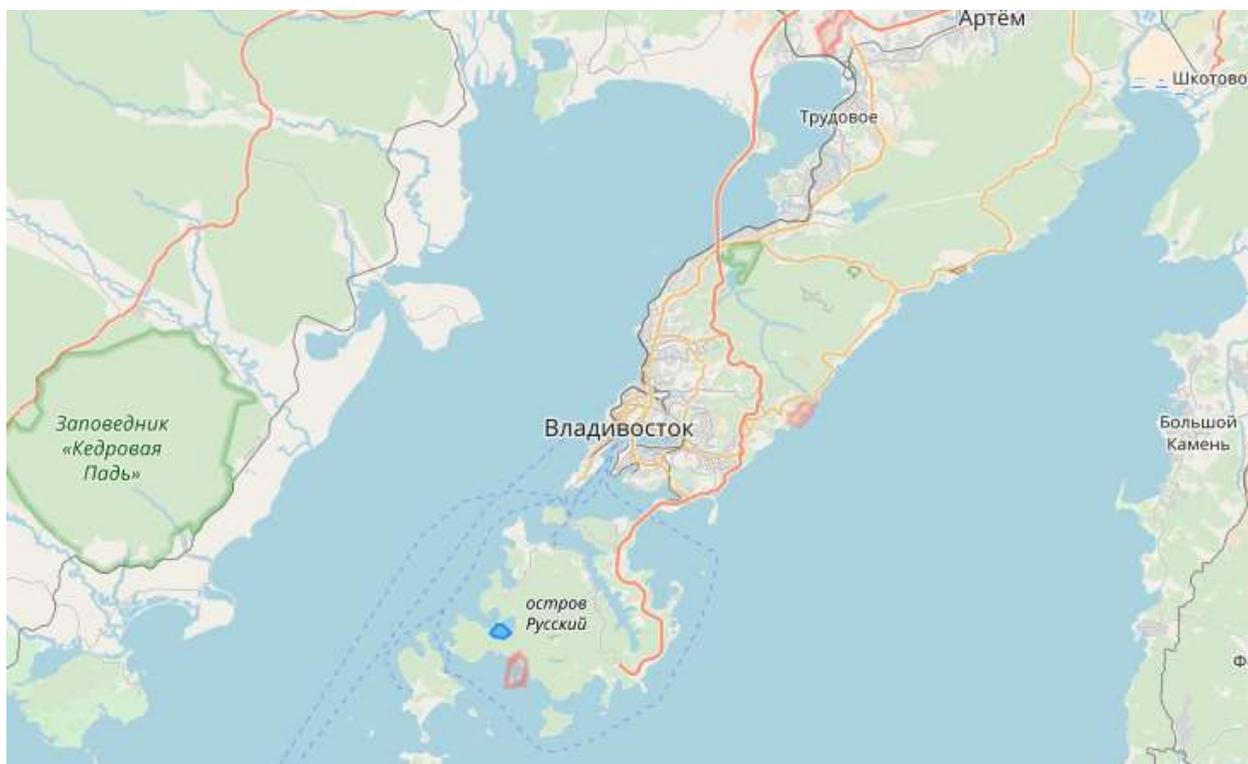


Рисунок 3.1.1. - Район проведения работ – бух. Воевода, остров Русский (залив Петра Великого, Японское море)

Расположение рыбноводного участка на акватории бух. Воевода представлено на рисунке 3.1.2.



Рисунок 3.1.2. - Карта-схема рыбоводного участка № 11-В(м) в б. Воевода

На рыбоводном участке № 11-В(м) планируется культивирование беспозвоночных пастбищным и индустриальным способами. Для изготовления конструкций и коллекторов для сбора спата беспозвоночных и хранения материалов (якорей, дели, канатов, оттяжек, наплавов) ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» будут использоваться складские помещения, расположенные на арендованных площадках ИП Щетинин В.М., расположенных на о. Русский, б. Воевода, б/о «Белый Лебедь»

Изготовление якорных конструкций будет производиться на заводе железобетонных изделий ЖБИ-350 (г.Владивосток, ул. Фадеева, 42) и доставляться в готовом виде на склад и далее на акваторию марихозяйства.

Камни (отмытый скальник и валуны) для изготовления искусственных рифов будет поставлять компания «Крот» (ООО «Крот»), которая находится в городе Владивостоке, сайт компании [krot-vl.ru](http://krot-vl.ru).

Сборка и погрузка составных частей ГБТС будет проводиться на территории арендованных у ИП Щетинина В.М. для временного хранения складских помещений, оборудованных площадкой с твердым покрытием для стоянки а/машин.

Перегруз якорей и ГБТС с автомашины на плавсредства будет проводиться с пирсов-понтонных, на которые Амурским БВУ оформлен договор водопользования № 00-20.04.00.100-М-ДИБВ-Т-2018-02496/00 от 16 января 2018 г., действующий до 31 декабря 2035 года (приложение 3).

Работников марихозяйства будут забирать с понтонного пирса катером или лодкой с подвесным мотором для работы на акватории РВУ №11-В(м). Установка бетонных якорей, составных частей ИР и ГБТС будет проводиться с баржи, лодок и несамоходного понтона под контролем водолазов. Якоря и материалы будут накапливаться и временно храниться в складском помещении, расположенном на берегу бух. Воевода, по договору аренды с ИП Щетинин В.М. Для обеспечения бытовых нужд работников марифермы будет использоваться инфраструктура б/о «Белый Лебедь» по договору аренды с ООО «Белый Лебедь»- столовая, туалет и умывальники.

При проведении работ на акватории рыбоводного участка по товарному выращиванию беспозвоночных планируется использовать следующие **технические средства:**

- грузовой автомобиль со стрелой NISSAN ATLAS, объем двигателя – 4200см<sup>3</sup>, грузоподъемностью 8000кг., бензин.

Основные плавсредства:

- самоходный плашкоут (баржа) со стрелой, длина/ширина аппарели: 3,2/5,07 м., грузоподъемность 40 тонн, 2 двигателя мощностью по 45 л.с., скорость 9 узлов, дизель.

катер: SUZUKI GF-21, грузоподъемность 700 кг, подвесной мотор 50 л.с., бензин 1 шт.; YAMAHA FR-24, грузоподъемность – 1000 кг, подвесной мотор 130 л.с., бензин -1 шт.,

Вспомогательные средства: лодка типа «Амур» грузоподъемность 500 кг, подвесной мотор 40 л.с., бензин – 1 шт.; несамоходный понтон, размеры (3x4) м, с прорезью и тентом – 1 шт.

Искусственные рифы и якоря будут устанавливаться с баржи и лодок с по-

мощью водолазов и под их контролем. Водолазы работают по договору найма и используют свое водолазное снаряжение. Первичная обработка выращенной продукции не проводится – изъятая товарная продукция в пластиковых пищевых баках объемом 50 л. в живом виде доставляется на сдачу и переработку в г. Владивосток (ООО «Дальпико» и др. компании).

Для сравнения эффективности разных конструкций и отработки экономических приемов ведения монтажных работ, ремонта установок, снятия образцов гидробионтов, ведения мониторинга состояния акватории, процессов сукцессии (смены видов сообществ) в целях определения наиболее эффективных методов культивирования гидробионтов, в качестве гидробиотехнических установок (ГБТС) планируется использовать несколько видов сооружений.

Для изготовления ГБТС, пирса и искусственных рифов будут использоваться нетоксичные и устойчивые к быстрому разрушению в морской воде материалы и экономичные конструкции: гидротехнический бетон согласно ГОСТ 26633-2012, пенополистирол согласно ГОСТ 15588-86, металлические элементы конструкций: ГОСТ 380-71, 19281-73, 977-75.

## **4. МЕТОДЫ РЕАЛИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **4.1. Планируемая деятельность и график работ на РВУ №11-В(м)**

ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» планирует создание поликультурного хозяйства аквакультуры (марикультуры) по выращиванию морских гидробионтов. Учитывая физико-географические и гидрологические особенности района, основными видами для выращивания в поликультуре являются трепанг дальневосточный и приморский гребешок - пастбищным способом, а также тихоокеанская устрица и мидия тихоокеанская - индустриальным.

В перспективе, есть возможность осуществления коллекторного сбора на рыбоводных участках молоди трепанга, гребешка Свифта, мидии Грея, анадары Броутона и др. объектов, занесенных в Классификатор по аквакультуре и даль-

нейшее их выращивание.

Культивируемые объекты выбраны с учетом их биологических особенностей и общих требований к акваториям для выращивания гребешка, устрицы, трепанга и мидии.

#### 4.1.1. Расчеты по планируемым подвесным и донным плантациям

Карта-схема установки подвесных плантаций по выращиванию двухстворчатых на рыбоводном участке № 11-В(м), расположенного в бухте Воевода и бухте второго порядка – бух. Мелководная - представлена на рисунке 4.1.1. На карту нанесены фации грунтов по результатам исследований специалистов Тинро-Центр в 2013-2014гг. (Отчет Тинро-Центр... Разработка схемы ведения поликультурного хозяйства и методики товарного выращивания молоди трепанга дальневосточного на акватории бухты Воевода. Договор № 53-11, тема 05-11).

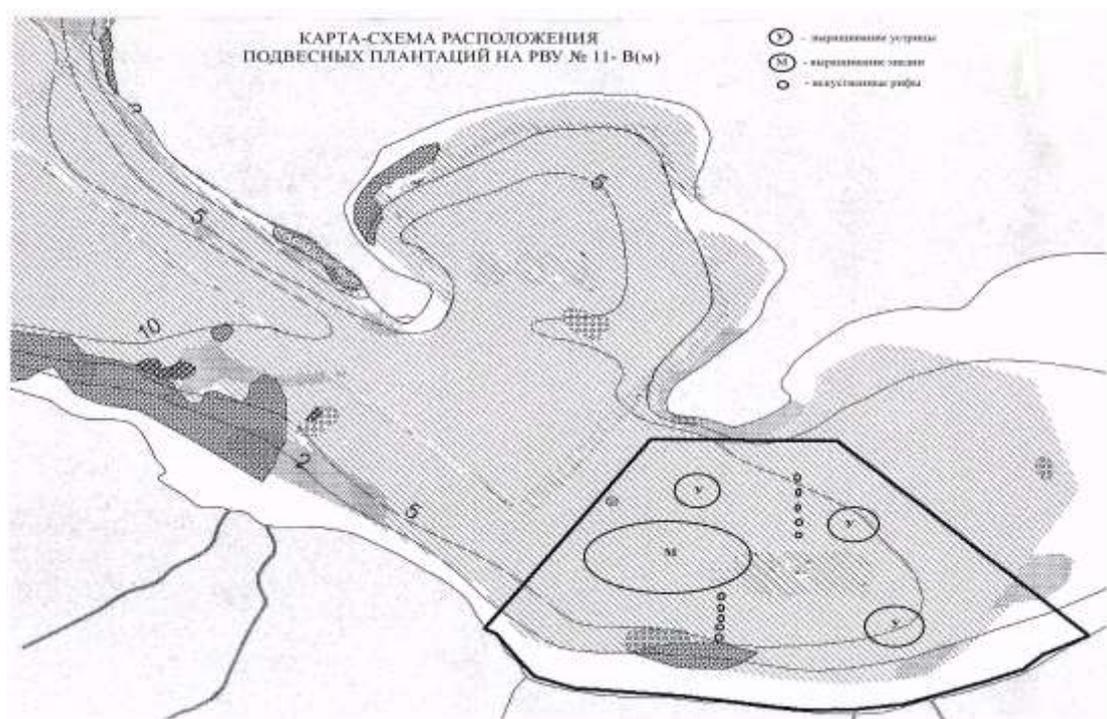


Рисунок 4.1.1 - Карта-схема расположения подвесных плантаций на РВУ № 11-В(м)

Площадь рыбоводного участка составляет 75,95 га

Работа по оценке трофических ресурсов для моллюсков с учетом содержа-

ния органического вещества во взвеси в заливе Петра Великого проводилась специалистами ТИПРО-Центр с 1987 г. Учитывались не только разные размерные группы фитопланктона, но и такие составляющие, как зоо-, бактериопланктон, детрит, которые и представляют собой взвешенное органическое вещество. Для бухт зал. Петра Великого оценивалась физическая и продукционная (~ экологическая) емкости и соответственно допустимые нагрузки при культивировании моллюсков с учетом ВОВ в сменяемом объеме воды. Численность моллюсков и потребления ВОВ рассчитывали для стандартных плантаций (Справочник..., 2002).

Расчеты показали, что допустимые площади плантаций в бухтах не должны превышать 14 % площади водоемов при садковом выращивании гребешка и товарном культивировании мидии, а в закрытых бухтах еще меньше (Г.С. Гаврилова, 2012)

Учитывая небольшие глубины бухты, для исключения процессов эвтрофикации, под гидробиотехнические сооружения (подвесные ГБТС) на РВУ №11-В(м) планируется использовать **13 га** площади участка (5,42% бух. Мелководная)

**Под устричные плантации** будет задействовано 6 га подвесных ГБТС; при 2-х годовичном цикле выращивания, товарная продукция будет собираться с 3-х га подвесных установок, и при урожайности 45 т/га, составит 135 тонн ежегодно.

**Мидийные плантации** будут занимать площадь 7га, при двухгодичном цикле выращивания, товарная продукция будет собираться с 3-х га подвесных установок и при урожайности 35,9 т/га составит 107,7тонн ежегодно.

### **Пастбищное выращивание приморского гребешка**

Площади донных плантаций для пастбищного выращивания гребешка приморского небольшие и составляют 1,8 га (отчет специалистов ТИГ ДВО РАН, обследование от 12 апреля 2019г). При цикле выращивания - 4 года, площадь ежегодной донной плантации составит 0,45 га, урожай товарного гребешка через 4 года выращивания составит (5т/га) **2,25 тонн** или 22 500 экз. массой 0,1 кг. При выживаемости годовика 30% (приказ МСХ № 534 от 19.02.2015г. «Об утверждении

нии методики расчета объема подлежащих изъятию объектов аквакультуры при осуществлении пастбищной аквакультуры», потребность в молоди для расселения на донные плантации составит 75 000 экз. Молодь будет приобретаться в хозяйствах марикультуры Приморского края.

### **Пастбищное выращивание трепанга дальневосточного**

Площади донных плантаций для пастбищного выращивания трепанга в бух. Мелководной, с учетом ранжирования акватории, составляют 24 га.

При цикле выращивания товарного трепанга - 4 года, площадь ежегодной донной плантации составит 6 га, урожай товарного трепанга через 4 года выращивания составит при достаточности осадконакопления в бухте для обеспечения 1,25 т/га (Отчет Тинро-Центр... Разработка схемы ведения поликультурного хозяйства и методики товарного выращивания молоди трепанга дальневосточного на акватории бухты Воевода. Договор № 53-11, тема 05-11) - **7,5 тонн** или 53 571 экз. массой 0,14 кг.

При выживаемости молоди трепанга, массой 0,5г - 35%, коэффициент изъятия составляет 35 (приказ МСХ № 534 от 19.02.2015г. «Об утверждении методики расчета объема подлежащих изъятию объектов аквакультуры при осуществлении пастбищной аквакультуры»), потребность в молоди трепанга для расселения на донные плантации составит **153 060 экз.** ежегодно. Молодь будет приобретаться в хозяйствах марикультуры Приморья, специализирующихся на заводском получении молоди трепанга, таких как ООО «Бионт-К» и др., а через несколько лет хозяйствования, при условии сформированного маточного стада трепанга на РВУ №11-В(м), будет возможность получения молоди на коллекторах подвесных ГБТС.

Планируемые к товарному выращиванию виды гидробионтов на рыбоводном участке и их объемы представлены в таблице 4.1.1.

Таблица 4.1.1

## Планируемые к товарному выращиванию виды гидробионтов

№ п/п	Планируемые виды ВБР к выращиванию	Площади донных плантаций, га, общ/ежегодн	Площади подвесных плантаций, га, сат/выростные, га	Планируемый урожай с 1 га, тонн	Цикл выращивания, год	Планируемый ежегодный урожай, тонн
1	2	3	4	5	6	7
1	Трепанг ДВ (пастбищн.)	24,0 /6	-	1,25	4	7,5
2	Гребешок пр. (пастбищн.)	1,8/0,45	-	5,0	4	2,25
3	Устрица т/о (ГБТС)	-	3,0/3,0	45,0	2	135,0
4	Мидия т/о (ГБТС)	-	1,0/3,0 /3,0	35,9	2	107,7

Мощность рыбоводного хозяйства ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» представлена в таблице 4.1.2.

Таблица 4.1.2

### Мощность рыбоводного хозяйства

№ п/п	Вид культивируемого гидробионта	Сбор урожая, календ.год	Урожай, тонн
1	Трепанг ДВ	на 4-ый	7,5
2	Гребешок приморский	на 4-ый	2,25
4	Устрица т/о	на 2-3-ий	135,0
5	Мидия т/о	на 3-ий	107,7

\* сбор урожая гребешка с донных плантаций будет осуществляться на 4-ый календарный год работ, т.к. расселяться на пастбищное выращивание будет годовик гребешка.

Ежегодно, для культивирования беспозвоночных будут выставляться коллектора площадью 4 (1:3) га для выращивания мидии т/о и 3 га для т/о устрицы.

Молодь гребешка для получения товарной продукции на участке будет приобретаться в марихозяйствах Приморья: ООО «Русская марикультура», ООО НПК «Нереида» и др.

При расчетах количества выставляемых якорей ГБТС и их площадей учитывается спецификация установки для выращивания мидии или устрицы (Инструкция по технологии культивирования тихоокеанской мидии, Инструкция по технологии культивирования тихоокеанской устрицы / Сост. А.В. Кучерявенко, А.П.Жук. – Владивосток: ТИПРО-центр, 2011).

Количество хребтин, длиной 100 м для выращивания мидии и устрицы (рабочие канаты) на одном га подвесных ГБТС составляет 21 шт., количество удерживающих якорей – по 3 шт. на канат.

Информация по количеству и площадям гидробиотехнических сооружений (ГБТС), выставляемых на рыбоводном участке, находящемся в пользовании ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» для сбора спата и товарного выращивания беспозвоночных, а также площадям изымаемого дна под якорями ГБТС и искусственными рифами, которые будут выставляться в местах обводненных илов на донных участках РВУ в бух. Мелководная, представлены в таблице 4.1.3.

Таблица 4.1.3

Размещение ГБТС и площадь изымаемого дна под якорями и рифами на РВУ №11-В(м)

Вид выращиваемого объекта  РВУ №11-В(м)	Подвесные плантации				Искусственные рифы	
	Площади установок (ГБТС), га	Кол-во хребтин (по 100м) шт.	Кол-во якорей на 100м/всю установку, шт.	Площадь*, м <sup>2</sup>	Кол-во якорей и бет. констр. шт.	Площадь**, м <sup>2</sup>
Устрица т/о	6,0	126	3/378	544,32	-	-
Мидия т/о	7,0	147	3/441	635,04	-	-
Трепанг дв	-	-	-	-	10	10
<b>ИТОГО:</b>	<b>13,0</b>	<b>273</b>	<b>3/819</b>	<b>1 179,36</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

\* - площадь днища 1-го якоря (1,2 м x 1,2 м) = 1,44 м<sup>2</sup>, проект 669.00 ПЭБ

\*\* - площадь бетонной подушки ИР разработки ТИПРО составляет 1,0 м<sup>2</sup>

**ИТОГО:** площадь изымаемого дна под якорями ГБТС и бетонными подушками искусственных рифов составит (1 179,36 + 10) = **1 189,36 м<sup>2</sup>**

### 4.1.2. Календарный график работ

Календарный график хозяйственных работ на рыбоводном участке РВУ № 11-В(м) представлен в таблице 4.1.4.

Таблица 4.1.4

#### Календарный график работ на рыбоводном участке

##### Первый год

№ п/п	Время работ (мес.)	Наименование работ	Количество (шт., ед.)	Количество работающих (чел.)
1	Апрель	Установка якорей – железобетонных блоков (единовременно) под ГБТС (819), ИР (10) - и монтаж гидробиотехнических сооружений, кол-во хребтин - используются: Автомобиль грузоподъемностью 8 т-(отгрузка по 12 якорей, 4 поездки в день от склада на причал, задействован по 8 часов в день), рабочих дней - Самоходный плашкоут (баржа), мощность 40 т, ставит 48 якорей в день, рабочих дней - Водолазные работы на ИР и установке ГБТС, рабочих дней -	829 273 18 18 18	постоянных - 4 обслуж.перс. спецтехники-3  водолазы -2 (18 раб. дн.)
2	Май-июнь	Выставление коллекторов для сбора спата и выращивания мидии и устрицы т/о, га -  Рабочих дней -  Используются катера - лодки- несамоходный понтон -	4,0 50 2 1 1	постоянных - 6
3	Июль-август	Обслуживание ГБТС на участке, га - рабочих дней-  катера- лодки- несамоходный понтон-	4,0 55 2 1 1	постоянных - 6

4	Сентябрь - октябрь	Обслуживание ГБТС на участке, га - Пастбищное выращивание: расселение на донные плантации молоди гребешка, тыс.шт. - расселение на донные плантации и ИР молоди трепанга, тыс.шт. -  Рабочих дней - Используются:  катера - лодки - несамоходный понтон -	4,0  75 153,1  55  2 1 1	постоянных - 6  водолазов- 2 (4 раб. дня)
5	Ноябрь	Притапливание ГБТС на зимний период, га – рабочих дней -  Используются: катера - лодки - несамоходный понтон -	4,0 10  2 1 1	постоянных -6  водолазов- 2 (2 раб. дня)
6	Апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка катер -	1	

### Второй год

1	Апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов, га - рабочих дней -  Используются: катера - лодки - несамоходный понтон -	4,0 25  2 1 1	постоянных -6  водолазов- 2 (2 раб. дн.)
2	Май - июнь	Выставление коллекторов для сбора спата и выращивания устрицы и мидии, га -  Пересадка молоди мидии в сетные рукава, га -  Культивирование устрицы, га -  рабочих дней -  Используются: катера - лодки - несамоходный понтон -	4,0  3,0  3,0  25  2 1 1	постоянных -6  сезонных -5
3	Июль-	Обслуживание ГБТС на участке, га -	10,0	постоянных - 6

	август	рабочих дней катера- лодки- несамоходный понтон-	55 2 1 1	сезонных – 5 водолазов- 2 (5 раб. дн)
4	сен- тябрь- октябрь	Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации, тыс.шт. - пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР, тыс.шт. - обслуживание ГБТС на участке, га- сбор урожая т/о устрицы, тн- рабочих дней - Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	75,0 153,1 10 90 55 2 1 1	постоянных -6 сезонных – 5 водолазов- 2 (3 раб. дн)
5	Конец октяб- ря- начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период, га – рабочих дней - Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	10,0 10 2 1 1	постоянных -6 водолазов- 2 (4 раб. дня)
6	Ап- рель- ноябрь	Охрана рыбоводного участка катер	1	

### Третий год

1	Апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов, га - Сбор урожая т/о мидии, тн- сбор урожая т/о устрицы, тн- рабочих дней - Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	10,0 107, 7 45,0 35 2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8 водолазов- 2 (2 раб. дн.)
	Май - июнь	Выставление коллекторов для сбора спата; вы- ращивание устрицы и мидии, га- Пересадка молоди мидии в сетные рукава, га- Культивирование устрицы, га- рабочих дней -	7,0 3,0 3,0 25	постоянных -6 сезонных - 8

		Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	2 1 1	
3	Июль-август	Обслуживание ГБТС на участке, га -  рабочих дней-  катера- лодки- несамоходный понтон-	13,0  55  2 1 1	постоянных - 6 сезонных – 8  водолазов- 2 (5 раб. дн)
4	сентябрь-октябрь	Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации, тыс.шт. -  пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР, тыс.шт. - обслуживание ГБТС на участке, га-  сбор урожая т/о устрицы, тн-  рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	75,0  153,1 13,0  45  50  2 1 1	постоянных -6 сезонных – 8  водолазов- 2 (3 раб. дн)
5	Конец октября-начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период, га – рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	13,0 10  2 1 1	постоянных -6  водолазов- 2 (5 раб. дн.)
6	Апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка Катер-	1	

#### Четвертый год

1	Апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов, га - Сбор урожая т/о мидии, тн-  сбор урожая т/о устрицы, тн- рабочих дней - Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	13,0 107, 7  45,0 35  2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов- 2 (2 раб. дн.)
---	--------------	---	---	---

2	Май - июнь	<p>Выставление коллекторов для сбора спата; выращивание устрицы и мидии, га - 7,0</p> <p>Пересадка молоди мидии в сетные рукава, га - 3,0</p> <p>Культивирование устрицы, га - 3,0</p> <p>Сбор урожая с донных плантаций гребешка, тн - 2,25</p> <p>трепанга, тн - 4,5</p> <p>рабочих дней - 25</p> <p>Используются: катера - 2 лодки - 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных - 6 сезонных - 8</p> <p>водолазов 2 (10 раб.дн)</p>
3	Июль-август	<p>Обслуживание ГБТС на участке, га - 13,0</p> <p>рабочих дней - 55</p> <p>катера - 2 лодки - 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных - 6 сезонных - 8</p> <p>водолазов - 2 (5 раб. дн)</p>
4	сентябрь-октябрь	<p>Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации, тыс.шт. - 75,0</p> <p>пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР, млн.шт. - 153,1</p> <p>обслуживание ГБТС на участке, га - 13,0</p> <p>сбор урожая т/о устрицы, тн - 90,0</p> <p>Сбор урожая с донных плантаций трепанга, тн - 3,0</p> <p>рабочих дней - 50</p> <p>Используются: катера - 2 лодки - 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных - 6 сезонных - 8</p> <p>водолазов - 2 (4 раб. дн)</p>
5	Конец октября-начало ноября	<p>Притапливание ГБТС на зимний период, га - 13</p> <p>рабочих дней - 10</p> <p>Используются: катера - 2 лодки - 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных - 6 водолазов - 2 (5 раб. дн.)</p>
6	Апрель-ноябрь	<p>Охрана рыбоводного участка катер - 1</p>	

Пятый год

1	Апрель - май	<p>Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов, га - 13,0</p> <p>Сбор урожая т/о мидии, тн- 107, 7</p> <p>сбор урожая т/о устрицы, тн- 45,0</p> <p>рабочих дней - 35</p> <p>Используются: катера- 2 лодки- 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных -6 сезонных - 8</p> <p>водолазов- 2 (2 раб. дн.)</p>
2	Май - июнь	<p>Выставление коллекторов для сбора спата; выращивание устрицы и мидии, га- 7,0</p> <p>Пересадка молоди мидии в сетные рукава, га- 3,0</p> <p>Культивирование устрицы, га- 3,0</p> <p>Сбор урожая с донных плантаций гребешка, тн- 2,25</p> <p>трепанга, тн- 4,5</p> <p>рабочих дней - 25</p> <p>Используются: катера- 2 лодки- 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных -6 сезонных - 8</p> <p>водолазов 2 (10 раб. дн)</p>
3	Июль-август	<p>Обслуживание ГБТС на участке, га - 13,0</p> <p>рабочих дней- 55</p> <p>катера- 2 лодки- 1 несамоходный понтон- 1</p>	<p>постоянных - 6 сезонных – 8</p> <p>водолазов- 2 (5 раб. дн)</p>
4	сентябрь-октябрь	<p>Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации, тыс.шт.- 75,0</p> <p>пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР, млн.шт. - 153,1</p> <p>обслуживание ГБТС на участке, га- 13,0</p> <p>сбор урожая т/о устрицы, тн- 90,0</p> <p>Сбор урожая с донных плантаций трепанга, тн- 3,0</p> <p>рабочих дней - 50</p> <p>Используются: катера- 2 лодки- 1 несамоходный понтон- 1</p>	<p>постоянных -6 сезонных – 8</p> <p>водолазов- 2 (4 раб. дн)</p>

5	Конец октября-начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период, га – рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	13 10  2 1 1	постоянных -6  водолазов- 2 (5 раб. дн.)
6	Апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка катер-	1	

### Шестой год

1	Апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов, га - Сбор урожая т/о мидии, тн-  сбор урожая т/о устрицы, тн- рабочих дней - Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	13,0 107, 7  45,0 35  2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов- 2 (2 раб. дн.)
2	Май - июнь	Выставление коллекторов для сбора спата; выращивание устрицы и мидии, га-  Пересадка молоди мидии в сетные рукава, га- Культивирование устрицы, га- Сбор урожая с донных плантаций гребешка, тн- трепанга, тн-  рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	7,0  3,0 3,0 2,25 4,5  25  2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов 2 (10 раб.дн)
3	Июль-август	Обслуживание ГБТС на участке, га -  рабочих дней-  катера- лодки- несамоходный понтон-	13,0  55  2 1 1	постоянных - 6 сезонных – 8  водолазов- 2 (5 раб. дн)
4	сентябрь-октябрь	Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации, тыс.шт.-  пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР, млн.шт. - обслуживание ГБТС на участке, га-	75,0  153,1 13,0	постоянных -6 сезонных – 8  водолазов- 2 (4 раб. дн)

		сбор урожая т/о устрицы, тн- Сбор урожая с донных плантаций трепанга, тн-  рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	90,0 3,0  50  2 1 1	
5	Конец октября-начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период, га – рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	13 10  2 1 1	постоянных -6  водолазов- 2 (5 раб. дн.)
6	Апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка катер-	1	

#### Седьмой год

1	Апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов, га - Сбор урожая т/о мидии, тн-  сбор урожая т/о устрицы, тн- рабочих дней - Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	13,0 107, 7  45,0 35  2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов- 2 (2 раб. дн.)
2	Май - июнь	Выставление коллекторов для сбора спата; выращивание устрицы и мидии, га-  Пересадка молоди мидии в сетные рукава, га- Культивирование устрицы, га- Сбор урожая с донных плантаций гребешка, тн- трепанга, тн-  рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	7,0  3,0 3,0 2,25 4,5  25  2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов 2 (10 раб. дн)
3	Июль-август	Обслуживание ГБТС на участке, га -  рабочих дней-  катера- лодки-	13,0  55  2 1	постоянных - 6 сезонных – 8  водолазов- 2 (5 раб. дн)

		несамоходный понтон-	1	
4	сентябрь-октябрь	Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации, тыс.шт.-  пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР, млн.шт. - обслуживание ГБТС на участке, га-  сбор урожая т/о устрицы, тн- Сбор урожая с донных плантаций трепанга, тн-  рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	75,0  153,1 13,0  90,0 3,0  50  2 1 1	постоянных -6 сезонных – 8  водолазов- 2 (4 раб. дн)
5	Конец октября-начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период, га – рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	13 10  2 1 1	постоянных -6 водолазов- 2 (5 раб. дн.)
6	Апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка катер-	1	

#### Восьмой год

1	Апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов, га - Сбор урожая т/о мидии, тн-  сбор урожая т/о устрицы, тн- рабочих дней - Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	13,0 107, 7  45,0 35  2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов- 2 (2 раб. дн.)
2	Май - июнь	Выставление коллекторов для сбора спата; выращивание устрицы и мидии, га-  Пересадка молоди мидии в сетные рукава, га- Культивирование устрицы, га- Сбор урожая с донных плантаций гребешка, тн- трепанга, тн-  рабочих дней -	7,0  3,0 3,0 2,25 4,5  25	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов 2 (10 раб.дн)

		Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	2 1 1	
3	Июль-август	Обслуживание ГБТС на участке, га -  рабочих дней-  катера- лодки- несамоходный понтон-	13,0  55  2 1 1	постоянных - 6 сезонных – 8  водолазов- 2 (5 раб. дн)
4	сентябрь-октябрь	Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации, тыс.шт.-  пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР, млн.шт. - обслуживание ГБТС на участке, га-  сбор урожая т/о устрицы, тн- Сбор урожая с донных плантаций трепанга, тн-  рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	75,0  153,1 13,0  90,0 3,0  50  2 1 1	постоянных -6 сезонных – 8  водолазов- 2 (4 раб. дн)
5	Конец октября-начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период, га – рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	13 10  2 1 1	постоянных -6  водолазов- 2 (5 раб. дн.)
6	Апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка катер-	1	

#### Девятый год

1	Апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов, га - Сбор урожая т/о мидии, тн-  сбор урожая т/о устрицы, тн- рабочих дней - Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	13,0 107, 7  45,0 35  2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов- 2 (2 раб. дн.)
---	--------------	---	---	---

2	Май - июнь	<p>Выставление коллекторов для сбора спата; выращивание устрицы и мидии, га - 7,0</p> <p>Пересадка молоди мидии в сетные рукава, га - 3,0</p> <p>Культивирование устрицы, га - 3,0</p> <p>Сбор урожая с донных плантаций гребешка, тн - 2,25</p> <p>трепанга, тн - 4,5</p> <p>рабочих дней - 25</p> <p>Используются: катера - 2 лодки - 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных - 6 сезонных - 8</p> <p>водолазов 2 (10 раб.дн)</p>
3	Июль-август	<p>Обслуживание ГБТС на участке, га - 13,0</p> <p>рабочих дней - 55</p> <p>катера - 2 лодки - 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных - 6 сезонных - 8</p> <p>водолазов - 2 (5 раб. дн)</p>
4	сентябрь-октябрь	<p>Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации, тыс.шт. - 75,0</p> <p>пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР, млн.шт. - 153,1</p> <p>обслуживание ГБТС на участке, га - 13,0</p> <p>сбор урожая т/о устрицы, тн - 90,0</p> <p>Сбор урожая с донных плантаций трепанга, тн - 3,0</p> <p>рабочих дней - 50</p> <p>Используются: катера - 2 лодки - 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных - 6 сезонных - 8</p> <p>водолазов - 2 (4 раб. дн)</p>
5	Конец октября-начало ноября	<p>Притапливание ГБТС на зимний период, га - 13</p> <p>рабочих дней - 10</p> <p>Используются: катера - 2 лодки - 1 несамоходный понтон - 1</p>	<p>постоянных - 6 водолазов - 2 (5 раб. дн.)</p>
6	Апрель-ноябрь	<p>Охрана рыбоводного участка катер - 1</p>	

## Десятый год\*

1	Апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов, га - Сбор урожая т/о мидии, тн-  сбор урожая т/о устрицы, тн- рабочих дней - Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	13,0 107, 7  45,0 35 2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов- 2 (2 раб. дн.)
2	Май - июнь	Выставление коллекторов для сбора спата; выращивание устрицы и мидии, га-  Пересадка молоди мидии в сетные рукава, га- Культивирование устрицы, га- Сбор урожая с донных плантаций гребешка, тн- трепанга, тн-  рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон -	7,0  3,0 3,0 2,25 4,5  25  2 1 1	постоянных -6 сезонных - 8  водолазов 2 (10 раб. дн.)
3	Июль-август	Обслуживание ГБТС на участке, га -  рабочих дней-  катера- лодки- несамоходный понтон-	13,0  55  2 1 1	постоянных - 6 сезонных – 8  водолазов- 2 (5 раб. дн.)
4	сентябрь-октябрь	Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации, тыс.шт.-  пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР, млн.шт. - обслуживание ГБТС на участке, га-  сбор урожая т/о устрицы, тн- Сбор урожая с донных плантаций трепанга, тн-  рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	75,0  153,1 13,0  90,0 3,0  50  2 1 1	постоянных -6 сезонных – 8  водолазов- 2 (4 раб. дн.)

5	Конец октября-начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период, га – рабочих дней -  Используются: катера- лодки- несамоходный понтон-	13 10  2 1 1	постоянных -6  водолазов- 2 (5 раб. дн.)
6	Апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка катер-	1	

\* работы на рыбоводных участках будут продолжены до конца пользования РВУ.

Охрана рыбоводных участков будет проводиться работниками визуально из катера, который обслуживает РВУ и с помощью установленных видеокамер и квадрокоптера.

## **5. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Соответствие требованиям международных соглашений и российского природоохранного законодательства в процессе ведения хозяйственной деятельности является ключевым принципом реализации работ. Данный принцип будет соблюдаться заказчиком работ, а также организациями, участвующими в выполнении работ.

Положения настоящего раздела являются результатом анализа нормативно-правовых и нормативно-технических требований, предъявляемых к рациональному природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в рамках реализации намечаемой деятельности.

В разделе проводится обзор основных российских нормативно-правовых и методических документов, регулирующих отношения в области природопользования и охраны окружающей среды, применительно к реализации намечаемой деятельности.

### **5.1. Общие требования по охране окружающей среды**

- Федеральный закон Российской Федерации «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002 г.
- Федеральный закон от 23.11.1995 N 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»
- Федеральный закон от 31.07.1998 N 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации»
- Федеральный закон от 02.07.2013 N 148-ФЗ «Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»
- Градостроительный кодекс Российской Федерации №190-ФЗ от 29. 12. 2004 г.

- Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности. Прил. К приказу МПР России от 29.12.1995 г. № 539 / ГП ЦЕНТРИНВЕСТпроект. – М., 1995.
- Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное приказом Госкомэкологии от 16 мая 2000 года № 372.

## **5.2. Охрана земельных ресурсов**

- Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.01г. № 137-ФЗ.

## **5.3. Обращение с отходами**

- Федеральный закон Российской Федерации от 24 июня 1998 года N 89-ФЗ “Об отходах производства и потребления”.
- Приказ МПР России от 15.06.2001 № 511 «Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды».
- Методические указания по разработке проектов нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, утвержденные приказом Минприроды России от 05.08.2014 N 349.

## **5.4. Охрана атмосферного воздуха**

- Федеральный закон Российской Федерации № 96-ФЗ от 4 мая 1999 года «Об охране атмосферного воздуха».
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. Новая редакция.
- СанПиН 2.1.6.1032-01. Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.

- Федеральный закон Российской Федерации от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
- ГОСТ 17.23.02-78. Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями;
- ОНД - 86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий.- Л: Гидрометеиздат,1987;
- РД 52.04.52-85. Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом). – М: 1998 г.
- ГН 2.1.6.1338-03. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
- ГН 2.1.6.2309-07. Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест.
- Письмо Минприроды РФ от 18.09.2019 г. «О необходимости проведения корректировки данных инвентаризации выбросов».
- Приказ Минприроды РФ от 07.08.2018 г. № 352 «Об утверждении Порядка проведения инвентаризации стационарных источников и выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, корректировки ее данных, документирования и хранения данных, полученных в результате проведения таких инвентаризации и корректировки».

### **5.5. Охрана водных объектов**

- Водный кодекс Российской Федерации N 74-ФЗ от 3 июня 2006 г.
- ГОСТ 17.1.3.13-86 Межгосударственный стандарт. Охрана природы. Гидросфера. «Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения».
- СНиП 23-01-99. Строительная климатология.

- СанПиН 2.1.5.980-00. «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».
- ФГУП «НИИ ВОДГЕО». Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты, - М., 2006 г.
- Постановление Правительства РФ от 19.01.2000 N 44 "Об утверждении Порядка создания, эксплуатации и использования искусственных островов, сооружений и установок во внутренних морских водах и в территориальном море Российской Федерации"
- Правила согласования размещения хозяйственных и иных объектов, а также внедрения новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 28.07.2008 г. № 569.
- Положение о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания, утвержденные постановлением Правительства РФ от 29.04.2013 г. № 380.

### **5.6. Охрана растительного и животного мира**

- Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 г. №200-ФЗ.
- Федеральный закон «О животном мире» от 24 апреля 1995 г № 52-ФЗ.

### **5.7. Защита от шума**

- СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых общественных зданий и на территории жилой застройки.
- СНиП 23-03-2003 «Защита от шума».

## **6. ПОКОМПОНЕНТНАЯ ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

При проведении рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в части аквакультуры - выращиванию объектов марикультуры (дальневосточного трепанга, гребешка приморского, мидии тихоокеанской и устрицы) - на предоставленном в пользование рыбоводном участке в б. Воевода (о. Русский, Японское море) с проведением экологического мониторинга состояния акватории бухты возможны следующие виды воздействий:

- ✓ на атмосферный воздух;
- ✓ на водные объекты;
- ✓ на водные биоресурсы;
- ✓ образование отходов;
- ✓ на прибрежную и морскую орнитофауну.

### **6.1. Воздействие на атмосферный воздух**

Основным видом воздействия на состояние воздушного бассейна является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ.

Предварительная оценка воздействия на атмосферный воздух проведена с целью принятия экологически ориентированного управленческого решения о возможности реализации намечаемой хозяйственной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, разработки мероприятий по уменьшению и предотвращению воздействий.

Для достижения цели были сформулированы следующие задачи:

- ✓ идентификация источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферных воздух;
- ✓ количественная и качественная оценка выбросов загрязняющих веществ;
- ✓ разработка мероприятий, направленных на охрану окружающей среды

при условии реализации намечаемой деятельности;

✓ разработка предложений по нормативам предельно допустимых выбросов в атмосферу загрязняющих веществ для источников загрязнения объекта. Для определения степени опасности загрязнения атмосферного воздуха применяется нормативный подход, основанный на сравнении рассчитанных концентраций ЗВ в приземном слое атмосферы с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) населенных мест.

Исходными данными для проведения математического моделирования уровня загрязнения атмосферы являются количественные и качественные характеристики максимальных выбросов загрязняющих веществ; геометрические параметры источников выбросов; метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы.

Расчеты мощности выделения (г/с, т/период) ЗВ выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов Российской Федерации — отраслевых методик по расчету выбросов от различного оборудования и технологических процессов. Воздействие рассматривается как для подготовительного, так и для основного этапов намечаемой деятельности.

Оценка выбросов загрязняющих веществ от источников загрязнения атмосферы на период строительства выполнена в соответствии с действующими инструктивно-методическими документами (ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. – Л.: Гидрометеиздат, 1987 г.; «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», НИИ Атмосфера, С-П, 2012 г.).

Раздел «Оценка воздействия на атмосферный воздух» выполнен ООО «РЦЭК», юридический адрес: 690106 г. Владивосток, проспект Красного Знамени, 3 оф.302 и представлен **во втором томе** Материалов оценки воздействия на окружающую среду.

## 6.2. Воздействие на водные объекты

Оценка воздействия на поверхностные водные объекты проведена для намечаемой рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН»

Целью работ, проводимых марихозяйством, является выращивание объектов марикультуры на предоставленном в пользование рыбоводном участке в б. Воевода. В рамках комплексного выращивания объектов марикультуры, на акватории б. Воевода РВУ № 11-В(м) планируется установка гидробиотехнических сооружений и искусственных рифов для культивирования гидробионтов.

Работы по установке гидробиотехнических сооружений (подвесных плантаций) и искусственных рифов планируется проводить на базе ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» с использованием его материально-технического обеспечения.

Работы будут производиться с апреля по ноябрь в соответствии с календарным планом работ, проводимых на участке аквакультуры по выращиванию гидробионтов.

Для изготовления гидробиотехнических сооружений (далее – ГБТС) и искусственных рифов (далее – ИР) будут использоваться нетоксичные, сертифицированные и устойчивые к быстрому разрушению в морской воде материалы и экономичные конструкции.

Для проведения работ будет использоваться береговая база. Количество постоянно рабочих на участке 6 человек. Для проведения работ по установке и обслуживанию ГБТС привлекаются сезонные рабочие, в количестве 8-ти человек и 2-х водолазов.

Применительно к рассматриваемой деятельности на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды вода не требуется согласно технологии выполнения работ.

Обеспечение рабочих водой в виде бутилированной осуществляется на береговой базе.

Возможными источниками загрязнения поверхностных вод при осуществлении намечаемой деятельности могут являться установка ИР и якорей ГБТС.

При этом негативное влияние намечаемой деятельности на водную среду не прогнозируется в связи с отсутствием взмучивания в процессе производства работ.

В целом негативное воздействие будет проявляться в виде гибели бентосных сообществ в районе выполнения работ при установке якорей для ГБТС и искусственных рифов.

### **6.3. Оценка воздействия на водные биоресурсы**

Оценка воздействия на водные биоресурсы выполнена Тихоокеанским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») по договору 41-20, тема 04.06 в виде отчета, который содержит данные по оценке воздействия на водные биоресурсы, при проведении гидротехнических работ по программе рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в части аквакультуры на рыбноводном участке №11-В(м), расположенном в южной части бухты Воевода, острова Русский.

Планируется товарное выращивание морских гидробионтов и промышленная отработка и адаптация технологий культивирования двухстворчатых и голотурий на рыбноводном участке акватории о-ва Русский в южной части бухты Воевода, находящемся в пользовании ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН».

Воздействие на водные биоресурсы и среду их обитание будет являться следствием установки на рыбноводном участке гидробиотехнических сооружений различной конструкции (ГБТС) для сбора спата морских гидробионтов и их дальнейшего выращивания и искусственных рифов, в т.ч. на илистых грунтах.

Оценка воздействия на водные биоресурсы выполнена на основании договора, заключённого по заявке ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН».

Исходные данные о хозяйственной деятельности, гидрологическая характеристика и сведения о рыбохозяйственной значимости водного объекта получены из следующих материалов:

1. Программа рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в части аквакультуры на рыбноводном участке №11-В(м), расположен-

ном в южной части бухты Воевода, острова Русский (ФГБОУ ВО «ДАЛЬРЫБВТУЗ», Владивосток, 2019).

2. Фондовые материалы Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») и научные публикации.

Для оценки воздействия на водные биоресурсы Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») выполнил следующие работы, результаты которых представлены ниже:

- проведена оценка состояния водных биологических ресурсов бухты Воевода, (Амурский залив, зал. Петра Великого, Японское море);

- определены параметры зон и интенсивность негативного воздействия в период гидротехнического строительства на морские биоресурсы в соответствии с программой;

- исчислен размер вреда, причиненный морским биоресурсам, и объем затрат, необходимый для осуществления компенсационных мероприятий;

- предложено направление компенсационных мероприятий по восстановлению рыбных запасов, нарушенных в результате намечаемой хозяйственной деятельности.

Размер вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, расчеты и направление компенсационных затрат в настоящем отчете проводятся с использованием методологической и законодательной базы, в частности, регламентируемой следующими документами:

- Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.02 г. № 7-ФЗ (с изменениями на 26.07.2019 г.);

- Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» от 26.11.04 г. № 166-ФЗ (с изменениями на 26.07.2019 г.);

- Водный кодекс РФ от 03.06.06 г. № 73-ФЗ (с изменениями на 01.01.2020 г.);

- Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.95 г. № 52-ФЗ (с изменениями на 03.08.2018 г.);

- Постановление Правительства РФ от 16.02.08 г. № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» в части п.25 Раздел 8 «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» (с изменениями на 06.07.2019 г.);

- Приказ Госкомитета РФ по охране окружающей среды «Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду» от 16.05.2000 г. № 372;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 29 апреля 2013 г. № 380 «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания»;

- Методика исчисления вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утвержденная приказом Росрыболовства от 25.11.2011 г. № 1166 (зарегистрирована Минюстом РФ от 05.03.2012 г. № 23404).

### **6.3.1 Краткая характеристика работ**

ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» планирует создание поликультурного хозяйства аквакультуры (марикультуры) по выращиванию морских гидробионтов. Учитывая физико-географические и гидрологические особенности района, основными видами для выращивания в поликультуре являются трепанг дальневосточный и приморский гребешок - пастбищным способом, а также тихоокеанская устрица и мидия тихоокеанская - индустриальным.

В перспективе возможно осуществление коллекторного сбора на рыбоводных участках молоди трепанга, гребешка Свифта, мидии Грея, анадары Броутона и др. объектов, занесенных в Классификатор по аквакультуре и дальнейшее их выращивание.

Культивируемые объекты выбраны с учетом их биологических особенностей и общих требований к акваториям для выращивания гребешка, устрицы, трепанга и мидии.

Культивирование гребешка будет проводиться в соответствии с Инструкци-

ей по технологии садкового и донного культивирования приморского гребешка...2011 г. Планируется использовать простой и распространенный метод культивирования – приобретение молоди гребешка в марихозяйствах Приморья и дальнейшее его выращивание на донных плантациях пастбищным способом.

Товарное выращивание тихоокеанской устрицы будет проводиться в соответствии с Инструкцией по технологии культивирования тихоокеанской устрицы (2011). Технологическая схема культивирования рассчитана на 15–22-месячный цикл и включает три основных этапа: сбор спата, выращивание молодых устриц до товарных размеров с последующим сбором урожая.

Биотехнология культивирования дальневосточного трепанга заключается в сборе спата на коллекторы или получение молоди в заводских условиях и в отсадке её на донные участки и пастбищного выращивания или в искусственные рифы.

Биотехнологическая схема культивирования мидий рассчитана на 22-месячный цикл и включает три основных этапа: сбор спата на коллекторах, выращивание до товарных размеров, сбор товарной мидии.

Согласно проведённым исследованиям, допустимые площади плантаций в бухтах не должны превышать 14 % площади водоемов при садковом выращивании гребешка и товарном культивировании мидии, а в закрытых бухтах еще меньше (Гаврилова, Кучерявенко, 2011). Учитывая небольшие глубины бухты, для исключения процессов эвтрофикации, под гидробиотехнические сооружения (подвесные ГБТС) на РВУ №11-В(м) планируется использовать 13 га площади участка (5,42% бух. Мелководная).

Под устричные плантации будет задействовано 6 га подвесных ГБТС; при 2-х годичном цикле выращивания, товарная продукция будет собираться с 3-х га подвесных установок, и при урожайности 45 т/га, составит 135 тонн ежегодно.

Мидийные плантации будут занимать площадь 7га, при двухгодичном цикле выращивания, товарная продукция будет собираться с 3-х га подвесных установок и при урожайности 35,9 т/га составит 107,7тонн ежегодно.

Карта-схема установки подвесных плантаций по выращиванию двухствор-

чатых моллюсков и искусственных рифов на РВУ № 11-В(м) представлена на рисунке 6.3.1.

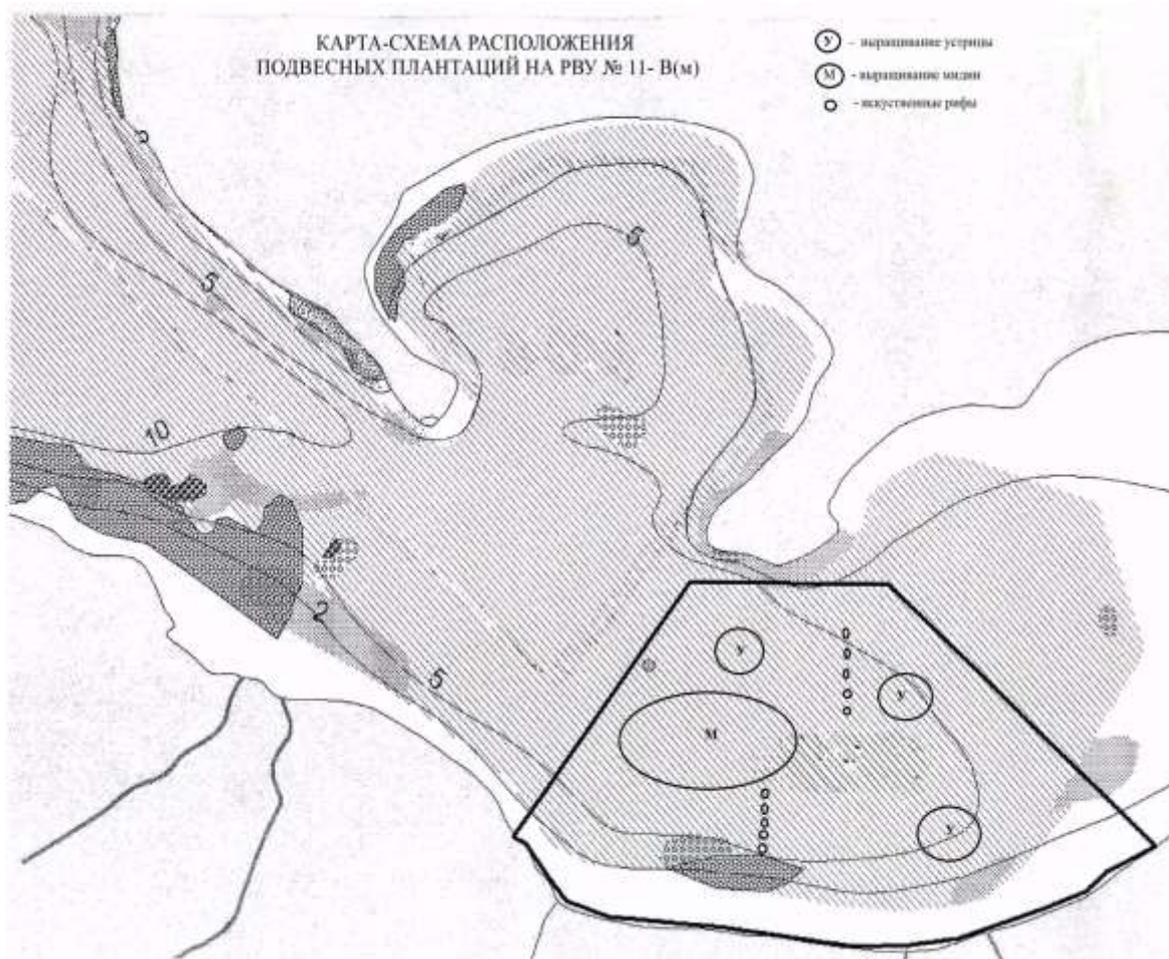


Рисунок 6.3.1 – Карта-схема расположения подвесных плантаций на РВУ № 11-В(м)

Площади донных плантаций для пастбищного выращивания гребешка при морского небольшие и составляют 1,8 га. При цикле выращивания - 4 года, площадь ежегодной донной плантации составит 0,45 га, урожай товарного гребешка через 4 года выращивания составит (5т/га) 2,25 тонн или 22 500 экз. массой 0,1 кг.

Площади донных плантаций для пастбищного выращивания трепанга в бух. Мелководной, с учетом ранжирования акватории, составляют 24 га. При цикле выращивания товарного трепанга - 4 года, площадь ежегодной донной плантации составит 6 га, урожай товарного трепанга через 4 года выращивания составит при достаточности осадконакопления в бухте для обеспечения 1,25 т/га - 7,5 тонн или 53 571 экз. массой 0,14 кг.

Планируемые к товарному выращиванию виды гидробионтов

№ п/п	Виды ВБР, планируемые к выращиванию	Площади донных плантаций, га. (общ/ежегодн)	Площади подвесных плантаций, га. Спат/выростные, га	Планируемый урожай с 1 га, тонн	Цикл выращивания, год	Планируемый ежегодный урожай, тонн
1	Трепанг ДВ (пастбищн.)	24,0 /6	-	1,25	4	7,5
2	Гребешок пр. (пастбищн.)	1,8/0,45	-	5,0	4	2,25
3	Устрица т/о (ГБТС)	-	3,0/3,0	45,0	2	135,0
4	Мидия т/о (ГБТС)	-	1,0/3,0 /3,0	35,9	2	107,7

### Применяемые гидробиотехнические сооружения (ГБТС)

Для сбора спата морских гидробионтов и их дальнейшего выращивания на рыбоводном участке, находящихся в пользовании ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН», в т.ч. на илистых грунтах, запланирована установка гидробиотехнических сооружений различной конструкции (ГБТС) и искусственных рифов.

В настоящее время имеется несколько разработок конструкций гидробиотехнических сооружений, которые могут применяться в мариккультуре.

Одна из них относится к группе сооружений, имеющих «П-образный» ГБТС (рис.6.3.2).

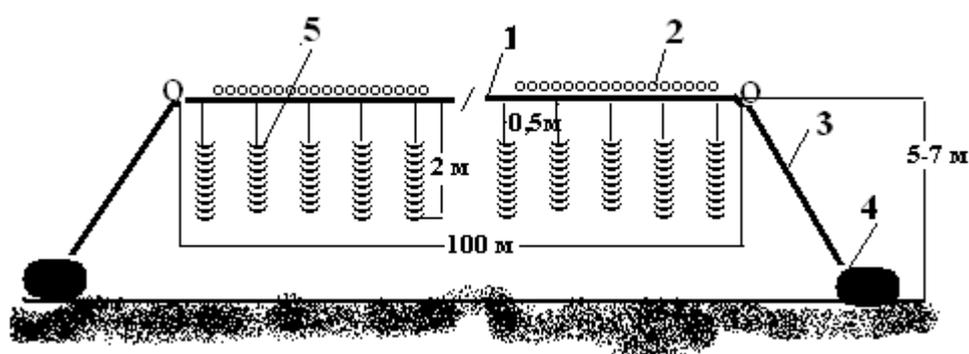


Рисунок 6.3.2 – «П-образный» элемент для сбора молоди и выращивания беспозвоночных 1 – хребтина (горизонтальный канат); 2 – кухтыли (наплава); 3 – якорные оттяжки; 4 – якоря; 5 – коллекторы.

Установка для выращивания мидий может состоять из нескольких секций и относится к группе одиночных нитей (проект 1700 ПКРКС). Каждая секция представляет собой капроновый канат – хребтину длиной 100 м, оснащенный наплавами. Секция удерживается на месте тремя якорями при помощи якорных оттяжек (рис.6.3.3).

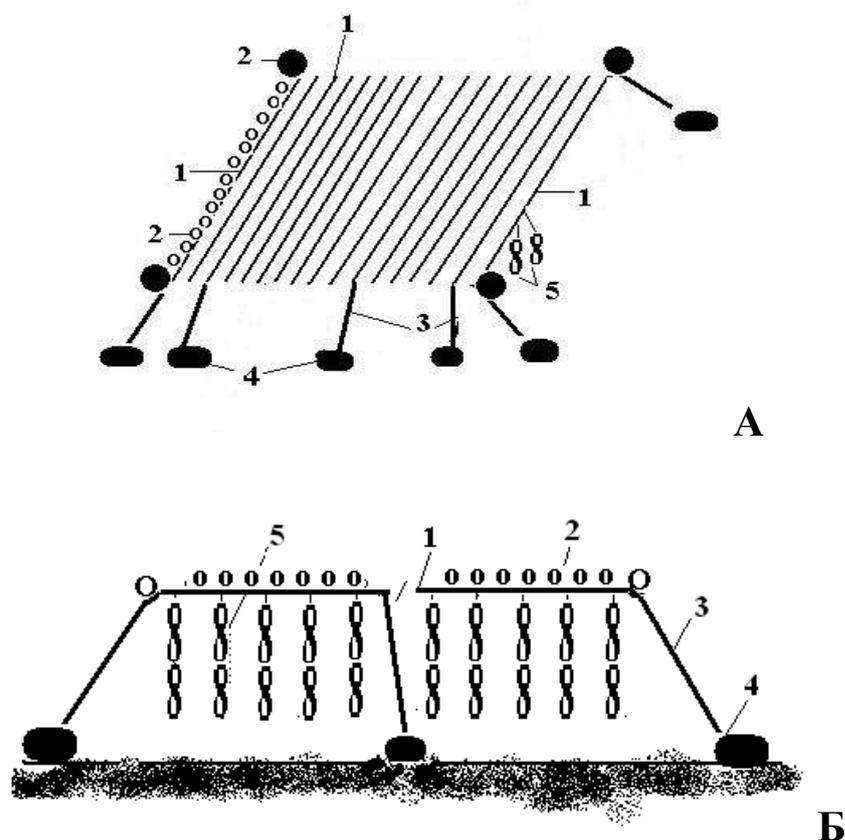


Рисунок 6.3.3 - Схема гибкой установки (А) и секция установки для сбора молоди и выращивания мидии (Б): 1 – хребтина (горизонтальный канат); 2 – кухтыли (наплава); 3 – якорные оттяжки; 4 – якоря; 5 – коллекторы

Коллекторы выставляются на хребтины установки, представляющие собой капроновые канаты, натянутые параллельно друг другу.

На установках будут использоваться якоря проекта 669.00 ПЭБ, разработанного отраслевой научно-исследовательской лабораторией прочности гидротехнических сооружений Дальневосточного политехнического института им. В.В. Куйбышева (рис.6.3.4).

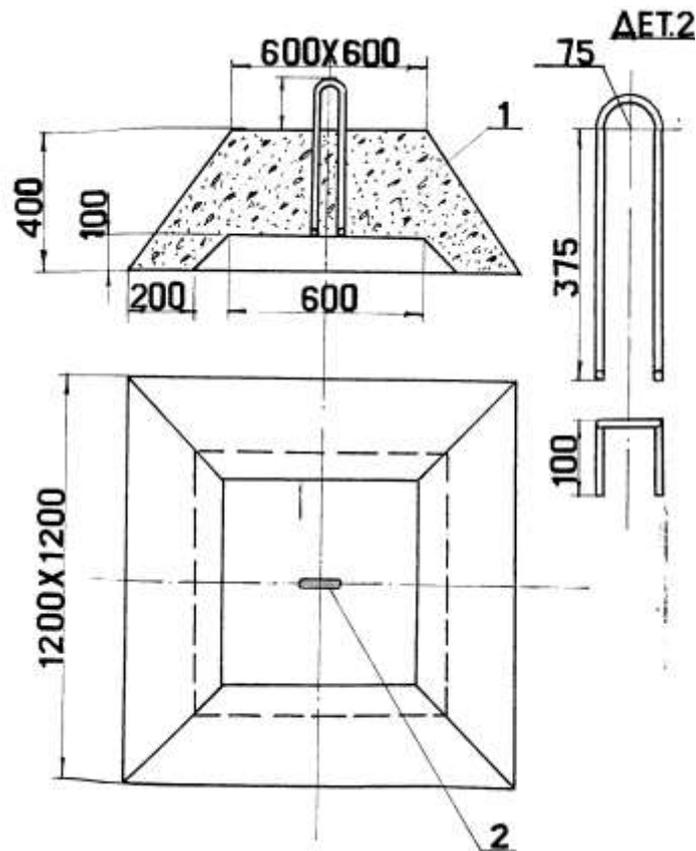


Рисунок 6.3.4 – Гравитационные якоря, используемые в установках для выращивания беспозвоночных.

Площадь днища якоря составляет  $1,44 \text{ м}^2$ , объем тела якоря –  $0,273 \text{ м}^3$  масса якоря - 800кг.

Количество хребтин длиной 100 м для выращивания мидии и устрицы (рабочие канаты) на одном га подвесных ГБТС составляет 21 шт., количество удерживающих якорей – по 3 шт. на канат.

При расчетах количества выставяемых якорей ГБТС и их площадей учитывается спецификация установки для выращивания мидии или устрицы (Инструкции..., 2011).

### **Искусственные рифы**

На заиленных донных участках РВУ №11-В(м) в бухте Мелководной, (бухта Воевода) планируется установка искусственных рифов, ранее используемые в хозяйствах марикультуры Приморья и прошедших экологическую экспертизу (приказ об утверждении Заключения экспертной комиссии государственной экологи-

ческой экспертизы по материалам «Программа работ по оценке эффективности использования искусственных рифов на участках марикультуры залива Петра Великого» от 28.12.2007г. № 99).

Наиболее простой вариант искусственного рифа (разработки ФГУП «ТИНРО-Центр») предлагается изготовить из больших (диаметром 20 см. и более) камней или валунов, уложенных в металлический каркас или арматуру, установленную на бетонное основание (рис. 6.3.5).

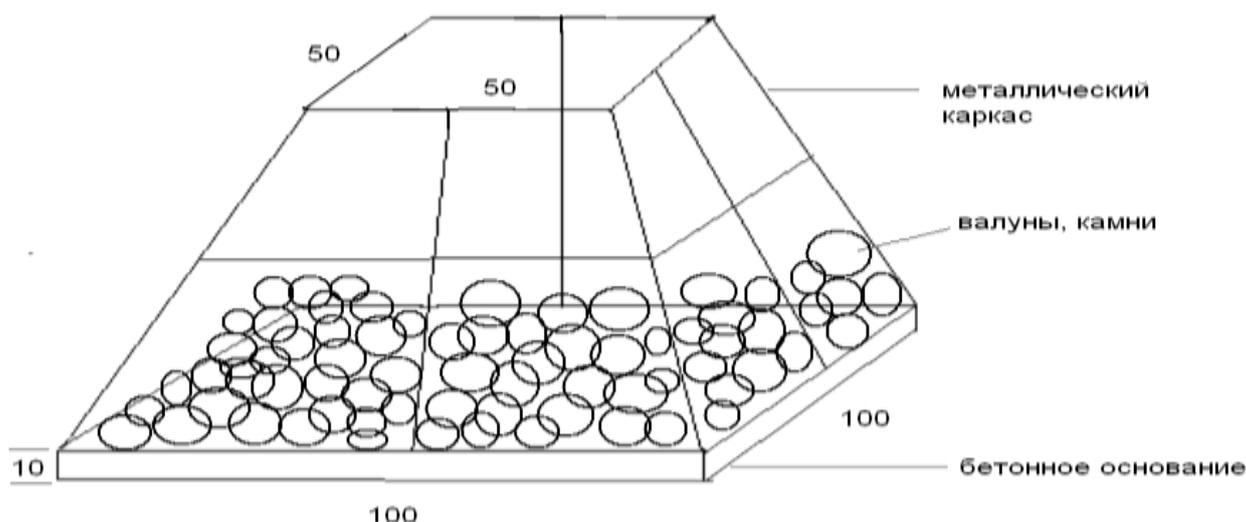


Рисунок 6.3.5 – Искусственный риф

Камни (отмытый скальник и валуны) предоставляет компания «Крот» (ООО «Крот»), которая находится в городе Владивостоке, сайт компании [krot-vl.ru](http://krot-vl.ru).

Размеры бетонного основания 100 x 100 x 10 см. Площадь дна, занятая таким рифом, составляет 1,0 м<sup>2</sup>. Объем составит 0,8 м<sup>3</sup>. Со временем такой риф будет погружаться в ил, а также, может подмываться и крениться от течений и штормовых волн. После разрушения стальной арматуры от коррозии камни свободно раскатятся, служа твердым субстратом, пока не будут замыты илом окончательно.

Информация по площадям изымаемого дна под якорями ГБТС и искусственными рифами представлена в таблице 6.3.2.

Размещение ГБТС и площадь изымаемого дна под якорями и рифами на РВУ №11-В(м)

Вид выращиваемого объекта	Подвесные плантации				Искусственные рифы	
	Площади установок (ГБТС), га	Кол-во хребтин (по 100м), шт.	Кол-во якорей на 100м/всю установку, шт.	Площадь*, м <sup>2</sup>	Кол-во якорей и бет. констр. шт.	Площадь**, м <sup>2</sup>
Устрица т/о	6,0	126	3/378	544,32	-	-
Мидия т/о	7,0	147	3/441	635,04	-	-
Трепанг дв	-	-	-	-	10	10
<b>ИТОГО:</b>	<b>13,0</b>	<b>273</b>	<b>3/819</b>	<b>1 179,36</b>	<b>10</b>	<b>10</b>

\* - площадь днища 1-го якоря (1,2 м х 1,2 м) = 1,44м<sup>2</sup>, проект 669.00 ПЭБ

\*\* - площадь бетонной подушки ИР разработки ТИПРО составляет 1,0 м<sup>2</sup>

**ИТОГО:** площадь изымаемого дна под якорями ГБТС и бетонными подушками искусственных рифов составит  $(1\ 179,36 + 10) = 1\ 189,36\ \text{м}^2$ .

### **Инженерно-техническое обеспечение**

Изготовление якорных конструкций будет производиться на заводе железобетонных изделий ЖБИ-350 (г. Владивосток, ул. Фадеева, 42) и доставляться в готовом виде на склад и далее на акваторию марихозяйства.

Камни (отмытый скальник и валуны) для изготовления искусственных рифов будет поставлять компания «Крот» (ООО «Крот»), которая находится в городе Владивостоке, сайт компании krot-vl.ru.

Для изготовления ГБТС и искусственных рифов будут использоваться нетоксичные и устойчивые к быстрому разрушению в морской воде материалы и экономичные конструкции: гидротехнический бетон согласно ГОСТ 26633-2012, пенополистирол согласно ГОСТ 15588-86, металлические элементы конструкций: ГОСТ 380-71, 19281-73, 977-75.

Сборка и погрузка составных частей ГБТС будет проводиться на территории арендованных для временного хранения складских помещений, оборудованных площадкой с твердым покрытием для стоянки а/машин. Перегруз якорей и ГБТС с автомашины на плавсредства будет проводиться на пирсах-понтах, на

которые Амурским БВУ оформлен договор водопользования № 00-20.04.00.100-М-ДИБВ-Т-2016-02078/00 от 19 мая 2019 г., действующий до 31 декабря 2035 года.

Работников марихозяйства будут забирать с понтонного пирса катером или лодкой с подвесным мотором для работы на акватории РВУ №11-В(м). Установка бетонных якорей, составных частей ИР и ГБТС будет проводиться с баржи, лодок и несамоходного понтона. Якоря и материалы будут накапливаться и временно храниться в складском помещении, расположенном на берегу бух. Воевода, по договору аренды с ИП Щетинин В.М.. Для обеспечения бытовых нужд работников марифермы будет использоваться инфраструктура б/о «Белый Лебедь» по договору аренды с ООО «Белый Лебедь» - столовая, туалет и умывальники.

При проведении работ на акватории рыбоводного участка по товарному выращиванию беспозвоночных будут использоваться следующие технические средства:

- грузовой автомобиль со стрелой NISSAN ATLAS, объем двигателя – 4200см<sup>3</sup>, грузоподъемностью 8000кг., бензин.

Основные плавсредства:

- самоходный плашкоут (баржа) со стрелой, длина/ширина аппарели: 3,2/5,07 м., грузоподъемность 40 тонн, 2 двигателя мощностью по 45 л.с., скорость 9 узлов, дизель;

- катера: SUZUKI GF-21, грузоподъемность 700 кг, подвесной мотор 50 л.с., бензин - 1 шт.; YAMAHA FR-24, грузоподъемность – 1000 кг, подвесной мотор 130 л.с., бензин - 1 шт.

Вспомогательные средства: лодка типа «Амур» грузоподъемность 500 кг, подвесной мотор 40 л.с., бензин – 1 шт.; несамоходный понтон, размеры 3х4 м, с прорезью и тентом – 1 шт.

Искусственные рифы будут устанавливаться с баржи и лодок с помощью водолазов. Водолазы работают по договору найма и используют свое водолазное снаряжение.

Первичная обработка выращенной продукции не проводится – изъятая товарная продукция в пластиковых пищевых баках объемом 50 л. в живом виде доставляется на сдачу и переработку в г. Владивосток («Дальпико» и др. компании, впоследствии - на собственную перерабатывающую базу).

Работы по установке и эксплуатации гидробиотехнических сооружений (подвесных плантаций) и искусственных рифов планируется проводить силами ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» с использованием его материально-технического обеспечения, а также будет использоваться арендованная техника (грузовой автомобиль, самоходный плашкоут, плавательные средства), привлекаться на договорной основе сезонные работники и водолазные станции.

### Календарный план работ

Работы на участке планируется проводить согласно календарному графику (табл. 6.3.3).

Таблица 6.3.3

#### Календарный график работ на рыбоводном участке

№ п/п	Период работ	Наименование работ
Первый год		
1	апрель	Установка якорей – железобетонных блоков (единовременно) под ГБТС (819), ИР(10) и монтаж гидробиотехнических сооружений
2	май-июнь	Выставление коллекторов для сбора спата и выращивания мидии и устрицы т/о
4	июль-август	Обслуживание ГБТС на участке
5	сентябрь-октябрь	Обслуживание ГБТС на участке. Расселение на донные плантации молоди гребешка. Расселение на донные плантации и ИР молоди трепанга.
6	ноябрь	Притапливание ГБТС на зимний период
7	апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка
Второй год		
1	апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов
2	май-июнь	Выставление коллекторов для сбора спата и выращивания мидии и устрицы т/о. Пересадка молоди мидии в сетные рукава
3	июль-август	Обслуживание ГБТС на участке
4	сентябрь-октябрь	Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации. Пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР. обслуживание ГБТС на участке сбор урожая т/о устрицы
5	Конец октября – начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период
6	апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка

№ п/п	Период работ	Наименование работ
Третий год		
1	апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов. Сбор урожая т/о мидии сбор урожая т/о устрицы
2	май-июнь	Выставление коллекторов для сбора спата и выращивания мидии и устрицы т/о. Пересадка молоди мидии в сетные рукава
3	июль-август	Обслуживание ГБТС на участке
4	сентябрь-октябрь	Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации. Пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР. обслуживание ГБТС на участке сбор урожая т/о устрицы
5	Конец октября – начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период
6	апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка
Четвертый и последующие годы*		
1	апрель - май	Поднятие ГБТС после зимнего периода, осмотр, ремонт, подвязка наплавов. Сбор урожая т/о мидии сбор урожая т/о устрицы
2	май-июнь	Выставление коллекторов для сбора спата и выращивания мидии и устрицы т/о. Пересадка молоди мидии в сетные рукава Сбор урожая с донных плантаций гребешка и трепанга
3	июль-август	Обслуживание ГБТС на участке
4	сентябрь-октябрь	Пастбищное выращивание гребешка, расселение на донные плантации. Пастбищное выращивание трепанга, расселение на донные плантации и ИР. обслуживание ГБТС на участке сбор урожая т/о устрицы Сбор урожая с донных плантаций трепанга
5	Конец октября – начало ноября	Притапливание ГБТС на зимний период
6	апрель-ноябрь	Охрана рыбоводного участка

\* работы на рыбоводных участках будут продолжены до конца пользования РВУ.

### **6.3.2. Оценка объемов морской воды, загрязнённой минеральной взвесью, и площади дна, подверженной заиливанию на основе численного моделирования**

#### **6.3.2.1. Исходные данные**

В соответствии с Программой рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в части аквакультуры на рыбоводном участке №11-В(м), расположенном в южной части бухты Воевода, острова Русский, планируется установка искусственных рифов и установка якорей для удержания ГБТС

(рис.6.3.3).

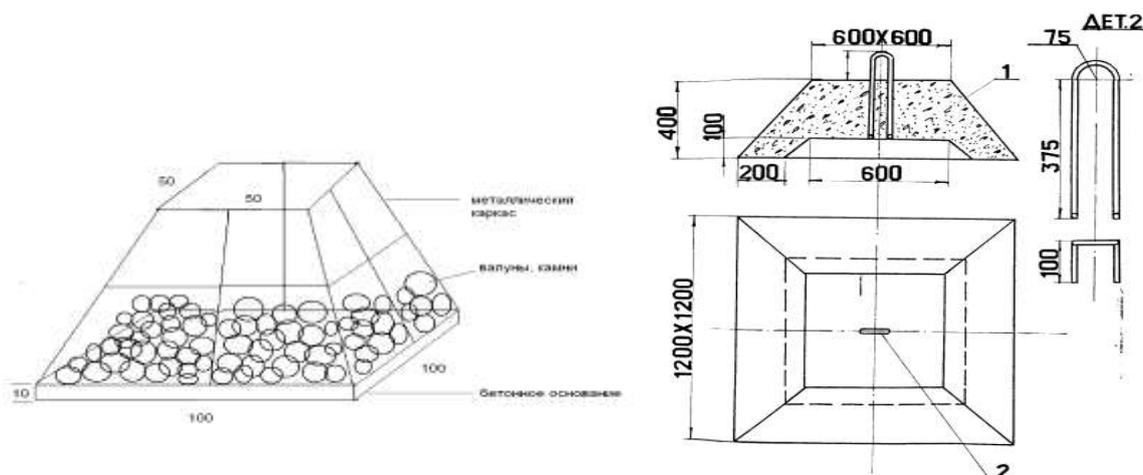


Рисунок 6.3.3 – Искусственный риф и якорь

На заиленных донных участках РВУ в б. Мелководной планируется установка искусственных рифов, ранее используемых в хозяйствах марикультуры Приморья и прошедших экологическую экспертизу.

Для изготовления искусственных рифов будут использоваться нетоксичные и устойчивые к быстрому разрушению в морской воде материалы. Камни (отмытый скальник и валуны) предоставляет компания «Крот» (ООО «Крот»), которая находится в городе Владивостоке.

Размеры бетонного основания 100 х 100 х 10 см, камни вовнутрь будут уложены водолазом вручную, в объеме около 0,7 тонны.

Площадь дна, занятая таким рифом, составляет 1,0 м<sup>2</sup>.

Для установки ГБТС (подвесные плантации) в акватории планируется использовать гравитационные якоря проект 669.00 ПЭБ. Площадь днища 1-го якоря (1,2 м х 1,2 м) = 1,44 м<sup>2</sup>.

### **6.3.2.2. Расчёт загрязнения морской среды минеральной взвесью. Источники образования взвеси в ходе гидротехнических работ**

В соответствии с технологическим проектом предусматриваются следующие

щие виды гидротехнических работ в акваториях, при выполнении которых возможно загрязнение морской воды минеральной взвесью:

- 1) Установка якорей для удержания ГБТС;
- 2) Установка ИР разработки ТИПРО.

Образование взвеси отложений могут вызываться спуском якорей на морское дно, перемещением якорного каната по дну и подъема якорей с дна при их перемещении на новую позицию. Объемы облаков взвеси, образующиеся при работе с якорями, локализируются вблизи дна.

В процессе установки якорей возможно образование взвеси донных отложений под действием течений, возникающих перед якорем по мере его спуска через толщу воды в районе дна, и давления основания якоря при его касании морского дна. Установка якорей будет производиться с судна крановой установкой, в результате чего вертикальная скорость погружения якоря будет низкой. В процессе установки якорей непосредственно на морское дно ожидается очень малый объем отложений, переходящих во взвешенное состояние. По сравнению с образованием взвеси при работах на морском дне данный объем пренебрежимо мал.

На мягких отложениях якоря, как ожидается, будут погружаться в отложения при касании морского дна. При натягивании якоря для достижения необходимой удерживающей способности не ожидается значительного образования взвеси отложений в толще воды. Якорный канат под воздействием волновых течений будет перемещаться по морскому дну. Данное движение может привести к образованию взвеси отложений, даже если якорный канат перемещается с очень малой скоростью.

При перемещении якорей с одной позиции на другую судно поднимает якоря с морского дна и перемещают их через толщу воды на новую позицию. При подъеме якоря некоторое количество отложений может прилипнуть к якорю и перейти во взвешенное состояние в толще воды.

В ряде исследований, проведенных с 1990-х годов, было показано, что наносы в морской среде обычно образуют плотностные потоки, почти мгновенно

устремляющиеся к морскому дну (конвективный спуск), так что большая часть мутевого потока быстро опускается на дно.

У самого дна образуется горизонтально перемещающийся мутный слой, частицы которого снова постепенно оседают на морское дно.

Таким образом, значительное распространение отложений будет происходить лишь в непосредственной близости от каждого якоря.

Анализ данных экспериментов, проведенных в лаборатории эколого-токсикологических исследований (ВНИРО), позволил оценить значения параметров действия облаков взвеси на различные экологические группы (фито-, зоо-, иктиопланктон, рыб и бентос) (Шавыкин и др., 2011). Основное воздействие взвеси на биоту и ущерб рыбным запасам для районов шельфа обусловлен гибелью зоо- и/или фитопланктона от облаков с  $C_{мв}$  10 мг/дм<sup>3</sup> и при условии их существования более 2–5 суток.

Воздействие от установки якорей является локальным, вблизи морского дна. Повышение мутности оценивается как крайне малое и кратковременное, поскольку повышение концентрации будет длиться непродолжительное время. Следовательно, воздействие на водную биоту будет незначительное.

Данные утверждения подтверждаются результатами математического моделирования распространения и седиментации взвешенных частиц.

Моделирование загрязнения морской среды минеральной взвесью проводилось для максимально возможного источника воздействия.

### **Методы оценки объемов взвеси и характера ее распространения**

При установке на дно железобетонных и других конструкций в результате взмучивания донных отложений образуется взвесь в объеме  $S_{взмуч} = Q_{массив} k_{конт} k_{взмуч}$ , где  $Q_{массив}$  – объем железобетонного массива или иной конструкции;  $k_{конт}$  – степень контакта конструкции с дном моря (зависит от глубины места, способа и интенсивности отсыпки, по экспертным оценкам, составляет 0,1-0,3, уменьшаясь с ростом глубины);  $k_{взмуч}$  – коэффициент взмучивания, зависящий от размера частиц донного грунта и равный 0 для псаммитов, 0,001 для алевроитов и 0,01 для

пелитов.

Моделирование процесса распространения взвеси выполнено при следующих допущениях:

1) Распространение взвеси от источника ее поступления описывается с помощью двумерной математической модели, известной как «модель АКС», разработанной в Вычислительном центре РАН (Архипов, Котеров, Солбаков, 2000) для прогноза распространения взвеси, образующейся при выполнении гидротехнических работ в прибрежно-шельфовой зоне. Согласно этой модели, средняя по глубине концентрация взвеси в облаке по мере расширения от некоторого начального состояния под действием течений и горизонтальной турбулентности, с учетом постепенного оседания на дно моря, аппроксимирована выражением:

$$C = \frac{M}{H_0} \cdot G \cdot \exp\left(\frac{-tW}{H}\right)$$

Где: М – начальная масса взвеси,

Н – глубина моря (Н<sub>0</sub> – в точке источника взвеси),

t – время,

W – гидравлическая крупность частиц взвеси, а оператор G описывает двумерное гауссово распределение

2) Поступление взвеси в воду аппроксимировано единичным «мгновенным» выбросом взвешенных веществ в водную толщу при установке конструкции на дно.

3) Используются значения коэффициентов гидравлической крупности для температуры воды 15°C (табл. 6.3.4); скорость оседания взвеси принята равной ее скорости в тихой воде.

Таблица 6.3.4

Гидравлическая крупность частиц грунта при свободном падении в спокойной воде

Диаметр частиц, мм	Гидравлическая крупность (м/с) при температуре воды			
	5	10	15	20
0.001	0.000126	0.00049	0.00005	0.00006
0.01	0.0043	0.049	0.0056	0.0064
0.05	0.106	0.124	0.148	0.16

Диаметр частиц, мм	Гидравлическая крупность (м/с) при температуре воды			
	5	10	15	20
0.1	0.386	0.46	0.535	0.61
0.125	0.55	0.66	0.78	0.89
0.25	1.84	2.05	2.26	2.46
0.5	5.34	5.67	6	6.33

4) Донный грунт в районе рыбоводного участка характеризуется как наличием грубо дисперсных, так и тонкодисперсных фракций. Так как при моделировании распространения взвешенных веществ устойчивое облако взвеси образуют частицы менее 0,1 мм, то в расчет были приняты только объёмы мелкодисперсного извлекаемого грунта – суглинка тугопластичного и глины и суглинка текучего. Усреднённый гранулометрический состав такого донного грунта принят по аналогии с составом алеврита пелитового, широко распространённого в южной части Амурского и Уссурийского заливов (Васильев, Марков, 1974).

Таблица 6.3.5

Фракционный состав донного грунта (%)

Фракция, мм	> 0.1	0.05-0.1 (псаммит)	0.005-0.05 (алеврит)	< 0.005 (пелит)
Донный грунт (алеврит пелитовый)	4	3	50	43

5) Плотность донного грунта в районе работ принята равной средней плотности мелкозернистых заиленных песков, т.е. 1,37 т/м<sup>3</sup> (Васильев, Марков, 1974).

6) Величина параметра турбулентности принята  $V = 4,5 \cdot 10^{-4} \text{ м}^{2/3}/\text{с}$ .

7) Глубина, на которой происходит поступление взвеси в воду ( $H_0$ ) принята постоянной для каждого вида работ и равной средней глубине в зоне работ.

8) Поле течений принято однородным по глубине и пространству, с меняющимся в приливном цикле скоростями и направлениями, типичными для летнего периода. Суммарное течение складывается из переноса вод в циклоническом круговороте с постоянной скоростью, принятой равной 4 см/с, и направлением, меняющимся в зависимости от участка работ и реверсивных приливо-отливных течений с эллипсами, ориентированными по направлению постоянного течения, и амплитудой 16 см/с (что даёт среднюю скорость суммарного течения 12 см/с) (Fayman, 2003).

Расчет сводится к определению распределения концентрации взвеси после условного единичного выброса и суммированию концентраций от постановки всех якорей, с учетом сдвигов между ними по времени и пространству. Результирующее облако (сумма единичных выбросов) в любой момент времени представляет собой эллипс, сильно вытянутый по направлению течения, с концентрацией, уменьшающейся от центральной его области к краям. В направлении перпендикулярно течению ( $y$ ) концентрация убывает по закону:

$$C = C_0 * \exp(-y^2/2\sigma_y^2);$$

В результате баланса процессов поступления взвеси в воду и оседания её на дно моря, вокруг источника взвеси формируется облако загрязнения эллиптической формы, ориентированное по направлению преобладающего течения (в данном случае по направлению оси приливного эллипса). При отсутствии постоянного течения каждый новый условный выброс взвеси загрязнял бы одну и ту же воду, находящуюся в пределах облака. Напротив, при скорости постоянного течения достаточно большой, чтобы обеспечить полный обмен воды в пределах облака за интервал между условными выбросами, каждый новый условный выброс загрязнял бы новый объём воды. В реальных условиях наблюдается средний вариант, когда постоянное течение присутствует, но скорость его недостаточна для полной замены воды в пределах облака в течение интервала между условными выбросами. В таком случае каждый новый условный выброс будет приводить к загрязнению дополнительного объёма, зависящего от площади поперечного сечения облака, скорости течения и продолжительности интервала между условными выбросами, а дополнительный объём для всего времени выполнения какого-либо вида работ определяется длительностью работ этого вида. Суммарный объём воды, загрязнённой взвесью с заданной концентрацией  $C$ , для двумерной модели АКС (при расположении оси абсцисс по направлению постоянного течения):

$$V = 2 \text{yc} H U T ,$$

где  $T$  – общая продолжительность данного вида работ в данном месте, а остальные параметры определены выше.

Все расчёты распространения взвеси сделаны для тех фаз приливного цикла, когда приливо-отливного течение противодействует постоянному течению.

### 6.3.2.3 Оценка интенсивности поступления взвеси

На основании данных об объёмах гидротехнических работ, их возможной производительности (принятой равной производительности аналогичных работ в других проектах) и сведений о составе грунтов, с применением вышеописанных методов и допущений рассчитаны характеристики интенсивности поступления в воду взвеси, по фракциям, а также другие параметры, необходимые для моделирования распространения взвеси.

Таблица 6.3.6

#### Интенсивность поступления взвеси при установке якорей

Объект, материал	Производительность работ, м <sup>3</sup> /ч	Поступление взвеси, по фракциям*, т/ч	Характерный размер источника взвеси, м <sup>3</sup>	Число условных выбросов взвеси
Якоря: Установка	-	0,000/ 0,026/ 0,257	0,144	829

примечания: \* псаммитовая / алевроитовая / пелитовая фракции

#### Расчёт концентраций взвеси

Таблица 6.3.7

Средние объёмы морской воды, загрязненные взвешенными веществами (ВВ) с опасными для гидробионтов концентрациями при установке якорей, м<sup>3</sup>

Вид работ	Концентрация взвеси, мг/л			
	20-50	50-100	100-400	> 400
Установка якоря	0	0	0	0

Таблица 6.3.8

Средние объёмы протекающей морской воды, загрязненной взвешенными веществами (ВВ) с опасными для гидробионтов концентрациями при установке якорей, м<sup>3</sup>

Вид работ	Концентрация взвеси, мг/л			
	20-50	50-100	100-400	> 400

Вид работ	Концентрация взвеси, мг/л			
	20-50	50-100	100-400	> 400
Установка якоря	0	0	0	0

По результатам моделирования, концентрации взвеси, образующейся при установке якорей на дно, будут убывать при удалении от источников загрязнения и ожидаемая концентрация минеральной взвеси не будет превышать уровня 9 мг/л в объеме протекающей воды и заведомо не превысит опасного для планктона уровня в 20 мг/л. В связи с этим, нет необходимости учитывать влияние взвеси, которая образуется при установке якорей на гидробионты (планктон) при оценке величины ущерба водных биологических ресурсов в результате проведения гидротехнических работ.

#### **6.3.2.4 Расчет параметров заиления, образуемого при оседании взвеси Расчёт толщины и площади слоя осадков, образуемого при оседании взвеси**

При оседании взвеси на дно моря образуется наилок. Рост массы наилка на участке дна единичной площади  $m$  и толщина новоотложенного слоя донных осадков  $h$  рассчитываются по формулам:

$$dm/dt = WC ; h = m / [(1-\varepsilon)\rho] , \text{ где}$$

$W$  – гидравлическая крупность частиц взвеси,

$C$  – концентрация взвеси,

$\varepsilon$  - коэффициент пористости отложений (принят равным 0,7),

$\rho$  - минеральная плотность взвеси (принята равной 2650 кг/м<sup>3</sup>).

Для определения распределения отложений взвеси от каждого условного выброса, функции изменения концентрации взвеси в различных точках под облаком взвеси проинтегрированы по времени в пределах 2 суток после выброса (реально практически вся взвесь оседает в течение первых суток). Расчет проведен по регулярной сетке с шагом 100 м. Для определения суммарного отложения по результатам выполнения всех видов работ, отложения от всех условных выбросов просуммированы, с учётом расположения участков производства работ и конфи-

гурации берегов.

Таблица 6.3.9

Площади заиления дна ( $m^2$ ) с различной толщиной слоя наносов, образующиеся при установке якоря

Вид работ	Слой осадка, см			
	свыше 1	свыше 2	свыше 5	свыше 10
Установка якорей	0	0	0	0

Результаты моделирования показали, что наилок в районе работ образовываться не будет и, соответственно, не будет оказываться влияния на кормовой бентос при оседании частиц на дно, поэтому влияние заиления акваторий на донные организмы при расчете ущерба водным биоресурсам учитываться не должно.

### 6.3.3. Характеристика воздействия на морскую биоту

Воздействие на морские прибрежные акватории, связанное с марикультурой, зависит от:

- а) биологического вида культивируемых организмов и макроводорослей;
- б) применяемой технологии марикультуры;
- в) плотности поселения объектов марикультуры;
- г) особенностей кормовой базы;
- д) гидрометеорологических и гидродинамических условий на акватории плантации и комплекса других факторов.

Плантации марикультуры несомненно оказывают заметное влияние на состояние естественных экосистем, проявляющееся в изменения их показателей и индикаторов, связанных, например, с изменением качества морской воды (как в сторону ухудшения, так и улучшения показателей), состава донных осадков, изменения циркуляционных характеристик бухт и заливов, кормовой базы и структуры морских биоценозов.

Важная роль в управлении продукционными процессами в водоемах принадлежит хозяйствам по культивированию моллюсков. Процессы

продуцирования органического вещества и очищения морской воды имеют единую вещественно-энергетическую основу - круговорот веществ и энергии в экосистемах. Вполне очевидно, что чем выше концентрация биомассы, тем интенсивнее идут данные процессы. Именно моллюсковые хозяйства способны создавать колоссальные плотности живого вещества на единицу акватории. Плотности поселения мидий, например, могут достигать 80-100 кг/ кв. м. (Павлов, Владовская, 1985).

На основе анализа данных по Черному морю (Морозова и др., 1985) получено, что за сутки 1 тонна мидий профильтровывает около 1,8 тыс. м<sup>3</sup> воды. При этом за счет фитопланктона даже в летнее время пищевые потребности моллюсков удовлетворяются только на 13%. Основной источник пищи - взвешенное органическое вещество. Утилизация большого количества органики приводит ко вторичной эвтрофикации водоемов. По данным указанных авторов, устричный плот площадью 200 м<sup>2</sup> за 10 месяцев откладывает до 12 т сухой массы биоотложений.

По данным других авторов (Иванов и др., 1989), плантация мидий площадью 500 кв. м с 2500 коллекторами за год потребляет 2,84 т корма и выделяет 1,2 т биоотложений. Под влиянием биоотложений культивируемых двустворчатых моллюсков происходит перестройка структуры и функциональных характеристик микробиоценоза – повышается численность эвтрофов в поверхностном слое грунта (Брегман, 1994). Очевидно, что указанные отложения должны как-то утилизироваться другими животными.

Наилучшим выходом из этой ситуации должны стать поликультурные хозяйства. С этой точки зрения в качестве детритофага внимания заслуживает дальневосточный трепанг *Apostyhopus japonicas* (Брегман, 1994). Известно, что численность этой голотурии наиболее высока на поселениях мидии Грея (Левин, 1982), приморского гребешка и на устричниках (личные сообщения Ю.П.Волкова, Л.Д.Оловяникова), где трепанг находит не только хорошее укрытие, но, вероятно, и много пищи. Последнее предположение согласуется с наблюдавшимся ак-

тивным потреблением молодым трепангом биоотложений устриц, что не в последнюю очередь связано с повышением ценности детрита под влиянием его бактериальной колонизации (Мокрецова и др., 1989). Немаловажно и то, что трепанг существенно — на 67 — 76 % — снижает содержание ОВ в потребляемом детрите (Цихон-Луканина, Солдатова, 1973) и тем самым уменьшает опасность эвтрофикации.

В наших водах, в бухте Миноносок (зал. Посъета), в осенний период 8 млн. экз. культивируемых гребешков и мидий, профильтровывая  $342,7 \times 103 \text{ м}^3$  сутки воды, откладывают за это время на дно 114,4 кг сухого вещества (Кучерявенко и др., 1986). По данным Мокрецовой Н.Д. (1987), 1 г сухого вещества устричных биоотложений энергетически эквивалентен 32-38 кал. Суточная потребность, например, молодого трепанга массой 200 мг равна 12 кал. По расчетам этого автора, 1 т товарного трепанга за год потребляет около 30 т сухого детрита. Несложные расчеты показывают, что под гектарной плантацией мидий и устриц смогла бы обитать популяция трепанга с биомассой порядка 30 тонн. Отдельные естественные популяции в заливе имеют биомассу до 12 т/га (Бирюлина, 1972).

Плантации по культивированию устриц приводят к значительным изменениям в экосистемах бухт, имеющих слабый водообмен с открытым морем. За год устричная плантация создает 8,5 т/га сухого вещества биоотложений. Если под ней не образуется поселение трепанга, то данные отложения начинают отрицательно влиять на продуктивность устриц и ведет к повышению их смертности (Раков, 1984).

Нельзя обойти и вопрос функционирования плантаций марикультуры и степень загрязнения прибрежных акваторий (Коновалов, 1989). То, что в настоящее время в Приморье практически нет ни одной акватории, которую можно признать экологически чистой, вряд ли вызовет возражения. В силу этого, именно плантации марикультуры могут способствовать очищению загрязненных морских вод.

Таким образом, любая плантация марикультуры не является по своим

параметрам функционирования нейтральным фактором, а воздействует на экосистему акватории, на которой она расположена. Другое дело, какова направленность этого воздействия. Вполне очевидно, что определяющим здесь является общая биомасса растений или животных на единицу площади акватории. Следовательно, необходим расчет нагрузок на акватории любого хозяйства марикультуры, чтобы найти оптимум, при котором получается товарная продукция в нужном количестве и в то же время не возникает отрицательных последствий для экосистемы.

### **6.3.3.1. Воздействие на планктон**

При гидротехнических работах основной фактор воздействия на фитопланктон, - это значительное увеличение мутности вод и снижение освещенности в шлейфе взвеси. Результатом воздействия взвеси на качество морских вод будет существенное снижение уровня продуктивности фитопланктона (Научно-методические подходы..., 1997).

Наиболее чувствительны к содержанию взвеси в воде зоопланктон (ракообразные) и сапрофиты, пороговая концентрация – 20 мг/л. Недействующая концентрация взвеси – 10 мг/л, которая и рекомендована как ПДК для морских вод также и по ряду других показателей.

В экспериментальных условиях фитопланктон снижает численность при пороговой концентрации взвеси 500 мг/л. Однако в природных условиях отмечалось снижение фотосинтеза до 2-х раз, и соответствующее уменьшение продуктивности фитопланктона, при повышении содержания взвеси до 20 – 30 мг/л и более. Снижение продуктивности на порядок величин наблюдалось при концентрации взвеси больше 100 мг/л, возможно, вследствие увеличения мутности вод и более резкого снижения освещенности с глубиной (Joint, Pomroy, 1981; Joint, 1984; Бульон, 1985).

Зоопланктон особенно чувствителен к содержанию взвеси на ранних стадиях развития. Значительное снижение биомассы зоопланктона в природных

условиях отмечалось при постоянной (в течение сезона) концентрации взвеси более 20 мг/л (Williams, 1984).

В качестве критических для организмов зоопланктона принимаются концентрации взвеси в воде >20 мг/л (50 % гибели) и >100 мг/л (100 % гибели) полученные по результатам исследований различных авторов (Патин, 2001), в том числе по наблюдениям в природных условиях (Williams, 1984).

Для фитопланктона снижение его продукции прогнозируется на 50 % в объемах шлейфов взвеси с концентрациями 20—100 мг/л и на 100% при концентрациях взвеси >100 мг/л, с учетом времени существования шлейфов.

Для зоопланктона ущерб от гибели 50 % его количества оценивается в объемах воды, протекающей в областях шлейфов взвеси с концентрациями 20—100 мг/л. Ущерб от гибели 100% зоопланктона оценивается в проточных объемах воды с концентрациями взвеси >100 мг/л.

Результаты проведенного моделирования распространения взвешенных веществ показали незначительные объемы взвеси с минимальным содержанием мелких фракций, критических для организмов планктона. Концентрации взвеси в воде >20 мг/л не образуются.

Искусственные рифы – это построенные человеком подводные конструкции, созданные, как правило, с целью обеспечить морских существ надежным местом обитания. Устанавливаемые для целей марикультуры гидробиотехнические сооружения (ГБТС) оказывают схожее воздействие на морскую биоту.

Воздействие на фитопланктон от установки искусственных рифов проявляется в увеличении видового разнообразия. Проведенные ранее исследования (Явнов, Гладких, 2001) показали, что внутри рифовых конструкций концентрация фитопланктона более чем в два раза выше, чем вне рифа. Видовое разнообразие диатомовых водорослей внутри рифа в 2,5 раза выше, чем вне рифа. Число планктонных и бентосных видов микроводорослей почти одинаковое, но количественно преобладают планктонные виды рода *Chaetoceros* (рис. 6.3.4).

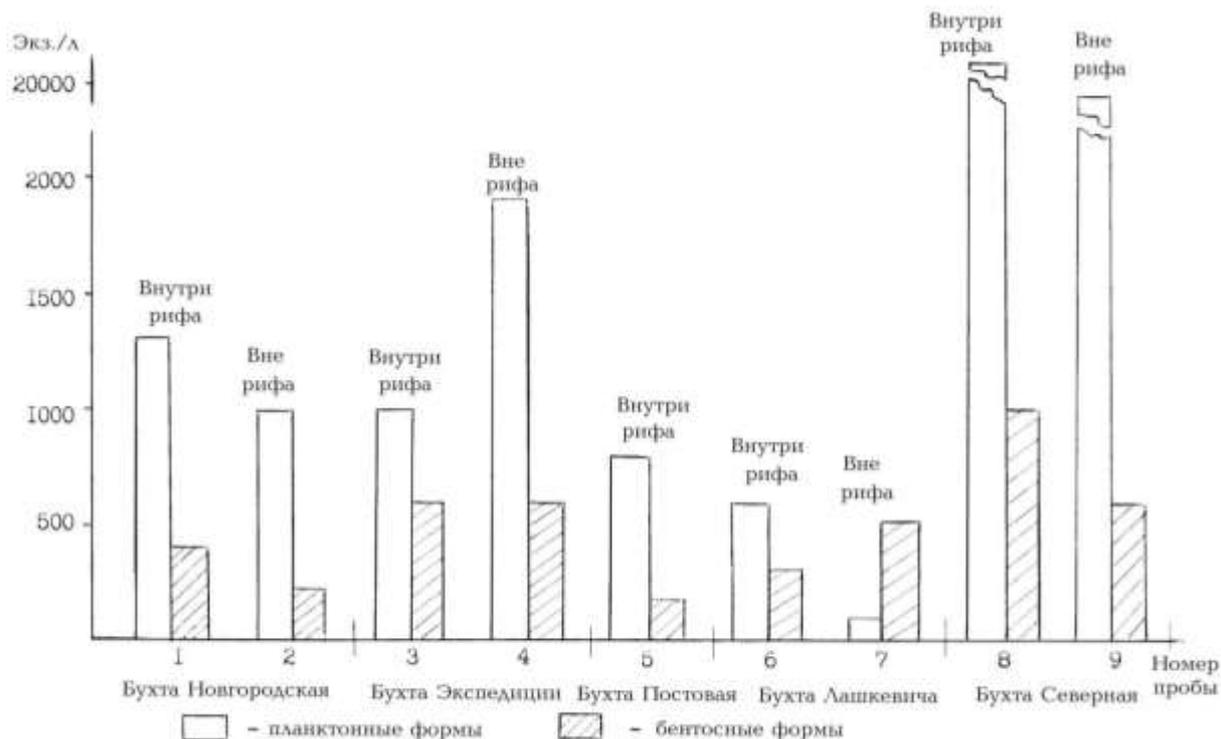


Рисунок 6.3.4 – Численность фитопланктона в районах постановки искусственных рифов (июнь, 1991 г.)

Сообщество гидробионтов, населяющих искусственные рифы, в процессе жизнедеятельности оказывает влияние на гидрохимический состав воды и способствует увеличению фитопланктонного сообщества, а следовательно, увеличению первичной продукции на акватории, где выставлены ИР. Уменьшение количества кислорода в потоке воды, прошедшем сквозь рифовую конструкцию, обусловлено большим количеством микроводорослей, потребляющих кислород в условиях затемнения. Это необходимо учитывать при проектировании и расположении большого количества ИР, что позволит избежать возникновения зон кислородного голодания при заселении рифов большим количеством гидробионтов.

В результате производства работ гибель фито- и зоопланктона не ожидается.

### 6.3.3.2 Воздействие на пелагическую икру, личинки и молодь рыб

Для ихтиопланктона имеются экспериментальные данные (при опытах с буровыми отходами) о полной гибели пелагической икры и личинок рыб при концентрациях взвеси более 25 мг/л (Калиничева, 1987). Сходные результаты получены при наблюдениях за распределением пелагической икры и личинок рыб в природных условиях: резкое снижение их численности отмечалось при концентрациях минеральной взвеси более 20–30 мг/л (Williams, 1984).

С другой стороны, имеется много данных о гораздо более высокой толерантности к взвеси эмбриональных стадий развития морских рыб (Патин, 2001). Исходя из пессимистической экспертной оценки, для расчета ущерба рыбным запасам пороговые величины воздействия взвеси на ихтиопланктон могут быть приняты такие же, как и указанные выше для остального зоопланктона – 50 %, при концентрациях в пределах 20–100 мг/л, и 100 % потерь при концентрациях выше 100 мг/л.

Для ранней молоди рыб гибель 50 % особей обычно принимается при длительном (более суток) непрерывном пребывании в зоне концентраций более 100 мг/л.

Острая (летальная) интоксикация морских и солоноватоводных рыб наблюдается при содержании взвеси более 500–1000 мг/л (Патин, 2001).

Результаты проведенного моделирования распространения взвешенных веществ показали незначительные объемы взвеси с минимальным содержанием мелких фракций, критических для ихтиопланктона. Концентрации взвеси в воде >20 мг/л не образуются.

При оценке роли искусственных рифов в функционировании рыбного сообщества прибрежных вод в первую очередь следует акцентировать внимание на видах, которые в силу особенностей обитания и экологии нереста могут вступать в непосредственный контакт с искусственными конструкциями на протяжении всего жизненного цикла, используя их в качестве убежища, субстрата для нереста и т.д. (Давыдова, Явнов, 2001).

Формирование видового состава и соотношение по количественным показателям икры и личинок рыб у ИР зависят от специфики гидрологического режима водоема, характера грунта, особенностей биологии, экологии и сроков нереста. Так, фитофильные виды рыб могут использовать для нереста водную растительность, покрывающую вершинную часть конструкции, что и было подтверждено водолазными обследованиями. Выставленные на илистых отложениях рифы могут привлекать к себе в качестве убежища личинок бычков сем. Gobiidae. В ходе исследований отмечено, что личинки более приурочены к рифам, чем пелагические икринки.

В целом, влияние ИР на концентрацию пассивных планктёров, какими являются пелагические личинки и икра рыб, не столь значимо, как гидродинамические процессы, происходящие в водоёме. Тогда как для подросших личинок и молоди рыб, обитающих в прибрежной зоне, искусственные конструкции являются привлекательными как убежища и места для нахождения дополнительной пищи в виде обрастателей, заселяющих ИР, или зоопланктеров, концентрирующихся у рифа.

В результате производства работ гибель ихтиопланктона не ожидается.

### **6.3.3.3 Воздействие на бентос и промысловых беспозвоночных**

Исходя из предосторожного подхода (учитывая, например, нередко наблюдаемые аноксические условия в толще подстилающего грунта – Maurer et al., 1986), для расчета ущерба 50 % потерь донной инфауны (в основном зарывающихся моллюсков) принимаются при захоронении под слоем грунта толщиной 5–10 см, и 100 % потерь при толщине отложений более 10 см. При этом учитывается, что молодь (размером до 5 мм) зарывающихся видов моллюсков способна преодолевать слой осадков значительно меньшей толщины по сравнению со взрослыми крупными особями.

В настоящее время для расчета ущерба водным биоресурсам от потери организмов зообентоса используются следующие критерии (Медянкина и др., 2010):

- для мелких организмов кормового зообентоса – 50 % гибель при слое осадка толщиной 1–5 см и 100 % гибель – при более 5 см;
- для крупных организмов зообентоса, включая представителей промысловых видов – 50 % гибель при толщине слоя 5–10 см и 100 % гибель – при более 10 см.

Согласно результатам моделирования содержание мелких фракций взвеси, критических для организмов бентоса при слое осадков с толщиной 1–5 см не ожидается.

Большинство научных исследований посвящено периоду увеличения органической нагрузки по мере роста биомассы культивируемых животных. Показано, что в этот период органическая нагрузка может приводить к катастрофическим последствиям – заморам макрозообентоса под марикультурой (Седова, Кучерявенко, 1995; Dahlback, Gunnarson, 1981; Lopes-Jamar, 1985; Matisson, Linden, 1983; Sorokin et al., 1999) Ряд авторов сообщают об отсутствии негативных воздействий на бентос (Baudinet et al., 1990; Chamberlain et al., 2001; Spencer et al., 1996). Практически отсутствуют в литературе сведения о многолетних изменениях в бентосных сообществах под развитыми, долгое время функционирующими хозяйствами по выращиванию моллюсков. Такие данные представляют несомненный интерес, поскольку в донных сообществах, находящихся под постоянной органической нагрузкой, должны происходить закономерные изменения, направленные на оптимизацию структуры в изменившихся трофических условиях.

Воздействие при проведении гидротехнических работ на кормовой и промысловый бентос и макрофитов в б. Воевода ожидается:

- при установке якорей на площади 1179,36 м<sup>2</sup>;
- при установке искусственных рифов на площади 10 м<sup>2</sup>.

Для уменьшения негативного воздействия на бентос установка якорей и искусственных рифов будет проходить под контролем водолазов. Перед постановкой якоря и рифа водолазы расчищают поверхность дна от промысловых видов бентоса (*Muzuchopecten yessoensis*, *Apostichopus japonicas*, *Crenomytilus grayanus*) и макрофитов, за исключением прикреплённых видов (*Zostera marina*, *Sargassum pallidum*), перемещение которых невозможно.

Таким образом, не все виды водных биологических ресурсов учитываются при расчёте размера вреда.

Средние биомассы кормовых и промысловых беспозвоночных и макрофитов, на которые ожидается воздействие, и площади, на которых ожидается воздействие на указанные виды, приведены в таблице 6.3.10.

Таблица 6.3.10

Средние биомассы кормовых и промысловых беспозвоночных и макрофитов, на которые ожидается воздействие

Вид водного биоресурса	Ср. биомасса, г/м <sup>2</sup>	Площадь воздействия, м <sup>2</sup>
<b>Кормовой бентос</b>	213,5	1189,36
<b>Пром. беспозвоночные</b>	-	-
<b>Макрофиты</b>		
<i>Zostera marina</i>	1000	186,44
<i>Sargassum pallidum</i>	300	5

### 6.3.4 Принципы и методика исчисления размера вреда

Исчисление размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам и компенсационных мероприятий для его возмещения при реализации проекта выполнены на основе:

- методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам (Методика исчисления..., 2011);
- исходной информации о фоновом состоянии биоресурсов в районе намечаемой деятельности;

- продукционных и трофодинамических характеристик биоты;
- исходных проектных данных.

Согласно действующей «Методике исчисления...» (п. 5) исчисление вреда предусматривает его определение, как в натуральном выражении (кг, т) исходя из последствий многостороннего воздействия его негативных факторов на состояние водных биоресурсов, так и в стоимостном выражении (руб.), исходя из затрат на восстановление нарушенного состояния водных биоресурсов, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды. Расчет размера вреда водным биоресурсам вследствие потерь кормовой базы промысловых объектов выполняется по трем основным компонентам: фитопланктону, зоопланктону и бентосу.

Величина коэффициента для перевода биомассы кормовых организмов в их продукцию (годовой  $P/B$ -коэффициент) для бентоса акватории залива Петра Великого равна 2,50, для фитопланктона – 280 (суточный  $P/B$ -коэффициент равен 0,77), для зоопланктона – 4,5 как для Японского моря (Методика..., 2011).

Для звена пищевой цепи фитопланктон—зоопланктон по схемам размера вреда табл. 5.3.1 определяются потери продукции 2-го трофического уровня (зоопланктона). Чтобы перейти к потерям продукции рыб, полученные величины умножаются на коэффициенты  $1/k_2$  и  $k_3$  для звена зоопланктон — пелагические рыбы. Расчет величин гидробиологических коэффициентов планктона выполнен во ВНИРО на основе опубликованных материалов ТИНРО-Центра. Значения кормовых коэффициентов  $1/k_2$  и  $k_3$  для планктона и бентоса приводятся в табл. 6.3.11.

Значения гидробиологических коэффициентов, используемых в расчетах размера вреда водным биоресурсам

Коэффициент использования пищи на рост ( $1/k_2$ )	Величина коэффициента	Коэффициент использования кормовой базы ( $k_3$ )	Величина коэффициента
Фитопланктон–зоопланктон	0,24	Фитопланктон–зоопланктон	0,47
Зоопланктон–рыбы	0,22	Зоопланктон–рыбы	0,35
Фитопланктон–зоопланктон–рыбы	$0,24 \times 0,22 = 0,0528$	Фитопланктон–зоопланктон–рыбы	$0,47 \times 0,35 = 0,16$
Бентос–придонные рыбы	0,14	Бентос–придонные рыбы	0,2

В открытой морской экосистеме биомасса и продуктивность планктона после окончания воздействия на локальном участке восстанавливаются очень быстро, в течение либо текущего года, либо на следующий год с началом весеннего развития.

Для восстановления исходной биомассы и структуры бентоса, в отличие от планктона, обычно требуется несколько лет, что учитывается в расчетах ущерба биоресурсам посредством применения соответствующего повышающего коэффициента. Прогнозируемое время восстановления исходной биомассы бентоса в условиях Баренцева моря, по оценкам специалистов, составляет около 3 лет (восстановление исходной фаунистической структуры донных сообществ происходит за более длительный период).

Как правило, рост количественных показателей популяций (численности, биомассы) при ограниченном ресурсе описывается логистическим уравнением (Макфедьен, 1965; Константинов, 1979). Кривая, соответствующая этому уравнению, имеет S-образный вид: сначала рост близок к экспоненциальному, затем после точки перегиба рост замедляется и приближается к определенному пределу.

Для суммарной оценки размера вреда принято допущение о линейном приросте биомассы по времени. При этом прямая линия проходит через начальную, конечную точку S-образной кривой и в середине через точку перегиба. В этом случае, ввиду симметричности S-образной кривой относительно

пересекающей ее прямой линии, общий (интегральный за время восстановления  $t$ ) прирост биомассы до ее исходного уровня будет примерно один и тот же.

Величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и восстановления до исходной численности, биомассы, теряемых водных биоресурсов, в том числе их кормовой базы, в результате нарушения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов, определяется по формуле (в соответствии с п. 51 главы III настоящей методики):

$$I = T + UK_{B(t=i)},$$

где:

$I$  - величина повышающего коэффициента, в долях;

$T$  - показатель длительности негативного воздействия, в течение которого невозможно или не происходит восстановление водных биоресурсов и их кормовой базы, в результате нарушения условий обитания и воспроизводства водных биоресурсов (определяется в долях года, принятого за единицу, как отношение сут./365);

$UK_{B,(t=i)}$  - коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов, определяемый как  $UK_{t=i} = 0,5i$ , в равных долях года (сут./365).

При этом длительность восстановления ( $i$  лет) с момента прекращения негативного воздействия для планктонных кормовых организмов составляет 1 год, для бентосных кормовых организмов - 3 года, для рыб и донных беспозвоночных с многолетним жизненным циклом, которые добываются (вылавливаются) в целях рыболовства - средний возраст достижения ими промысловых размеров.

### **6.3.5 Исчисление размера вреда водным биоресурсам**

#### **6.3.5.1 Исчисление размера вреда водным биоресурсам от гибели кормового бентоса**

Определение потерь водных биоресурсов от гибели кормового бентоса вы-

полнено по формуле 5с «Методики ..., 2011»:

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

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

$B$  - средняя многолетняя для данного сезона года величина общей биомассы кормовых организмов бентоса, г/м<sup>2</sup>;

$P/B$  - коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (производственный 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);

$K_3$  - средний для данной экосистемы (района) и сезона года коэффициент (доля) использования кормовой базы рыбами-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 намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов;

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

Средняя биомасса кормового бентоса на участке работ равна 213,5 г/м<sup>2</sup>.

На участке гидротехнического строительства повышающий коэффициент  $\Theta$  с учетом времени восстановления исходной биомассы бентоса (3 года) и времени эксплуатации гидротехнических сооружений (с 2020 по июнь 2031 гг., 11 лет) равен 12,5.

Величина коэффициента для перевода биомассы кормовых организмов в их

продукцию (годовой  $P/B$ -коэффициент) для бентоса Японского моря равна 2,5 (табл. 1 Приложения к Методике..., 2011).

Определение потерь водных биоресурсов в результате гибели кормового бентоса представлено в таблице 6.3.12.

Таблица 6.3.12

Расчет размера вреда водным биоресурсам вследствие гибели *кормового* бентоса от *прямого отторжения дна* при установке якорей и ИП

Вид работ	$B, \text{г/м}^2$	$(1+P/B)$	$d$	$S, \text{м}^2$	$K_E$	$K_3/100$	$10^{-3}$	$\Theta$	$N, \text{кг}$
Установка якорей и ИП	213,5	3,5	1	1189,36	0,14	0,2	0,001	12,5	<b>311,062</b>

### 6.3.5.2 Исчисление размера вреда промысловым беспозвоночным и макрофитам

Для уменьшения негативного воздействия на бентос установка якорей и искусственных рифов будет проходить под контролем водолазов. Перед постановкой якоря и рифа водолазы расчищают поверхность дна от промысловых видов бентоса (*Myzuchopecten yessoensis*, *Apostichopus japonicas*, *Crenomytilus grayanus*) и макрофитов, за исключением прикреплённых видов (*Zostera marina*, *Sargassum pallidum*), перемещение которых невозможно.

Таким образом, не все виды водных биологических ресурсов учитываются при расчёте размера вреда.

Средние биомассы кормовых и промысловых беспозвоночных и макрофитов, на которые ожидается воздействие, и площади, на которых ожидается воздействие на указанные виды, приведены в таблице 6.3.10.

Макрофиты (*Zostera marina*, *Sargassum pallidum*) на участке работ представлены видами с коротким вегетационным периодом, их развитие завершается за год. Длительность восстановления для макрофитов, произрастающих в районе воздействия, принимается 1 год. Таким образом, повышающий коэффициент  $\Theta$  с учетом времени восстановления исходной биомассы макрофитов (1 год) и времени эксплуатации гидротехнических сооружений (с 2020 по июнь 2031 гг., 11 лет)

равен 11,5.

Величина потерь запаса каждого промыслового вида ( $N_{пб-i}$ ) определяется как произведение биомассы промыслового вида ( $n_{пб}$ ) на площадь участка строительства ( $F_i$ ). Общий ущерб определяется по формуле:

$$N_{пб} = \sum B_i \cdot F_i \cdot q \cdot d$$

Поскольку промысловый вид не занимает всю площадь шельфа, приведение его запаса ко всей площади водоема (шельфа)  $S$  теряет смысл. Если рассматривать величину  $S$  как площадь обитания вида, то при отсутствии информации о том, какую часть нагульная площадь  $F_0$  занимает от  $S$ , можно принять, что  $F_0=S$ . Тогда формула для расчета ущерба примет вид:

$$N_{пб} = \sum B_i \cdot S \cdot \Theta \cdot d$$

Определение потерь водных биоресурсов в результате гибели промысловых беспозвоночных и макрофитов представлено в таблицах 6.3.13.

Таблица 6.3.13

Расчет размера вреда водным биоресурсам вследствие гибели *макрофитов* от прямого отторжения дна при установке якорей и ИП

Вид водного биоресурса, на который ожидается воздействие	$B$ , г/м <sup>2</sup>	$d$	$S$ , м <sup>2</sup>	$10^{-3}$	$\Theta$	$N$ , кг
<i>Zostera marina</i>	1000	1	186,44	0,001	11,5	2144,060
<i>Sargassum pallidum</i>	300	1	5	0,001	11,5	17,250
<b>Итого:</b>						<b>2161,310</b>

Таким образом, размер вреда водным биоресурсам складывается из следующих компонентов:

- снижение продуктивности или гибель *кормового бентоса* – 311,062 кг;
- гибель *макрофитов* – 2161,310 кг.

Итоговый размер вреда при постоянном воздействии составит **2 472,372 кг**.

### 6.3.6 Расчет затрат, необходимых для проведения восстановительных мероприятий

Последствия негативного воздействия на водные биоресурсы предлагается устранить путем искусственного воспроизводства с последующим выпуском молоди кеты в водный объект рыбохозяйственного значения в зоне ответственности Приморского территориального управления Росрыболовства.

Расчёт количества личинок или молоди рыб (других водных биоресурсов), необходимого для восстановления нарушаемого состояния водных биоресурсов, посредством их искусственного воспроизводства выполняется по формуле 6 «Методики..., 2011»:

$$N_M = N / (p \times K_1), \text{ где:}$$

$N_M$  - количество воспроизводимых водных биоресурсов (личинок, молоди рыб, других водных биоресурсов), экз.;

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

$p$  - средняя масса одной воспроизводимой особи водных биоресурсов в промысловом возврате, кг;

$K_1$  - коэффициент пополнения промыслового запаса (промысловый возврат).

Средняя масса производителей кеты согласно приказу Минсельхоза России от 30 января 2015 г. № 25 «Об утверждении Методики расчета объема добычи (вылова) водных биологических ресурсов, необходимого для обеспечения сохранения водных биологических ресурсов и обеспечения деятельности рыбоводных хозяйств, при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)» составляет 3,5 кг.

Промысловый возврат на ЛРЗ Приморского края, согласно приложению к «Методике...» (таблица 5), для кеты – 0,8 %. Стоимость одного малька на 2020 г. – 9,95 руб.

Для осуществления компенсационных мероприятий по возмещению **постоянного** вреда водным биоресурсам необходимо произвести выпуск в водный объект рыбохозяйственного значения в зоне ответственности Приморского террито-

риального управления Росрыболовства следующего количества молоди:

- **Кета – 88 299 шт. молоди** (навеской до 1 гр.), из расчета:  $2\,472,372 \text{ кг} / 3,5 \text{ кг} / 0,008 = 88\,299 \text{ шт.}$

Ориентировочная стоимость компенсационных мероприятий при возмещении вреда составит:

- **Кета – 88 299 шт. × 9,95 руб/экз. молоди = 878 575,05 руб.**

### **6.3.7. Мероприятия по снижению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания**

Для снижения негативного воздействия гидротехнических работ на водные биологические ресурсы и среду их обитания следует выполнять следующие мероприятия:

- соблюдение водного кодекса;
- работы выполнять в соответствии с программой;
- производство работ осуществлять в период, исключающий сроки запрета;
- направить компенсационные средства за наносимый ущерб водным биоресурсам в соответствии с порядком, определенным действующим законодательством.

Такие технические решения и мероприятия по контролю над их проведением позволят свести к минимуму возможное воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания.

Загрязнение и засорение водного объекта при осуществлении деятельности в области товарной марикультуры не допускается.

Для уменьшения негативного воздействия выполнение работ (установку гравитационных якорей и искусственных рифов) необходимо проводить под контролем водолазов.

В качестве мероприятий по снижению и предотвращению негативного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания предусматривается выпуск в

водный объект рыбохозяйственного значения в зоне ответственности Приморского территориального управления Росрыболовства 88 299 шт. молоди кеты (навеской до 1 гр.).

Исходя из биологических особенностей водных биоресурсов в районе воздействия необходимо ввести ограничения по срокам производства работ при установке якорей и искусственных рифов на период с 1 мая по 30 июня (массовый нерест основных промысловых объектов).

### 6.3.8. Заключение

Оценка воздействия на водные биологические ресурсы при реализации Программы рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в части аквакультуры на рыбоводном участке №11-В(м), расположенном в южной части бухты Воевода, острова Русский, позволяет сделать вывод о том, что производство работ с учетом соблюдения предусмотренных природоохранных мероприятий не окажет сверхнормативного влияния на водные биоресурсы и среду их обитания.

Уровень воздействия намечаемой деятельности будет допустимым.

Общий размер вреда, причиненный водным биоресурсам, складывается из следующих компонентов:

- снижение продуктивности или гибель *кормового бентоса* – 311,062 кг;
- гибель *макрофитов* – 2161,310 кг.

Итоговый размер вреда при постоянном воздействии составит **2 472,372 кг.**

Для осуществления компенсационных мероприятий по возмещению *постоянного* вреда водным биоресурсам необходимо произвести выпуск в водный объект рыбохозяйственного значения в зоне ответственности Приморского территориального управления Росрыболовства **88 299 шт.** молоди кеты (навеской до 1 гр.).

Исходя из биологических особенностей водных биоресурсов в районе воздействия необходимо ввести ограничения по срокам производства работ при

установке якорей и искусственных рифов на период с 1 мая по 30 июня (массовый нерест основных промысловых объектов).

#### **6.4. Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами**

Оценка воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности как источника образования отходов производства и потребления выполнена на основании данных, представленных в «Программе рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в части аквакультуры на рыбоводном участке №11-В(м), расположенном в южной части бухты Воевода, острова Русский» в соответствии со следующими законодательными актами и нормативными документами:

- ❖ Закон РФ «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002г. (ст. 36).
- ❖ Закон РФ «Об отходах производства и потребления» №89-ФЗ от 24.06.98 г. и др.

В данном разделе проведен анализ намечаемой деятельности в сфере обращения с отходами с целью выявления полного перечня образующихся отходов, а так же возможностей и способов уменьшения количества и степени их опасности.

##### **6.4.1. Характеристика объекта как источника образования отходов**

Целью работ, проводимых марихозяйством, является выращивание объектов марикультуры на предоставленном в пользование рыбоводном участке в б. Воевода. В рамках комплексного выращивания объектов марикультуры, на акватории б. Воевода РВУ № 11-В(м) планируется установка гидробиотехнических сооружений и искусственных рифов для культивирования гидробионтов.

Работы по установке гидробиотехнических сооружений (подвесных плантаций) и искусственных рифов планируется проводить силами ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» с использованием его материально-технического обеспечения.

Работы будут производиться с апреля по ноябрь в соответствии с календарным планом работ, проводимых на участке аквакультуры по выращиванию гидробионтов.

Для изготовления гидробиотехнических сооружений (далее – ГБТС) и искусственных рифов (далее – ИР) будут использоваться нетоксичные, сертифицированные и устойчивые к быстрому разрушению в морской воде материалы и экономичные конструкции.

Для проведения работ планируется по договору аренды использовать инфраструктуру ИП Щетинин В.М. и ООО «Белый Лебедь» - складские помещения, площадку с твердым покрытием для стоянки автомобиля, контейнер для твердых бытовых отходов, столовую, умывальники и туалеты.

Обслуживание участка марикультуры будет проводиться с лодок и несамоходного понтона. Складирование материалов: якорей, дели, канатов, оттяжек, наплавов и п ИП Щетинин В.М., расположенных на берегу в р-не бух. Воевода (арендованный участок с кадастровым номером 25:28:000000:66209)

Количество постоянно рабочих на участке 6 человек. Для проведения работ по установке и обслуживанию ГБТС привлекаются сезонные рабочие, в количестве 8-ти человек и 2-х водолазов, итого максимальное количество работников в сезон составляет 16 человек. В результате жизнедеятельности персонала образуется *мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)*.

Ежегодно предусмотрена выдача работникам средств индивидуальной защиты в виде рабочей одежды и перчаток из хлопчатобумажной и резиновых тканей.

В результате замены спецодежды образуются отходы: *резиновые перчатки, утратившие потребительские свойства, незагрязненные практически неопасные; резиновая обувь, утратившая потребительские свойства, незагрязненная практически неопасная; спецодежда из резины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная; спецодежда из хлопчатобумажного и*

*смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная.*

#### **6.4.2. Расчет норм образования отходов**

➤ **Расчет нормы образования мусора от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный).**

**Класс опасности 4 Код отхода по ФККО 7 33 100 01 72 4**

Количество мусора от бытовых помещений организаций несортированного (исключая крупногабаритный), образующегося на предприятии рассчитывается по формуле:

$$G_{\text{тбо}} = P * N, \text{ где:}$$

**P** – норма образования мусора от бытовых помещений организаций несортированного при производственной деятельности, м<sup>3</sup>/год или т/год;

**N** – количество работников на предприятии.

Согласно нормативу накопления ТКО на территории Приморского края в год образуется 1,4 м<sup>3</sup>/год на одного работника или 156,15 кг/год на одного работника (Приказ Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды ПК №37-01-10 от 2020г.

«О внесении изменения в приказ департамента природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 4 декабря 2017 года №365 «Об утверждении нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Приморского края»

Работы будут проводиться с середины апреля по середину ноября в соответствии с календарным планом (7 месяцев). Общая максимальная численность работающих на участке составляет 16 человек.

Т.о., количество образования бытовых отходов, образующихся в результате жизнедеятельности персонала, предлагается считать равным:

$$156,15 * 16/1000/12*7 = 1,457 \text{ т/сезон}$$

$$1,4 * 16/12 * 7 = 13,07 \text{ м}^3/\text{сезон}$$

➤ **Расчет норм образования отходов от использования спецодежды, резиновой обуви.**

Таблица 6.4.1

Наименование отхода по ФККО	Код отхода по ФККО	Класс опасности
Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 02 110 01 62 4	4
Резиновые перчатки, утратившие потребительские свойства, незагрязненные практически неопасные	4 31 141 11 20 5	5
Резиновая обувь, утратившая потребительские свойства, незагрязненная практически неопасная	4 31 141 12 20 5	5
Спецодежда из резины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 31 141 21 51 4	4

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 6.4.2:

Таблица 6.4.2

	Наименование	Норма выдачи на 1 год (штуки)	Масса единицы изделия, кг	Масса отходов, т/год
1	Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон	16	0,95	0,0152
2	Резиновые перчатки	64	0,06	0,00384
3	Резиновая обувь	32	1,4	0,0448
4	Спецодежда из резины	32	0,8	0,0256
Итого				<b>0,08944</b>

Таким образом, норма образования отходов составит:

Таблица 6.4.3

Наименование отхода по ФККО	Норма образования т/год
Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	0,0152
Резиновые перчатки, утратившие потребительские свой-	0,00384

ства, незагрязненные практически неопасные	
Резиновая обувь, утратившая потребительские свойства, незагрязненная практически неопасная	0,0448
Спецодежда из резины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	0,0256

### 6.4.3. Определение класса опасности отходов

Коды отходов определены в соответствии с Федеральным классификационным каталогом. Классы опасности отходов приняты согласно ФККО. Компонентный состав – по предприятиям аналогам.

Таблица 6.4.4

#### Перечень отходов с указанием класса опасности

Вид опасного отхода (согласно ФККО)	Наименование производства	Физико-химические свойства опасного Отхода		
		Агрегатное состояние	Наименование компонента	% содержание компонентов
1	2	3	4	5
<b>ЧЕТВЕРТЫЙ КЛАСС ОПАСНОСТИ</b>				
Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) 7 33 100 01 72 4	Жизнедеятельность сотрудников	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	Бумага, картон Пищевые отходы, полимерные материалы, стекло	5,0 7,0 73,80 14,2
Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная 4 02 110 01 62 4	Замена спецодежды	Изделия из нескольких волокон	Текстиль	100
Спецодежда из резины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная 4 31 141 21 51 4	Замена спецодежды	Изделие из одного материала	Ткани прорезиненные	100
<b>ПЯТЫЙ КЛАСС ОПАСНОСТИ</b>				

Вид опасного отхода (согласно ФККО)	Наименование производства	Физико-химические свойства опасного Отхода		
		Агрегатное состояние	Наименование компонента	% содержание компонентов
1	2	3	4	5
Резиновые перчатки, утратившие потребительские свойства, незагрязненные практически неопасные 4 31 141 11 20 5	Замена спец-одежды	Твердое	Латекс	100
Резиновая обувь, утратившая потребительские свойства, незагрязненная практически неопасная 4 31 141 12 20 5	Замена спец-одежды	Твердое	Резины	100

#### 6.4.4 Обоснование временного накопления отходов на территории предприятия

Предельный объем временного накопления отходов на территории площадки определяется наличием свободных площадей для их временного хранения с соблюдением условий хранения в соответствии со СНиП и условий свободного проезда для погрузки, выгрузки и вывоза на объекты размещения.

Накопление отходов - временное складирование отходов (на срок не более чем шесть месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейших утилизации, обезвреживания, размещения, транспортирования (Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ с изменениями 08.11. 2007 г.).

Согласно гигиеническим требованиям СанПиН 2.1.7.1322-03 накопление и временное хранение отходов на производственной территории предназначается:

- для селективного сбора и накопления отдельных разновидностей отходов;
- для использования отходов в последующем технологическом процессе с целью обезвреживания (нейтрализации), частичной или полной переработки и утилиза-

ции на вспомогательных производствах

В зависимости от технологической и физико-химической характеристики отходов допускается их временно хранить:

- в производственных или вспомогательных помещениях;
- в нестационарных складских сооружениях;
- в резервуарах, цистернах, вагонетках, на платформах и прочих наземных и заглубленных специально оборудованных емкостях;
- на открытых, приспособленных для хранения отходов площадках.

При накоплении отходов на площадках, хранящихся навалом необходимо соблюдать требования СанПиН 2.1.7.1322-00 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления», п.3.7.

При временном хранении отходов на площадках – поверхность площадок должна иметь искусственное, водонепроницаемое и химически стойкое покрытие (асфальт и т.п.). По периметру площадки должна быть предусмотрена обваловка.

Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ, а так же к условиям накопления строительного мусора предусмотрены СанПиН 2.2.3.1384-03.

Предельный объем временного накопления отходов на территории площадки определяется наличием свободных площадей для их временного хранения с соблюдением условий хранения в соответствии со СНиП и условий свободного проезда для погрузки, выгрузки и вывоза на объекты размещения.

Тарой для временного накопления твердых бытовых отходов являются контейнеры - жёсткая, прочная, специальная упаковка типа ящика, имеющая специальное приспособление для удобства переноски, перегрузки, крепления и обеспечивающая сохранность содержимого при обычном воздействии факторов окружающей среды. Контейнеры устанавливаются в специально выделенных местах на площадке предприятия. К ним должен быть обеспечен свободный подъезд.

В период ведения работ временное накопление **мусора от бытовых помещений организаций несортированного (исключая крупногабаритный); рези-**

*новых перчаток, утративших потребительские свойства, незагрязненных практически неопасных; резиновой обуви, утратившей потребительские свойства, незагрязненной практически неопасной; спецодежды из резины, утратившей потребительские свойства, незагрязненной; спецодежды из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утративших потребительские свойства, незагрязненные* планируется осуществлять в металлическом контейнере емкостью 0,75 м<sup>3</sup> на специально отведенной площадке с удобным подъездом автотранспорта.

Общее количество отходов, подлежащее вывозу на полигон ТБО, составляет 1,54644 т или 13,872 куб.м. Вместимость одного стандартного контейнера 0,75 куб. м или 0,15 т.

Вывоз отходов будет осуществляться на территорию Комплекса по переработке и утилизации ТБО в г. Владивостоке (ГРОРО № 25-00001-3-00592-250914) спецавтотранспортом лицензированных организаций (лицензия на деятельность по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности).

Общее количество отходов, подлежащее вывозу на полигон ТБО, составляет 1,54644 т/сезон. Вместимость одного стандартного контейнера 0,15 т.

На территории, для соблюдения требований СанПиН 42-128-4690-88 достаточно установить 1 контейнер для сбора ТБО.

Площадка будет оборудована средствами ликвидации аварийных ситуаций: ящик с песком, лопата, огнетушитель.

## **6.5 Шумовое воздействие**

При осуществлении рыбохозяйственной деятельности ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» все источники возможного шумового воздействия располагаются на водном объекте и значительно удалены от жилой застройки и прочих объектов с нормируемыми показателями качества среды обитания.

Рассматриваемая деятельность не является источником акустического воз-

действия на прилегающую селитебную застройку.

## **6.6 Воздействие на прибрежную и морскую орнитофауну**

Учитывая, что отчуждения морской акватории происходить не будет, говорить об изменении популяционной структуры морских и перелетных птиц в пределах исследуемой акватории не представляется возможным.

Принимая во внимание поэтапное проведение подготовительных и основных работ, воздействие на орнитофауну будет изменяться от крайне минимального - до полного отсутствия. При использовании плавсредств и проведения работ на акватории возможно минимальное оказание влияния (работы двигателя на низких оборотах вплоть до выключения) на водоплавающих и перелетных птиц, которое может привести их к смене места нахождения – перелету в другое место.

Специальные мероприятия по охране фауны и флоры не требуются.

## **6.7 Воздействие на особо охраняемые природные территории (объекты) и объекты культурного наследия**

В границах проводимой рыбохозяйственной деятельности в части марикультуры, особо охраняемые природные территории (объекты) и объекты культурного наследия регионального и федерального значения и их охранные зоны отсутствуют.

Приложение:

- письмо Министерства лесного хозяйства и охраны объектов животного мира Приморского края от 11.06.2020г. № 38/3685;
- письмо Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Приморского края от 29.05.2020г. № 37-05-50/3718;
- письмо Минприроды России от 21.12.2017г № 05-12-32/35995;
- письмо Инспекции по охране объектов культурного наследия Приморского края от 08.06.2020г. № 65-03-17/2430;
- письмо Администрации города Владивостока от 29.05.2020г. № 6401д.

В период эксплуатации хозяйства марикультуры будет предусмотрено проведение экологического мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания.

### **6.8 Воздействие на рельеф, ландшафт и почвенный покров**

Проведение деятельности в части аквакультуры ООО «ДАЛЬСТАМ-Марин» осуществляется только на водной акватории бухты Воевода, Японского моря. Воздействие на плодородные слои почвы и дноуглубительные работы не предусмотрены.

На окружающие ландшафты воздействие намечаемой деятельности не прогнозируется.

### **6.9 Оценка вероятных аварийных ситуаций и их последствий**

Под аварией понимается опасное техногенное происшествие, создающее на объекте, определённой территории или акватории угрозу жизни и здоровью людей и приводящее к разрушению зданий, сооружений, оборудования и транспортных средств, нарушению производственного или транспортного процесса, а также к нанесению ущерба окружающей природной среде.

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций на объектах различного назначения являются факторы двух типов – технологические: нарушения технологических процессов на промышленных предприятиях, технические ошибки обслуживающего персонала, нарушения противопожарных правил и правил техники безопасности, отключение систем энергоснабжения, водоснабжения и водоотведения, и факторы природного характера, а также террористические акты и т.п.

При осуществлении намечаемой деятельности - выращивании объектов марикультуры - морских гидробионтов на предоставленных в пользование рыбоводных участках – аварийные ситуации не прогнозируются, но могут возникнуть, в частности, при эксплуатации плавсредств, разлив топлива на акватории РВУ.

В мероприятия, направленные на минимизацию или исключение возникновения разлива топлива входит обязательное использование персоналом только технически исправных плавсредств, а также заправка топливом в специально отведенных местах. Исключается выход в море плавсредств в запрещенные сроки навигации или штормовую погоду.

## **6.10 Социально-экономические условия и их оценка**

Аквакультура (от лат. aqua – вода и cultura – возделывание, уход) - деятельность, связанная с разведением и содержанием водных организмов (рыб, моллюсков, ракообразных, водорослей и др.) с использованием специальных устройств и (или) технологий для повышения продуктивности водоемов и получения товарной продукции.

Главным отличием марикультуры от промысла является то, что разведение и товарное выращивание морских гидробионтов проводится в искусственно созданной среде обитания, включая мелиоративные мероприятия в целях создания благоприятных условий для культивирования организмов и т.д. В настоящее время в мировой практике используются три типа процессов культивирования морских гидробионтов: 1) экстенсивный, 2) интенсивный, 3) смешанный.

Экстенсивный метод основан на использовании естественной биопродуктивности морских экосистем для культивирования животных и водорослей (Арзамасцев и др., 2001). Сбор молоди и подращивание в садках на месте сбора или в местах с более благоприятными условиями либо на дополнительно установленных субстратах (искусственные рифы и пр.).

Интенсивный метод заключается в активном искусственном воздействии на одну или все стадии жизненного цикла объекта культивирования, например искусственное воспроизводство молоди и ее выращивание в заводских условиях и т.п. Однако, чаще в практической деятельности встречается смешанный тип ведения хозяйства марикультуры. При этом применяется или искусственное получение молоди с последующим ее выращиванием в естественных условиях, или по-

лучение молодежи от диких производителей с последующим ее выращиванием в искусственных условиях (Гайко, 2006).

Первые шаги в области развития марикультуры в Приморье были сделаны в 60-е годы, когда закончились исследования по оценке биологического потенциала зал. Посыета. В этот же период были даны рекомендации по созданию хозяйства марикультуры в заливе Посыета, определен видовой состав культивируемых объектов и начата разработка технологий культивирования приморского гребешка, мидии и устрицы.

Максимального развития марикультура в Приморье достигла в 80-е годы, когда было создано несколько хозяйств по выращиванию гребешка, мидии, устрицы и ламинарии при береговых рыбокомбинатах и рыболовецких колхозах. В эти годы финансирование научных разработок и формирования участков марикультуры осуществлялось, прежде всего, за счет централизованных средств Министерства рыбного хозяйства СССР, а также за счет средств таких крупных рыбопромышленных объединений, как Дальрыба и Приморрыбпром. Именно на эти средства были разработаны технологии культивирования моллюсков (гребешка, мидии, устрицы) и ламинарии, созданы участки промышленной марикультуры.

В 90-е годы в связи с экономическими преобразованиями, происходящими в стране, практически все ранее созданные хозяйства марикультуры по разным причинам перестали функционировать либо полностью, либо существовали только на бумаге.

Основной причиной упадка марикультуры в Приморье является отсутствие достаточного и стабильного финансирования. Начиная с 90-х годов Роскомрыболовство резко сократило финансирование марикультуры, что привело к сворачиванию научных разработок и постепенному сокращению площадей плантаций и ферм.

Сдерживание темпов развития было обусловлено также слабым развитием инфраструктуры побережья, низким уровнем организации труда и производства, отсутствием материальных и иных стимулов, большими затратами ручного труда,

высокой материалоемкостью производства, отсутствием материально-технической базы производства оснастки для гидротехнических сооружений, отсутствием достаточного опыта и специалистов, отсутствием технологий и производственной базы по переработке продукции марикультуры.

В результате исследовательской работы, проводимой учеными ТИПРО-Центра и других научно-исследовательских институтов, были разработаны биологические основы культивирования ряда ценных в промысловом отношении гидробионтов: приморского гребешка (Долженкова, 1966; Белоградов, 1981; Брегман, Калашников, 1983 и др.), тихоокеанской мидии (Шепель, Коновалова, 1984; Брыков и др., 1986; Афейчук, Мокрецова, 2000), тихоокеанской устрицы (Раков, 1977, 1979), дальневосточного трепанга (Касьянов и др., 1976, 1983; Мокрецова, 1975), ламинарии (сахарины) японской (Крупнова, 1984, 2005) и др. Обобщив теоретический и практический опыт в изучении биологии и культивирования гидробионтов, специалисты ТИПРО-Центра и НПО Промрыболовства сформулировали основные критерии подбора акваторий, пригодных для их разведения.

Создание марихозяйства в бухте Воевода, на о. Русском, рядом с г. Владивостоком, может стать наглядной демонстрацией оптимального сочетания экономического развития региона при минимальном воздействии на окружающую природную среду.

Выращивание беспозвоночных в поликультуре имеет неоспоримое преимущество перед монокультурой (культивирование одного вида). Выращивание трепанга дальневосточного совместно с моллюсками ускоряет минерализацию органического вещества биоотложений. Все это способствует поддержанию экологического равновесия на акватории, созданию маточных стад ценных промысловых видов беспозвоночных и получению рыболовной продукции. Поликультурные хозяйства являются более устойчивыми системами и способствуют высокому видовому разнообразию.

Таким образом, функционирование поликультурного хозяйства марикультуры на акватории о. Русский позволит обеспечить выполнение следующих задач:

- создание дополнительных рабочих мест для местного населения;
- проведение учебно-просветительской работы с детьми и молодежью с наглядной демонстрацией морских организмов;
- поддержание видового разнообразия бухты Воевода и акватории Амурского залива;
- воспроизводство ценных видов водных биоресурсов, путем создания благоприятных условий для жизни и нереста, а также поддержания нерестующей популяции ценных промысловых животных.

Учитывая вышеизложенное, социально-экономические последствия реализации намечаемой деятельности оцениваются как положительные.

### **6.11 Мероприятия по снижению негативного воздействия на окружающую среду в результате реализации намечаемой деятельности**

С целью исключения негативного воздействия намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды предусмотрены следующие природоохранные мероприятия:

- ◆ обязательное соблюдение границ производства работ;
- ◆ учет и ликвидация всех фактических источников загрязнения в районе намечаемой деятельности и на примыкающей территории;
- ◆ использование плавсредств в исправном техническом состоянии;
- ◆ в процессе производства работ будут выполняться мероприятия, исключающие загрязнение акватории и прилегающей береговой зоны отходами, мусором, сточными водами и токсичными веществами;
- ◆ техническое обслуживание машин и механизмов допускается только на специальных площадках.

Персональная ответственность за выполнение мероприятий, связанных с защитой компонентов окружающей среды и соблюдение требований природоохранных органов, возлагается на руководителя проведения работ.

### 6.11.1 Мероприятия, направленные на снижение количества отходов и степени их опасности

Анализ «Программы...» показывает, что принятое технологическое оборудование (ГБТС и их составляющие, искусственные рифы и пр.) соответствуют типовым, использование этого оборудования указано в инструкциях по культивированию гидробионтов, поэтому проведение дополнительных мероприятий, направленных на снижение количества отходов и степени их опасности, не предусматривается.

Мероприятия в области обращения с отходами заключаются в соблюдении норм природоохранного законодательства в части обращения с отходами при осуществлении своей деятельности сводятся, в основном, к осуществлению селективного сбора всех видов отходов, своевременного вывоза отходов предотвращению превышения объемов временного накопления их на территории проектируемого объекта, тем самым, предупреждая загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления.

Выбор компании для передачи отходов 4-5 классов опасности с целью обезвреживания, размещения, утилизации будет осуществляться Заказчиком самостоятельно после ввода в эксплуатацию объекта.

Перечень мероприятий по снижению возможного влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды представлен в таблице 6.11.1

Таблица 6.11.1

#### Мероприятия по снижению влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды

Вид отхода		Мероприятия		Срок выполнения	Ожидаемая экологическая эффективность
Наименование	Код по ФККО	Наименование	Код		
1	2	3	4	5	6
Все виды отходов	-«-	Контроль за селективным сбором всех видов отходов		Постоянно	100 % предотвращение загрязнения окружающей природной среды отходами
- « -	-«-	Своевременный вывоз отходов для размещения или применения		- « -	

- « -	-«-	Своевременное заключение договоров и их пролонгация на вывоз отходов		- « -	
-------	-----	--	--	-------	--

### **6.11.2 Контроль за безопасным обращением отходов на территории предприятия**

При условии реализации намечаемой деятельности, будут заключаться договора на вывоз, размещение, обработку, обезвреживание и утилизацию всех видов отходов, образующихся при эксплуатации проектируемого объекта.

Вывоз отходов необходимо осуществлять регулярно, в соответствии с санитарными и пожарными нормами и требованиями. Исключается переполнение накопления отходов в контейнерах.

Особое внимание уделяется контролю обращения с отходами на берегу, а именно:

- проверке установки металлических контейнеров для сбора твёрдых бытовых отходов с последующим вывозом;
- проверке установки контейнеров для сбора твёрдых бытовых отходов на непроницаемые основания;
- контроль хранения отходов на специальной площадке с твёрдым основанием и обваловкой по периметру;
- контроль своевременного вывоза твёрдых бытовых отходов;
- контроль отсутствия захламления территории отходами производства и потребления;
- контроль осуществления мер по предотвращению загрязнения водных объектов отходами производства и потребления.

План-график и параметры контроля в области обращения с отходами на период строительства представлен в таблице 6.11.2.

**План-график и параметры контроля в области обращения с отходами на период  
установки ГБТС**

<b>№ п/п</b>	<b>Технологическая операция, производственный участок, цех</b>	<b>Параметры контроля</b>	<b>Количество плановых изме- рений в период времени</b>
	Места временного накопления отходов на конкретных участках, производства: производственные отходы, ТБО	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Раздельный сбор отходов по определенным видам и классам опасности;</li> <li>• Количество образующихся твердых и жидких отходов;</li> <li>• Исправность и своевременное опорожнение накопительных емкостей для отходов;</li> <li>• Ведение учета в области обращения с отходами в соответствии с Порядком учета в области обращения с отходами, утвержденным приказом МПР от 01.09.2011 г. №721;</li> <li>• Выполнение мероприятий по снижению количества и класса опасности отходов;</li> <li>• Соблюдение инструкций по безопасному обращению с отходами</li> </ul>	Ежедневно

## **7. РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Целевым назначением работ, проводимых ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН», является выращивание объектов марикультуры - морских беспозвоночных с проведением экологического мониторинга состояния акватории рыбоводных участков.

В настоящей работе проведена комплексная оценка воздействия на окружающую среду, разработаны мероприятия, минимизирующие вредное воздействие на окружающую среду.

### **7.1 Воздействие на атмосферный воздух**

Оценка выполненных расчетов (второй том ОВОС) рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере показала, что максимальные приземные концентрации по всем загрязняющим веществам, как в подготовительный, так и в период эксплуатации участков РВУ не превышают ПДК загрязняющих веществ во всех расчетных точках.

Соответственно, намечаемая деятельность по осуществлению аквакультуры (рыбоводства) по фактору химического загрязнения атмосферного воздуха не является источником воздействия на окружающую среду.

## **7.2 Воздействие на состояние поверхностных вод**

Негативное влияние намечаемой деятельности на водную среду не прогнозируется в связи с отсутствием источников загрязнения водного объекта.

## **7.3 Акустическое воздействие**

Рассматриваемая рыбохозяйственная деятельность не является источником акустического воздействия на водные биоресурсы, обитающие в пределах акватории участка.

## **7.4 Охрана окружающей среды при осуществлении деятельности с отходами**

Условия образования, сбора и хранения всех видов отходов, принятые проектными решениями соответствуют экологическим и санитарным нормам.

Образование отходов при своевременном сборе и вывозе не представляют экологической опасности для окружающей среды.

## **7.5 Воздействие на рельеф, ландшафт и почвенный покров**

Воздействие на плодородные слои почвы не предусмотрено.

На окружающие ландшафты воздействие намечаемой деятельности не прогнозируется.

## **7.6 Воздействие на особо охраняемые природные территории (объекты) и объекты культурного наследия**

В границах проводимой рыбохозяйственной деятельности в части марикультуры, особо охраняемые природные территории (объекты) и объекты культурного наследия и их охранные зоны отсутствуют.

Сведения о редких видах животных, занесенных в Красную книгу РФ и Красную книгу Приморского края, обитающих на акватории рыбоводного участка № 11-В(м), предоставлены Министерством лесного хозяйства и охраны объектов животного мира Приморского края от 30.04.2020г. № 38/2750.

### **7.7 Воздействие на прибрежную и морскую орнитофауну**

Учитывая, что отчуждения морской акватории на участке РВУ № 11-В(м) происходить не будет, говорить об изменении популяционной структуры морских и перелетных птиц в пределах исследуемой акватории не представляется возможным.

Принимая во внимание поэтапное проведение работ на морском участке, воздействие на орнитофауну будет изменяться от крайне минимального до полного отсутствия.

Прямого воздействия на прибрежную и морскую орнитофауну в период осуществления рыбохозяйственной деятельности не ожидается, т.к. гнездований на акватории РВУ не наблюдается.

Заказники, воспроизводственные участки охотхозяйств, зоологические памятники природы на рассматриваемом участке отсутствуют.

Специальные мероприятия по охране орнитофауны не требуются.

Наблюдение за птицами будет проводиться визуально, с плавсредств, квалифицированным работником (биологом) 2 раза в неделю. Маршрутные наблюдения будут проводиться в период миграции перелетных птиц, также, 2 раза в неделю и отмечаться в Журнале наблюдений.

## 8. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

### 8.1. Экологический мониторинг

Мониторинг окружающей среды представляет собой комплексную оценку состояния окружающей среды, направленную на прогнозирование изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

**Целью экологического мониторинга** является проведение наблюдений за состоянием окружающей среды, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов, получение достоверной информации об экологическом состоянии окружающей среды в зоне влияния проводимых работ.

**Основными задачами экологического мониторинга** являются:

- ❖ выполнение требований действующего природоохранного законодательства Российской Федерации в области организации экологического мониторинга компонентов природной среды;
- ❖ получение и накопление информации об источниках загрязнения и состоянии компонентов природной среды в зоне влияния объекта;
- ❖ анализ и комплексная оценка текущего состояния различных компонентов природной среды и прогноз изменения их состояния под воздействием природных и антропогенных факторов;
- ❖ информационное обеспечение руководства объекта для принятия плановых и экстренных управленческих решений;
- ❖ подготовка, ведение и оформление отчетной документации по результатам экологического мониторинга;
- ❖ получение данных об эффективности природоохранных мероприятий, выработка рекомендаций и предложений по устранению и предупреждению негативного воздействия на окружающую среду.

Целью экологического мониторинга (ЭМ) является получение достоверной

информации об экологическом состоянии окружающей среды в зоне влияния проводимых работ.

В рамках ЭМ выполняются:

- полевые работы (формирование сети наблюдений, выполнение натурных измерений, а также отбора проб для последующего анализа);
- лабораторные работы;
- камеральные работы (сбор, обработка, обобщение, анализ полевой информации, оформление отчетов по результатам мониторинга).

### ***Основные принципы проведения экологического мониторинга***

Программа наблюдений на проектируемом объекте базируется на принципах объективной и достоверной оценки источников техногенного воздействия предприятия и их воздействий на окружающую среду, получения достоверных и сопоставимых данных о масштабах воздействия.

Экологический мониторинг для намечаемой деятельности по осуществлению аквакультуры по выращиванию гидробионтов на рыбоводном участке ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» проводится в целях наблюдения за состоянием акватории бухты Воевода и бухты Мелководной.

Экологический мониторинг для намечаемой деятельности включает в себя следующие работы:

- наблюдения за состоянием ВБР и среды их обитания;
- проведение водолазной гидробиологической съемки и сравнительный анализ состояния поселений гидробионтов;
- отбор проб и анализ морской воды и донных отложений на содержание углеводородов нефти, тяжелых металлов, ПАВ и др. загрязняющих веществ.

## **8.2 Производственный экологический контроль**

Контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) - система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблю-

дения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды (ст.1. Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г № 7-ФЗ).

Производственный экологический контроль (ПЭК) проводится в целях недопущения нарушений требований в области охраны окружающей среды при проведении работ, а также своевременного устранения выявленных нарушений.

ПЭК осуществляется в соответствии с требованиями следующих законодательных актов:

- ❖ Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ;
- ❖ Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999г. № 96-ФЗ;
- ❖ «Водный кодекс Российской Федерации» от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ;
- ❖ «Градостроительный кодекс Российской Федерации» от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
- ❖ «Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания», утвержденное постановлением Правительства РФ от 29.04.2013г. №380.

Для осуществления ПЭК назначают ответственное должностное лицо (лица) или формируют соответствующее подразделение (подразделения). При наличии у организации территориально обособленных подразделений или филиалов в них для осуществления ПЭК назначают ответственных должностных лиц или формируют соответствующие подразделения. Должностные лица, осуществляющие ПЭК, должны иметь соответствующую подготовку. Если осуществление ПЭК собственными силами невозможно или нецелесообразно, возможно привлечение специализированных организаций. Организации, привлекаемые для осуществления ПЭК (включая ПЭАК и ПЭМ), должны обладать компетентными специали-

стами, необходимым техническим и методическим обеспечением, позволяющим решать задачи ПЭК.

Организациями разрабатываются и утверждаются документы, регламентирующие ПЭК: положение о ПЭК, программу ПЭК, планы-графики ПЭАК, программу ПЭМ, инструкции работников, осуществляющих ПЭК.

Положение о ПЭК - документ, регламентирующий общие вопросы осуществления ПЭК, содержит в том числе:

- общую информацию об организации;
- перечень задач ПЭК;
- описание структуры ПЭК (направления контроля, соответствующие оказываемым видам негативного воздействия);
- сведения об ответственных подразделениях и/или должностных лицах, отвечающих за природоохранную деятельность, в том числе за проведение ПЭК;
- сведения о наличии соответствующей подготовки у должностных лиц, отвечающих за природоохранную деятельность, в том числе за проведение ПЭК;
- сведения о собственных и (или) привлекаемых аккредитованных лабораториях с указанием области аккредитации;
- перечень документов, регламентирующих проведение ПЭК в организации, в том числе ПЭАК и ПЭМ. Результаты ПЭК должны быть оформлены в соответствии с документами, регламентирующими ПЭК, и доведены до руководства организации и должностных лиц, отвечающих за охрану окружающей среды и экологическую безопасность.

При выявлении в ходе проведения ПЭК, включая ПЭАК и ПЭМ, нарушений природоохранных требований, которые повлекли или могли повлечь причинение вреда жизни и здоровью человека, повреждение имущества других лиц, а также при угрозе возникновения чрезвычайной ситуации, руководство организации должно немедленно проинформировать орган государственного экологического надзора.

При организации и осуществлении ПЭК должностные лица организации руководствуются федеральными законами, постановлениями и распоряжениями Правительства Российской Федерации, приказами органов государственной власти, приказами и распоряжениями организации, проектной документацией, иными нормативными правовыми актами и инструктивно-методическими документами в области охраны окружающей среды.

Структура ПЭК соответствует специфике деятельности организации и оказываемому ей негативному воздействию на окружающую среду и в общем случае включает:

- ПЭК за соблюдением общих требований природоохранного законодательства;
- ПЭК за охраной атмосферного воздуха;
- ПЭК за охраной водных объектов;
- ПЭК в области обращения с отходами;
- ПЭК за охраной земель и почв.

В определенных случаях ПЭК может включать в себя:

- ПЭК за охраной объектов животного мира и среды их обитания;
- ПЭК за охраной лесов и иной растительности;
- ПЭК за соблюдением режимов особо охраняемых природных территорий.

Так как деятельность ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» осуществляется на акватории водного объекта, производственный экологический контроль проводится по следующим направлениям:

### **8.2.1 Производственный экологический контроль (ПЭК) за соблюдением общих требований природоохранного законодательства**

В задачи производственного экологического контроля на объекте входят:

- выявление нарушений природоохранного законодательства при осуществлении хозяйственной деятельности на участке, оценка их масштаба, а также предупреждение нарушений;

- обеспечение соблюдения организациями требований нормативно-правовых актов (законов и подзаконных актов) Российской Федерации и ее субъектов, технических регламентов, национальных стандартов, сводов правил и прочих нормативных документов Российской Федерации.

Программа производственного экологического контроля включает контроль источников, экосистем, их компонентов, природных процессов и явлений в зоне влияния проводимых работ.

### **8.2.2 Производственный экологический контроль за охраной атмосферного воздуха от загрязнения**

Количество источников загрязнения, на которых непосредственно осуществляется контроль, перечень загрязняющих веществ, подлежащих контролю, методы их определения, а также периодичность отбора проб согласовываются в установленном порядке.

Источником загрязнения атмосферного воздуха при осуществлении намечаемой деятельности является рейсирование плавсредств по акватории бухты Воевода и Амурскому заливу, на которые нет законодательно утвержденных нормируемых показателей.

В основу контроля за соблюдением нормативов ПДВ на предприятии должно быть положено инструментальное определение величин выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на контрольных точках.

Для неорганизованных источников, возможен контроль выбросов по методу удельных выделений. Он заключается в том, что контролируя производительность и исправность оборудования, состав и количество израсходованных материалов, не допускать увеличения выбросов загрязняющих веществ.

Результаты замеров оформляются актами и отражены в официальных журналах учета и отчетности первичной документации по охране воздушного бассейна.

Оценка выполненных расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмо-

сфере показала, что максимальные приземные концентрации по всем загрязняющим веществам, как в подготовительный, так и в период эксплуатации рыбоводного участка не превышают ПДК загрязняющих веществ во всех расчетных точках.

Соответственно, намечаемая деятельность по осуществлению аквакультуры (рыбоводства) на рыбоводном участке № 11-В(м) ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» по фактору химического загрязнения атмосферного воздуха не является источником воздействия на окружающую среду, программа контроля за состоянием атмосферного воздуха в районе производства работ не разрабатывается.

### **8.2.3 Производственный экологический контроль за охраной водных объектов**

В соответствии с ГОСТ Р 56062-2014 При осуществлении ПЭК за охраной водных объектов регулярному контролю подлежат нормируемые параметры и характеристики:

- технологических процессов и оборудования, связанных с образованием сточных вод;
- мест водозабора и учета используемой воды;
- выпусков сточных вод, в том числе очищенных;
- сооружений для очистки сточных вод и сооружений систем канализации;
- систем водопотребления и водоотведения;
- гидротехнических сооружений;
- подводных переходов;
- поверхностных и подземных водных объектов, пользование которыми осуществляется на основании разрешительной документации, а также территорий водоохраных зон и прибрежных защитных полос.

Поскольку параметры установки и эксплуатации ГБТС и искусственных рифов ненормируемые, ПЭК и М предусматривает контроль качества морской воды, донных отложений на РВУ и мониторинг за состоянием ВБР. Визуальный

осмотр акватории РВУ будет проводиться ежедневно, во время работы (с плавсредств) на отсутствие или наличие плавающих примесей, пленок, масляных пятен, включений и других примесей; появление повышенной мутности, необычной окраски, пены, скопление и отмирание водорослей; гибель рыбы и других животных. Прибрежная полоса будет осматриваться на предмет массового выброса моллюсков и водорослей на берег и др.

#### **8.2.4 Производственный экологический контроль за состоянием водных биологических ресурсов**

Рекомендации к составу рыбохозяйственного мониторинга по изучению и ресурсному исследованию ВБР и среды их обитания разработаны Тихоокеанским филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») по договору 41-20, тема 04.06 в соответствии с:

- требованиями природоохранного законодательства РФ,
- решениями, заложенными в рабочей и проектной документации,
- а также с учетом результатов оценки негативного воздействия, расчета прогнозного непредотвращаемого природоохранными мерами ущерба водным биологическим ресурсам и среде их обитания.

Рыбохозяйственный мониторинг включает в себя исследования состояния водных биологических ресурсов в районе производства работ.

Целью рыбохозяйственного мониторинга является проведение наблюдений и оценка состояния компонентов морских биологических ресурсов.

Основными задачами рыбохозяйственного мониторинга являются:

- выполнение требований действующего природоохранного законодательства Российской Федерации;
- получение и накопление информации о состоянии компонентов морской биоты в зоне влияния объекта;
- анализ и комплексная оценка текущего состояния различных компонентов морской биоты;

- информационное обеспечение руководства объекта для принятия плановых и экстренных управленческих решений;
- подготовка, ведение и оформление отчетной документации по результатам ее выполнения;
- выработка рекомендаций и предложений по устранению и предупреждению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания;
- выработка рекомендаций и предложений к программе мероприятий, направленных на компенсацию наносимого ущерба водным биологическим ресурсам.

В районе работ на рыбоводном участке один раз в 3 года необходимо вести наблюдения и отбор проб с 6 станций, одна из которых располагается вне зоны непосредственного негативного воздействия планируемых работ.

На каждой станции проводятся наблюдения за следующими компонентами биоценоза:

- фито-, зоо- и ихтиопланктоном;
- зообентосом.

Исследования фитопланктона (видовой состав, численность и биомасса общая и по классам, концентрация хлорофилла, первичная продукция) включают в себя по два отбора с 2-х горизонтов (поверхностный и придонный).

Исследования зоопланктона (видовой состав, численность и биомасса общая и по классам) включают в себя тотальный отбор от дна к поверхности в одном повторе.

Отбор проб зообентоса (видовой состав, численность и биомасса общая и по классам) производят тремя повторами на каждой станции.

Качественный и количественный состав ихтиопланктона (обловы икорной сетью) – по одному на каждой станции.

*Фитопланктон.* Пробы фитопланктона отбирают батометром Нискина с двух горизонтов (у поверхности и у дна). Взятую в равных количествах из каждо-

го из двух слоев воду сливают в одну емкость, из которой после перемешивания отбирают пробу объемом 1 л. Пробы фиксируют раствором Утермеля (из расчета 1,5–2,5 мл фиксатора на пробу). В ходе обработки проб определяют видовой состав фитопланктона, его численность и биомассу на единицу объема воды (кл./мл и г/м<sup>3</sup>).

*Зоопланктон.* Пробы отбираются стандартным орудием лова – большой сетью Джеди (БСД) с площадью входного отверстия 0,1 м<sup>2</sup> и фильтрующим конусом из капронового сита с ячейей размером 0,168 мм (№ газа 49) тотально в слое дно-поверхность. Пробы фиксируются 4%-ным формалином. Сбор и обработка проб производятся в соответствии с принятыми в ТИНРО методиками (Инструкция..., 1980; Рекомендации..., 1984): из пробы выбираются и тотально подсчитываются все организмы размером более 3 мм, затем пробу делят на две фракции: среднюю (1-3 мм) и мелкую (< 1 мм), каждую фракцию разводят до объема 50-500 мл, в зависимости от количества присутствующих в ней животных, и далее штемпельной пипеткой из каждой фракции берут по 2 см<sup>3</sup> пробы и помещают в камеру Богорова, где определяют видовой состав и численность зоопланктона с использованием светового бинокля МБС-10 (подсчитанное количество животных экстраполируется на всю пробу). Для определения редких и случайных видов проводят тотальный просмотр каждой фракции. Для расчета биомассы используются стандартные веса (Лубны-Герцык, 1953; Микулич, Родионов, 1975; Борисов и др., 2004) и номограммы Численко (1968). В некоторых случаях (крупные амфиподы, птероподы, молодь десятиногих раков, мизиды) вес животных следует определять непосредственно взвешиванием в лабораторных условиях на электронных весах “AMD НМ-200” (точность до 0,0001 г). Рассчитывается численность и биомасса общая и по классам на 1 м<sup>3</sup>.

*Ихтиопланктон.* Сбор икры, личинок и мальков и дальнейшая камеральная обработка собранного материала проводятся в дневное время в соответствии со стандартными методиками (Расс, 1959; Расс, Казанова, 1966. Материал собирается стандартной сетью ИКС-80 с площадью входного отверстия 0,5 м<sup>2</sup> горизон-

тальным тралением в течение 10 минут на циркуляции при средней скорости судна 2,5 узла. После подъема на борт сеть ополаскивается, улов фильтруется через сито, переносится в 0,25-литровые банки, которые снабжаются этикеткой (№ станции, дата, координаты, глубина места, время). Пробы фиксируются 4 %-ным формалином. В пробах подсчитывается общее количество икры и личинок рыб. Стадии развития икры определяется по четырехбальной шкале, приведенной в работе Т.С. Расса (1960). Личинки всех видов промеряются при помощи окуляра-микрометра под бинокулярным микроскопом МБС-10 с точностью до 0,5 мм. Величина улова выражается в экз./м<sup>3</sup>.

*Макробентос.* Исследования макрозообентоса проводятся с помощью стандартного водолазного метода гидробиологических исследований (Скарлато, Голликов, 1964). Водолаз на катере вывозится на станцию. После погружения с гидробиологической рамкой размером 0,5x0,5 м (0,25 м<sup>2</sup>) водолаз отбирает по 3 пробы грунта (до глубины 15-20 см). Как вариант, там, где позволяет глубина, для отбора проб возможно использование водолазного дночерпателя с площадью вырезания 0,025 м<sup>2</sup>. В этом случае на каждой из станций отбирается по 3 пробы. После подъема на судно пробы, полученные на 1 станции, объединяются в одной емкости и обрабатываются как 1 проба. Грунт промывается через систему сит с ячейки нижнего 1 мм. На судне животные фиксируются 4%-ным раствором формалина, дальнейшая обработка материала проходит в лабораторных условиях. Животные из проб разбираются по таксономическим группам, затем производится их взвешивание и подсчет количества экземпляров. Для каждой станции делается пересчет биомассы и численности особей на 1 м<sup>2</sup> поверхности дна. В результате определяется видовой состав, численность и биомасса общая и по классам всего макрозообентоса, а также отдельно его кормовой и промысловой составляющих. Полученные результаты используются для составления карт и таблиц. Во время съемки макрозообентоса осуществляется визуальная оценка и описание грунта (Методические рекомендации, 1984).

На установленных якорях и искусственных рифах с помощью водолазов и

гидробиологической рамки исследовать видовой состав численность и биомассу организмов-обрастателей.

*Макрофиты.* Исследования макрофитов выполняются в ходе стандартной водолазной гидробиологической съемки. Для характеристики состава и структуры растительности водолазами на 9 станциях отбирается по три пробы макрофитов с гидробиологической рамки (площадь 0,25 м<sup>2</sup>). Кроме того, водолазами визуально осматривается дно, отмечается наличие водорослей и морских трав, проективное покрытие ими дна (ПП), характер грунта. Регистрируются с помощью GPS-приемника характерные точки (начало и конец зарослей и т.д.). Строятся карты распределения растительности. С учетом ПП оценивается средняя для исследуемого района биомасса растений (г/м<sup>2</sup>) (Методические рекомендации..., 2003; Белый, 2012).

Итоговый отчет по результатам выполнения мониторинга, помимо аналитического обзора полученных данных, должен содержать:

- карточки отбора проб;
- результаты камеральной обработки проб;
- видовой состав, численность и биомасса общая и по классам (фитопланктон, зоопланктон, макрозообентос),
- качественный и количественный состав ихтиопланктона,
- наличие охраняемых видов биоресурсов.

Результаты ПЭК предоставляются в Росрыболовство

Согласно с требованиями ГОСТов 17.1.3.07-82, 17.1.3.08-82 контроль гидробиологических показателей является рекомендуемым и будет осуществляться 2-4 раза в год (по мере необходимости) учитывая биотические и абиотические факторы, такие как распреснение в результате сильных дождей, резкий скачок температуры и др.

Контроль за наличием растений и животных, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Приморского края будет осуществляться с помощью

изысканий, проводимых специалистами ТИГ ДВО РАН Жариковым В.В. и Лебедевым А.М. по договору с организацией, зарегистрированной в СРО. Требования к квалификации специалистов – образование высшее, специализация – морская биология, ихтиология. План-график включает ежегодное обследование, 1 раз в летний период (июнь месяц).

Контроль микробиологических показателей выращенной продукции (устрицы, гребешка приморского, трепанга) будет проводиться на основании Договора с ФГБУ «Приморская межобластная ветеринарная лаборатория» об оказании платных ветеринарных услуг; на каждую партию живого продукта - филиалом в г.Владивостоке и через систему «Меркурий».

### **8.2.5 Производственный контроль в области обращения с отходами**

При осуществлении ПЭК в области обращения с отходами регулярному контролю подлежат нормируемые параметры и характеристики:

- технологических процессов и оборудования, связанных с образованием отходов;
- систем удаления отходов;
- объектов накопления, хранения и захоронения отходов, расположенных на промышленной площадке и (или) находящихся в ведении организации;
- систем транспортировки, обезвреживания и уничтожения отходов, находящихся в ведении организации.

ПЭК за деятельностью в области обращения с отходами, включает:

- контроль экологических и санитарных требований, требований пожарной безопасности при образовании, временном накоплении, повторном использовании, переработке, передаче на утилизацию и размещение ТБО;
- проверку наличия утвержденных нормативов образования отходов;
- проверку наличия лицензии на обращение с опасными отходами;
- проверку наличия лимитов размещения отходов в объектах размещения;
- проверку ведения первичного учета отходов в структурных подразделениях.

ях;

- проверку соблюдения условий передачи на переработку отходов, являющихся вторичными материальными ресурсами;
- проверку наличия технологических регламентов по повторному использованию отходов;
- ведение отчетности по обращению с отходами (2-тп (отходы), 14-СН, ежегодный технический отчет на продление лимитов).

Производственный экологический контроль в сфере обращения с отходами ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» включает следующие мероприятия:

- текущий контроль за выполнением условий договоров со специализированными предприятиями (организациями) на передачу отходов для использования, обезвреживания, размещения;
- постоянный контроль за уровнем загрязнения в местах размещения отходов;
- ежедневный контроль за учетом отходов образующихся на предприятии, во исполнение требований приказа Минприроды России от 01.09.2011 №721;
- текущий контроль за определением класса опасности образовавшихся отходов;
- контроль за своевременным направлением материалов, обосновывающих отнесение отхода к классу опасности для окружающей природной среды (для отходов, сведения о которых отсутствуют в федеральном классификационном каталоге отходов);
- контроль за заполнением паспортов опасных отходов, с указанием кода отхода, согласно федерального классификационного каталога отходов (ФККО).

ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» не имеет в пользовании земельного участка, временное накопление ТБО будет осуществляться в контейнере на площадке ИП Щетинин В.М., на основании заключенного договора.

## 8.2.6 Производственный контроль за охраной объектов животного мира и среды их обитания

При осуществлении ПЭК за охраной объектов животного и растительного мира и среды их обитания регулярному контролю подлежит деятельность, связанная с:

- воздействием на места обитания редких и эндемичных видов растений и животных, расположенные в зоне потенциального негативного воздействия производственных объектов;
- эксплуатацией технических устройств, служащих для обеспечения доступности путей миграции животных;
- обеспечением безопасности водных гидротехнических (гидробиотехнических) сооружений, действующих в местах обитания водных биологических ресурсов.

Способы и методы культивирования беспозвоночных на РВУ ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» планируется использовать общепринятые, утвержденные инструкциями, разработанными и прошедшими все необходимые согласования, поэтому воздействие на места обитания редких и эндемичных видов растений и животных, расположенных в зоне потенциального воздействия – минимально. Гидробиотехнические устройства (ГБТС) для выращивания гидробионтов - типовые и безопасные для миграций животных (проекты ПЭБ 380 и др.), кухтыли яркого цвета, отпугивающие птиц, сетные полотна не применяются. Садки и коллектора находятся в толще воды на глубине 6-10м.

В течение всего времени пользования рыбоводными участками, в соответствии с Договорами пользования РВУ, специально уполномоченные сотрудники ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» в контролирующие органы ежеквартально будут предоставлять необходимые рыбохозяйственные отчеты, а именно: по форме 1-П(рыба), ПР(аквакультура) и РППР(аквакультура), а также уведомления по выращиванию индустриальной марикультуры, сведения из журнала изъятия и экологические отчеты.

Рабочая программа производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды в штатном режиме приведена в таблице 8.2.1.

Таблица 8.2.1

Рабочая программа производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды

п/п	Наименование контролируемых компонентов окружающей среды	Перечень контролируемых показателей	Количество и расположение пунктов наблюдений	Периодичность наблюдений	Способ контроля
1	Мониторинг состояния водной поверхности	Отсутствие/наличие плавающих примесей, пленок, масляных пятен, включений и других примесей; развитие, скопление и отмирание водорослей; гибель рыбы и других животных; массовый выброс моллюсков на берег; появление повышенной мутности, необычной окраски, пены и т.д.). -температура воды и воздуха, °С -скорость и направление ветра, м/с -прозрачность воды, м -цветность воды, -волнение	Вся акватория рыбоводного участка и непосредственно прилегающая к ним акватория, прибрежная часть суши.	Постоянно, во время работы на акватории, с плавсредства или с берега	Визуально, с помощью бинокля. Термометр анемометр и др. Документирование
2	Мониторинг водной среды	1.Физико-химические показатели (БПК полн., растворенный кислород, взвешенные вещества) 2. Микробиологические показатели (общие колиформные бактерии (ОКБ), E.coli, колифаги, , энтерококки, стафилококки). 3. Токсичные элементы. тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, медь, цинк), мкг/дм <sup>3</sup> (мкг/л) фенолы, мкг/дм <sup>3</sup> (мкг/л) синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), мкг/дм <sup>3</sup> (мкг/л) нитритный азот, мкг/дм <sup>3</sup>	1 станция на РВУ, 1 станция за пределами РВУ. Забор проб осуществляется в 3-ех горизонтах (у поверхности, у дна, посередине)	2 раза в год - до начала работ и после окончания работ. по микробиологическим и радиологическим показателям - 1 раз в год до начала работ в среднем горизонте.	Лабораторные исследования в аккредитованной лаборатории, протоколы испытаний

		(мкг/л) кремний, мкг/дм <sup>3</sup> (мкг/л) 4. Суммарная удельная активность радионуклидов			
3	Мониторинг за состоянием ВБР	<p>1. Забор проб фито-, зоо- и ихтиопланктона;</p> <p>2. Зообентос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Качественный и количественный анализ общая биомасса, мг/м<sup>3</sup></li> <li>● численность основных групп и видов, экз./м<sup>3</sup></li> <li>● биомасса основных групп и видов, мг/м<sup>3</sup></li> </ul> <p>3. Фитопланктон:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● общая биомасса, г/м<sup>3</sup></li> <li>● видовой состав, число и список видов</li> <li>● количество основных систематических групп, число групп</li> </ul> <p>4. Качественный и количественный состав ихтиопланктона (обловы икорной сетью).</p> <p>5. макробентос:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● видовой состав,;</li> <li>● численность и биомасса общая и по классам всего макрозообентоса, а также отдельно его кормовой и промысловой составляющих;</li> <li>● на установленных якорях и искусственных рифах с помощью водолазов и гидробиологической рамки исследовать видовой состав численность и биомассу организмов-обрастателей.</li> </ul> <p>6. Макрофиты: видовой состав, численность и биомасса общая и по классам (фитопланктон, зоопланктон, макрозообентос),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● качественный и количественный состав ихтиопланктона,</li> <li>● наличие охраняемых видов биоресурсов;</li> </ul>	В местах предполагаемых установок плантаций для сбора спата гидробиев на РВУ №11- 5 станций и 1 станции за пределами РВУ	1 раз в 3 года: исследования фитопланктона включают в себя по 2 отбора с 2-х горизонтов; зоопланктона тотальный отбор от дна к поверхности в одном повторе. Отбор проб зообентоса тремя повторами на каждой станции.  – по одному на каждой станции.	Отбор проб батометром Нискина, сетью Джели, водлазным способом и пр. по стандартным методикам. Документирование: акты, отчеты, карточки отбора проб, распределение растительности.  Результаты ПЭК представляются в Росрыболовство

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• визуальный осмотр дна водолажным способом</li> </ul>			
4	Мониторинг донных отложений	<p>Гранулометрический состав, нефтепродукты, СПАВ, тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, медь, цинк, железо), органический углерод, азот.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Анализ распределения осадка по размеру фракций и содержанию органики</li> </ul>	В местах постановки ГБТС на РВУ и в местах отсутствия ГБТС (для сравнения)	<p>По 5 проб каждого типа донных отложений 1 раз в год после окончания работ.</p> <p>1 раз в год, в ноябре мес.</p>	Документирование: протоколы исследований, лабораторные исследования будут проводиться аккредитованной лабораторией
5	Контроль за наличием растений и животных, занесенных в Красные книги Российской Федерации и Приморского края	Водолажные исследования морскими биологами	РВУ №11-В(м)	1 раз в год в летний период	<p>Акты обследования, отчет о проведенной работе</p> <p>Документирование</p>
6	Контроль выращенной продукции (сырца) гребешка приморского, трепанга, мидии, устрицы	Токсичные элементы (свинец, кадмий, медь, цинк), микробиологические показатели (сальмонеллы, E.coli, колифаги, общие колиформные бактерии (ОКБ), энтерококки, стафилококки, возбудители кишечных инфекций, жизнеспособные яйца гельминтов и цист простейших, термотолерантные колиформные бактерии) и др.	РВУ №11-В(м)	На каждую партию в соответствии с ТУ	Лабораторные исследования в аккредитованной лаборатории, протоколы испытаний

7	Учет топливного оборудования (автомобили, катера, лодки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- наименование;</li> <li>- количество;</li> <li>- марка;</li> <li>- мощность;</li> <li>- объем потребляемого топлива</li> </ul>	Производственные процессы: контроль выбросов в атмосферу расчетными методами	1 раз в квартал	Документирование
8	Производственный экологический контроль при обращении с отходами	<p>Раздельный сбор отходов по определенным видам и классам опасности.</p> <p>Количество образующихся твердых отходов.</p> <p>Исправность и своевременное опорожнение накопительных емкостей для отходов.</p> <p>Наличие документов учета сбора и удаления отходов.</p> <p>Выполнение мероприятий по снижению количества и класса опасности отходов.</p> <p>Соблюдение инструкций по безопасному обращению с отходами</p>	Места накопления отходов	Ежедневно	Документирование
9	Мониторинг прибрежной и морской орнитофауны	<ul style="list-style-type: none"> <li>- встречаемость и обилие промысловых, редких и охраняемых видов</li> <li>- видовое разнообразие зооценоза</li> <li>- миграции птиц (видовой состав, численность, направление миграционных потоков, интенсивность (массовость) и сроки пролета, места концентраций и т.д.), отражающая возможное воздействие эксплуатации объектов на миграционные пути пролетных видов.</li> </ul>	Наблюдения за акваторией бухты Воевода в районе производства работ, за прибрежной полосой, за прилегающей территорией (500м)	2 раза в неделю. Маршрутные наблюдения - в период миграции перелетных птиц	Документирование в Журнале наблюдений

Расположение пунктов наблюдений (станций) и отбора проб на рыбоводном участке № 11-В(м) представлено на рисунке 8.2.1.

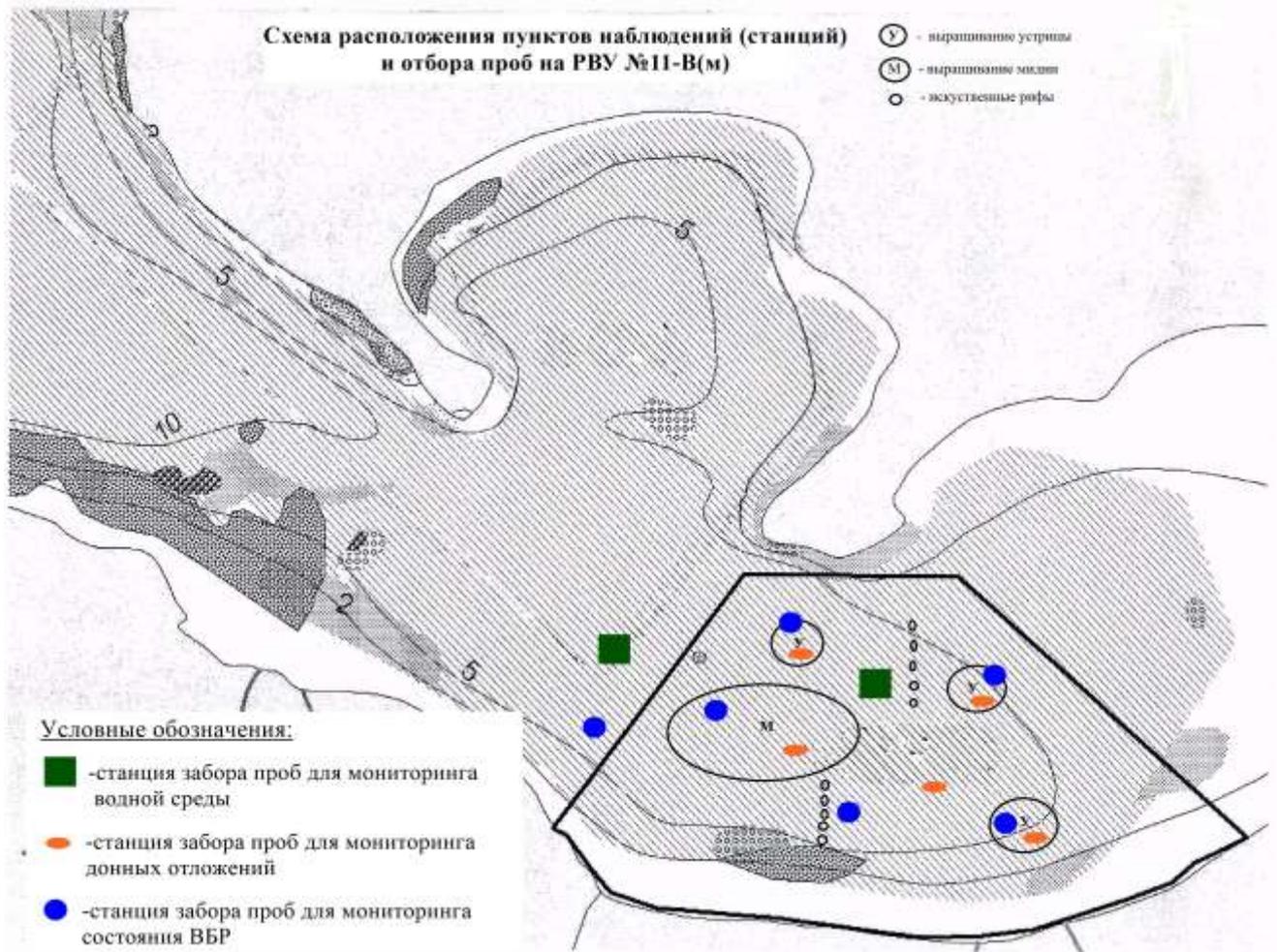


Рисунок 8.2.1 – Схема расположения пунктов наблюдений (станций) и отбора проб на РВУ № 11 – В( м)

### 8.2.7 Контроль за уровнем шумового воздействия

Рассматриваемая рыбохозяйственная деятельность не является источником акустического воздействия на водные биоресурсы, программа контроля за уровнем шума в районе осуществления деятельности не разрабатывается.

### 8.2.8 Производственный экологический контроль при авариях

Производственный экологический контроль при авариях включает следующие мероприятия:

- разработку плана мероприятий по ликвидации последствий загрязнения окружающей среды в результате возможных аварий и катастроф;

- контроль за уровнем готовности работников предприятия к аварийным ситуациям, наличием и техническим состоянием оборудования, обеспечивающего предупреждение и ликвидацию чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера.

Таблица 8.2.2

Программа производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения компонентов экосистемы в случае аварийного разлива нефтепродуктов

Аварийная ситуация	Контролируемая позиция	Контролируемый параметр	Размещение пунктов наблюдений	Периодичность контроля
Сброс неочищенных сточных вод в акваторию бухты Воевода	Производственный контроль за охранной поверхностью вод от загрязнения	Общий анализ-температура, цвет, запах взвешенные вещества, БПК <sub>5</sub> водородный показатель (рН), нефтепродукты азот аммонийный железо медь никель цинк фосфаты СПАВ	1) в месте сброса сточных вод 2) в 250 метрах от места сброса	Один раз в неделю. Один раз в неделю до достижения предаварийных показателей*
	Мониторинг донных отложений	- органический углерод, - суммарное содержание нефтяных углеводородов, - концентрация тяжелых металлов (Cd, Cr, Cu, Fe, Pd, Hq, Mn, Zn) - определение ХОП, ПХБ	Отбор проб 1) в районе сброса сточных вод 2) В 250 метрах от места сброса	Один раз в неделю до достижения предаварийных показателей*
	Мониторинг водной биоты	Отбор проб иктио -, фито- и зоо- планктона для определения качественных и количественных	1) Акватория рыбоводного участка 2) 250 метров от границы РВУ	Один раз в неделю до достижения предаварийных показателей*

		показателей со-обществ		
Сброс нефтепродуктов в акваторию бухт Воевода	Производственный контроль за охранной поверхностью вод от загрязнения	Общий анализ-температура, цвет, запах нефтепродукты	1) Акватория РВУ в месте пролива нефтепродуктов 2) В 250 метрах от места пролива	Ежедневно до достижения предаварийных показателей*
	Мониторинг донных отложений	-суммарное содержание нефтяных углеводородов	1) Акватория РВУ в месте пролива нефтепродуктов 2) В 250 метрах от места пролива	Ежедневно до достижения предаварийных показателей*
	Мониторинг водной биоты	Отбор проб ихтио -, фито- и зоо- планктона для определения качественных и количественных показателей со-обществ	1) Акватория РВУ в месте пролива нефтепродуктов 2) В 250 метрах от места пролива	Один раз в неделю до достижения предаварийных показателей*

Примечание\* : после достижения предаварийных показателей, наблюдения за компонентами окружающей природной среды ведутся в рамках программы производственного экологического контроля работы в штатном режиме

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ И РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ ВЫПЛАТ**

Одним из принципов охраны окружающей среды является платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде (ст. 3 ФЗ «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ от 10.01.2002г).

Общие (суммарные) затраты на охрану окружающей среды подразделяются по срокам выплат на текущие (ежегодные) и единовременные (разовые).

К текущим затратам относятся *платежи за загрязнение окружающей среды, эксплуатационные затраты.*

Единовременными затратами являются *затраты на природоохранные мероприятия.*

### **9.1. Затраты на реализацию природоохранных мероприятий**

Целью работ, проводимых ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» является выращивание объектов марикультуры на предоставленном в пользование рыбоводном участке в бух. Воевода (Амурский залив, Японское море) с проведением экологического мониторинга состояния акватории бухты.

Намечаемая рыбохозяйственная деятельность имеет природоохранное назначение и направлена на обеспечение следующих задач:

- поддержание видового разнообразия бухты;
- воспроизводство ценных видов водных биоресурсов, путем создания благоприятных условий для жизни и нереста, а также поддержания нерестующей популяции ценных промысловых животных.

Стоимость затрат на проведение ежегодного мониторинга составляет ориентировочно 200 000 рублей. Ориентировочная стоимость компенсационных мероприятий для возмещения ущерба при проведении их в 2021 г составит 878575руб.

## 9.2. Расчет платы за загрязнение окружающей среды

Плата за загрязнение представляет собой форму возмещения экономического ущерба от негативного воздействия на окружающую среду. Плата возмещает затраты на компенсацию воздействия загрязняющих веществ и стимулирование снижения или поддержания уровня выбросов и сбросов в пределах нормативов, а также затраты на проектирование и строительство природоохранных объектов.

Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух – это компенсация ущерба, нанесенного воздушному бассейну в результате деятельности предприятия.

Плата за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты - компенсация ущерба, нанесенного водному бассейну в результате деятельности предприятия.

Плата за размещение отходов фактически является компенсацией за загрязнение (захламление) земель.

Плата за размещение отходов определяется по формуле:

$$P = N_{бн} * M_n * K_{инф} * K_э, \text{ где}$$

$P$  – плата за размещение отходов, руб./год;

$N_{бн}$  – базовый норматив платы за тонну в пределах установленного лимита, руб/т;

$M_n$  – размещение отходов в пределах установленного лимита, т/год;

$K_{инф}$  - коэффициент, учитывающий инфляцию утвержден Постановлением Правительства РФ от 29.06.2018 N 758 в котором установлено, что в 2019 году применяются ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду, утвержденные данным документом, установленные на 2018 год, с использованием дополнительно к иным коэффициентам коэффициента 1,04.

$K_э$  – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости для почвы – 1,1.

Плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих

установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов, определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину загрязнения и суммирования полученных произведений по видам загрязняющих веществ определяется по формуле:

$P_{n \text{ атм}} = N_{бнi \text{ атм}} * K_{э \text{ атм}} * M_{i \text{ атм}}$  при  $M_{i \text{ атм}} \leq M_{нi \text{ атм}}$  (1), где

$i$  - вид загрязняющего вещества ( $i = 1, 2, 3 \dots n$ );

$P_{n \text{ атм}}$  - плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (руб.);

$M_{i \text{ атм}}$  - фактический выброс  $i$ -го загрязняющего вещества (т);

$M_{нi \text{ атм}}$  - предельно допустимый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества (т);

$N_{бнi \text{ атм}}$  - базовый норматив платы за выброс 1 тонны  $i$ -го загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (руб.);

$K_{э \text{ атм}}$  - коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе.

Расчет платы за размещение отходов производства и потребления представлен в таблице 9.2

Таблица 9.2 - Расчет платы за размещение отходов производства и потребления

Наименование отхода, код по ФККО	Класс опасности	Количество образования, т/период	Норматив платы за размещение 1 т отходов в пределах установленных лимитов размещения отходов, руб/год	Расчет платы	Сумма платы (руб/год)
1	2	3	4	5	6
Спецодежда из хлопчатобумажного и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная 4 02 110 01 62 4	4	0,0152*	663,2	0,0152x663,2x1,04	10,484
Спецодежда из резины, утратившая потребительские свойства, незагрязненная 4 31 141 21 51 4	4	0,00384	663,2	0,00384x663,2x1,04	2,649
Резиновые перчатки, утратившие потребительские свойства, незагрязненные практически неопасные 4 31 141 11 20 5	5	0,0448	17,3	0,0448x17,3x1,04	0,806
Резиновая обувь, утратившая потребительские свойства, незагрязненная практически неопасная 4 31 141 12 20 5	5	0,0256	17,3	0,0256x17,3 x1,04	0,461
Итого плата за размещение отходов составит					14,4

\*Плательщиками платы за негативное воздействие на окружающую среду при размещении отходов являются: юридические лица и индивидуальные предприниматели, при осуществлении которыми хозяйственной и (или) иной деятельности образовались отходы (за исключением твердых коммунальных отходов); региональные операторы по обращению с ТКО, операторы по обращению с ТКО, осуществляющие деятельность по их размещению.

Отходы жизнедеятельности сотрудников составляют 1,457 тонн в год. Оплата производится региональным оператором по обращению с ТКО.

## **10. ВЫВОДЫ О ДОПУСТИМОСТИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Целью настоящих работ, проводимых ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН», является выращивание объектов марикультуры на предоставленном в пользование рыбоводном участке № 11-В(м) в бух. Воевода (Амурский залив, Японское море) с проведением экологического мониторинга состояния акватории бухты.

Создание марихозяйства в на о-ве Русском может стать наглядной демонстрацией экономического развития островных территорий г. Владивостока при минимальном воздействии на окружающую природную среду.

Социально-экономические последствия реализации проекта оцениваются как положительные.

В целом, намечаемую рыбохозяйственную деятельность ООО «ДАЛЬСТАМ-МАРИН» следует рассматривать также, как и природоохранное мероприятие, направленное на поддержание видового разнообразия акватории бухты Воевода и Амурского залива, воспроизводство ценных видов водных биоресурсов, путем создания благоприятных условий для жизни и нереста, а также поддержания нерестующей популяции ценных промысловых гидробионтов.

Во избежание эвтрофикации акватории бух. Воевода, товарное выращивание мидии, устрицы и трепанга дальневосточного (детритофага) планируется проводить в поликультуре подвесным и пастбищным способом.

По результатам количественного химического анализа воды в пробах, взятых с акватории рыбоводного участка, повышенные значения ПДК не отмечены. Мутность обычно свойственна воде поверхностных источников после паводков. Фоновые концентрации загрязняющих веществ в морской воде бухы Воевода относящиеся к Амурскому заливу Японского моря, рассчитанные по результатам наблюдений за 2017-2019гг, находятся в пределах ПДК и качество

морской воды относится по индексу загрязнению вод к умеренно-загрязненным.

Для донных отложений морских акваторий в настоящее время не существует нормативно закреплённых характеристик их качества по уровню концентраций загрязняющих веществ. Хотя содержание ЗВ в донных отложениях российскими нормативными документами не регламентируются, однако существует возможность оценивать степень загрязнения донных отложений в контролируемом районе на основе соответствия уровней содержания ЗВ критериям экологической оценки загрязнённости грунтов по «голландским листам».

Допустимые уровни концентраций (ДК) загрязняющих веществ в донных отложениях водоемов в соответствии с зарубежными нормами (Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95). Загрязняющие вещества ДК Загрязняющие вещества ДК Кадмий, мкг/г 0,8 Сумма 10 ПАУ, нг/г 1000 Ртуть, мкг/г 0,3 Бенз(а)пирен, нг/г 25 Медь, мкг/г 35 Бензол, нг/г 50 Никель, мкг/г 35 Тoluол, нг/г 50 Свинец, мкг/г 85 Ксилол, нг/г 50 Цинк, мкг/г 140 Этилбензол, нг/г 50 Хром, мкг/г 100 Сумма ДДТ, ДДД и ДДЭ, нг/г 2,5 Мышьяк, мкг/г 29 g-ГХЦГ (линдан) (g-HCH, lindane), нг/г 0,05 Кобальт, мкг/г 20 Сумма 6 ПХБ, нг/г 20 Молибден, мкг/г 10 Хлорбензолы, нг/г - Олово, мкг/г 20 Хлорфенолы, нг/г - Барий, мкг/г 20 НУ, мкг/г 50

Учитывая риски, связанные с экологической обстановкой, на акватории рыбоводных участков будет проводиться **жесткий контроль за качеством морских вод, донных отложений и качеством товарной продукции.**

Так как работы по выращиванию гидробионтов планируются проводить в соответствии с принятыми и утвержденными инструкциями по эксплуатации гидробиотехнических сооружений и искусственных рифов, которые прошли апробацию в хозяйствах марикультуры, а также используются собственные разработки в области культивирования гидробионтов, **альтернативные варианты не рассматриваются.**

В случае отказа от намечаемой деятельности или прекращении работ, степень отрицательного воздействия на окружающую водную среду гидробиотехнических сооружений и искусственных рифов будет незначительна, т.к. гибкая конструкция, состоящая из хребтин, наплавов, садков и коллекторов будет предварительно демонтирована и снята с акватории рыбоводных участков.

Бетонные составляющие ГБТС и ИР аналогичны естественным скальным выступам, на которых успешно будут формироваться и существовать сообщества различных гидробионтов и рыб.

Источники неопределенности в планируемой деятельности могут быть связаны с форс-мажором (стихийные бедствия, экологическая катастрофа и т.д.). В ОВОС для определения значимости воздействия был принят консервативный подход, все решения проверены многолетними испытаниями на других хозяйствах марикультуры.

Целью экологического мониторинга в месте проводимых работ является проведение наблюдений за состоянием акватории РВУ, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов, получение достоверной информации об экологическом состоянии в зоне влияния рыбохозяйственной деятельности.

Программа наблюдений на проектируемом объекте базируется на принципах объективной и достоверной оценки источников техногенного воздействия предприятия и их воздействий на окружающую среду, получения достоверных и сопоставимых данных о масштабах воздействия.

Отрицательные позиции и негативное восприятие планируемой хозяйственной деятельности среди населения и общественности отсутствуют.

Принятые технические решения позволяют минимизировать негативное воздействие на окружающую среду при строгом осуществлении проекта и принятых экологических мероприятий по охране окружающей среды.

По результатам оценки воздействия на окружающую среду можно сде-

лать вывод о том, что при условии выполнения природоохранных мероприятий, уровень воздействия на окружающую среду, связанный с реализацией намечаемой деятельности, является допустимым и находится в пределах норм и требований обеспечения экологической безопасности в соответствии с действующим природоохранным законодательством РФ.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Baudinet D., E. Alliot, B. Berland, C. Grenz, M. Plante-Cuny, R. Plante & C. Salen-Picard, 1990. Incidence of mussel culture on biogeochemical fluxes at the sediment-water interface. *Hydrobiologia* 207: 187-196.
2. Chamberlain, J., Fernandes, T.F., Read, P., Nickell, T.D. and Davies, M. Impacts of biodeposits from suspended mussel (*Mytilus edulis* L.) culture on the surrounding surficial sediments. *ICES Journal of Marine Science* 58, 2001. pp. 411—416.
3. Dahlback B., Gunnarson L.A. Sedimentation and sulphate reduction under a mussel culture. *Mar. Biol.* 63, 1981, pp. 269-275.
4. Fayman P.A. The currents modeling for Peter the Great Bay on the base of FERHRI survey, 2001 // *Pacific Oceanography*.- 2003.- V.1.- № 1.- P.79-81.
5. Joint I.R. 1984. The microbial ecology of the Bristol Channel // *Marine Pollution Bulletin*, 1984. Vol. 15. No. 2. P. 37-40.
6. Joint I.R., Pomroy A.J. 1981. Primary production in a turbid estuary // *Estuar. cstl Shelf Sci.*, 1981. Vol. 13. P. 303-316.
7. Lopes-Jamar L. Distribution especial del poliqueto Spirochetopteros costarum en les Rias Bajas de Galisia y su posible utizacion indicator de contanamina-tion organica en el sedimento. *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* V.2. 1985. pp.23-36.
8. Matisson J., Linden O. Benthic macrofauna succession under mussels, *Mytilus edulis* L. (*Bivalvia*), cultured on hanging long-lines. *Sarsia*. 1983. Vol. 68, N 2. P. 97-102.
9. Maurer H., Kessler C., Pflieger K. Identification and quantification of ethylene and diethylene glycol in plasma. *Naunyn-Schmiedeberg's Arch Pharmacol* 332 Suppl: R 25. 1986
10. Orlova T.Yu., Morozova T.V., Gribble K.E. et al. Dinoflagellate cysts in recent marine sediments from the east coast of Russia // *Bot. Mar.* 2004. Vol. 47. P. 184-201.

11. Orlova T.Yu., Selina M.S. Morphology and ecology of the bloom-forming planktonic diatom *Chaetoceros salsugineus* Takano in the Sea of Japan // Bot. Mar. 1993. Vol. 36. P. 123-130.
12. Selina M.S., Konovalova G.V., Begun A.A., Morozova T.V. *Diplopsalis kisselevii* sp. nov. (Dinophyceae) from the northeastern part of Sea of Japan, Russia // Bot. Mar. 2008. Vol. 51.
13. Shevchenko O.G., Orlova T.Yu., Hernandez-Becerril D.U. The genus *Chaetoceros* (Bacillariophyta) from Peter the Great Bay, Sea of Japan // Bot. Mar. 2006. Vol. 49. P. 236-258.
14. Sorokin Iu. I., Giovanardi O., Pranovi F. & Sorokin P. Iu. Need for restricting bivalve culture in the southern basin of the Lagoon of Venice. *Hydrobiologia* 400. 1999, pp. 141-148.
15. Spencer, B.E., Kaiser, M.J. and Edwards, D.B. The effect of Manila clam cultivation on an intertidal benthic community: the early cultivation phase. *Aquacult. Res.* 27, 1996, pp. 261-276.
16. Stonik I. V., Orlova T. Yu. Phytoplankton of the coastal waters off Vladivostok city (the north-western part of the East Sea) under eutrophic conditions // *Ocean Polar Res.* 2002. Vol. 24, no. 4. P. 359-365.
17. Stonik I.V., Orlova T.Yu., Crawford R.M. *Attheya ussurensis* sp. nov. (Bacillariophyta) - a new marine diatom from the coastal waters of the Sea of Japan and a reappraisal of the genus // *Phycologia.* 2006. Vol. 45, no. 2. P. 141-147.
18. Williams R. 1984. Zooplankton of the Bristol Channel and Severn Estuary // *Mar. Poll. Bull.*, 1984. Vol. 15. No. 2. P. 66-70.
19. А.с. № 826998. Коллектор для искусственного разведения моллюсков / Д.Д. Габаев, С.М. Львов (СССР); Заявлено 18.06.79; Опубл. 07.05.81, Бюл. № 17.
20. Андреева Е.Н., Тимонина С.В., Зуенко Ю.И. Видовой состав и особенности распределения ихтиопланктона залива Петра Великого (Японское мо-

ре) в 2007 г. // Морские прибрежные экосистемы. Водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки : материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2009. — С. 9–18.

21. Аникеев В.В. Короткопериодные геохимические процессы и загрязнение океана. М.: Наука. 1987, 193 с.

22. Арзамасцев И.С., Яковлев Ю.М., Евсеев Г.А., Гульбин В.В., Ключкова Н.Г., Селин Н.И., Ростов И.И., Юрасов Г.И., Жук А.П., Буяновский А.И. Атлас промысловых беспозвоночных и водорослей морей Дальнего Востока России.- Владивосток: Аванте, 2001. -192 с.

23. Архипов Б.В., Котеров В.Н., Солбаков В.В. Модель АКС для прогноза распространения промышленных сбросов с морских буровых платформ // Сообщения по прикладной математике. М. ВЦ РАН, 2000. 72 с.

24. Афейчук Л.С., Мокрецова Н.Д. Совершенствование биотехнологии культивирования тихоокеанской мидии (*Mytilus trossulus*) в открытых районах залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. – 2000. – Т.127. – С. 642-656.

25. Барабанщиков Е.И., Магомедов Р.А. Состав и некоторые черты биологии рыб эстуарной зоны рек южного Приморья // Изв. ТИНРО. - 2002. - Т. 131. - С. 179-200.

26. Барабанщиков Ю.А., Тищенко П.Я., Семкин П.Ю., Волкова Т.И., Звалинский В.И., Михайлик Т.А, Сагалаев С.Г., Сергеев А.Ф., Тищенко П.П., Швецова М.Г., Шкирникова Е.М. Сезонные гидролого-гидрохимические исследования бухты Воевода (Амурский залив, Японское море) // Изв. ТИНРО. – 2015. – Т. 180. – С. 161-178.

27. Барабанщиков Ю.А., Тищенко П.Я., Семкин П.Ю., Михайлик Т.А., Косьяненко А.А. Условия образования лечебных грязей в бухте Воевода (Амурский залив, Японское море). Известия ТИНРО. 2018. Т. 192. С. 167-176.

28. Баранова З.И. Иголкожие зал. Посъета Японского моря // Фауна и флора зал. Посъета Японского моря. Л., 1971. С. 241-264.

29. Белогрудов Е.А. Биологические основы культивирования приморского гребешка *Patinorecten yessoesis* (Jay) (Mollusca, Biv.) в зал. Посыета (Японское море): автореф. дис. ... канд. биол. наук, Владивосток, ДВНЦ АН СССР, 1981, 23 с.
30. Бирюлин Г.М., Бирюлина М.Г., Микулич Л.В., Якунин Л.П. Летние модификации вод в заливе Петра Великого // Тр. ДВНИГМИ. - 1970. - Вып. 30. - С. 286-298.
31. Бирюлин Г.М., Бирюлина М.Г., Микулич Л.В., Якунин Л.П. Летние модификации вод в заливе Петра Великого // Тр. ДВНИГМИ. - 1970. - Вып. 30. - С. 286-298.
32. Бирюлина М.Г. Запасы трепанга в заливе Петра Великого // Вопр. гидробиол. некоторых районов Тихого океана Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1972.-С. 22-32.
33. Богачёва С.В. Видовой состав, сезонная и межгодовая изменчивость ихтиопланктона в Амурском и Уссурийском заливах (залив Петра Великого, Японское море) // 8-я Междунар. конф. по раннему онтогенезу рыб и промысловых беспозвоночных : тез. докл. — Калининград, 2010. — С. 14–15.
34. Брегман Ю. Э. Биоэнергетика трофической цепи «Моллюск - фильтратор - голотурия - детритофаг» в условиях бикультуры // Известия ТИНРО - Владивосток, 1994. - Т.: 113: Биотехнологические основы аквакультуры на Дальнем Востоке России. - С. 5-12
35. Брегман Ю.Э. Биоэнергетика трофической цепи «моллюск-фильтратор – голотурия–детритофаг» в условиях бикультуры // Биотехнологические основы аквакультуры на Дальнем Востоке России: Изв.ТИНРО. – 1994. – Т. 113. – С.5-12.
36. Брегман Ю.Э., Калашников В.З. Состояние проблемы и перспективы культивирования двустворчатых моллюсков в Приморье // IV Всесоюз. совещ. по науч.-тех. пробл. марикультуры: тез. докл. Владивосток: ТИНРО. -

1983. - С 144-145.

37. Бродский К.А. Веслоногие рачки: монография. — Л.: АН СССР, 1950. 442 с

38. Бродский К.А. Изменения видового состава копепод и кладоцер заливов Посъета и Амурского (Японское море) в связи с многолетними колебаниями температуры // Биол. моря. — 1981. — № 5. — С. 21-27.

39. Брыков В.А., Блинов С.В., Черняев М.Ж. Экспериментальное культивирование съедобной мидии в заливе Восток Японского моря // Биол. моря. - 1986. - № 4. - С. 7-14.

40. Будаева В.Д., Зуенко Ю.И., Макаров В.Г. Структура и динамика вод залива Петра Великого в условиях сильного летнего распреснения (2008–2009 гг.) // Юбилейный вып. ДВНИГМИ — 60 лет. — Владивосток : Дальнаука, 2010. — С. 158–172.

41. Бульон В.В. 1985. Активность микрофлоры в прибрежных водах Земли Франца-Иосифа // Биологические основы промыслового освоения открытых районов океана. - М., 1985. С. 101-108.

42. Васильев, Б.И., Марков, Ю.Д., Рельеф и донные отложения Амурского залива, Вопросы геологии и геофизики окраинных морей северо-западной части Тихого океана, Владивосток: ТОИ ДВНЦ АН СССР, 1974, с. 98–113.

43. Вдовин А.Н. Состав и биомасса рыб Амурского залива // Изв. ТИНРО.- 1996.- Т.119.- С. 72-87.

44. Временная инструкция по технологии донного выращивания приморского гребешка после годовичного подращивания в садках. Владивосток: ТИНРО, 1984б. 34.с.

45. Временная инструкция по технологии подвешного культивирования приморского гребешка в садках. Владивосток:ТИНРО, 1984а. 40с.

46. Гаврилова Г.С. Абиотические факторы среды и трофические потребности дальневосточного трепанга при разведении в искусственных услови-

ях: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - М: ИО АН СССР, 1987 – 19 с.

47. Гаврилова Г.С., Кучерявенко А.В. Продуктивность плантаций двустворчатых моллюсков в Приморье: моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2011. — 112 с.

48. Гаврилова Г.С., Кучерявенко А.В. Товарное выращивание дальневосточного трепанга *Apostichopus japonicus* в заливе Петра Великого: методические особенности, результаты работы хозяйства марикультуры в бухте Суходол // Изв. ТИНРО. – Владивосток, 2010. Т. 162. – С. 342-354.

49. Гаврилова Г.С., Кучерявенко, А.В. Продуктивность плантаций двустворчатых моллюсков в Приморье: Монография // Тихоокеанской научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. – Владивосток: ТИНРО-Центр.- 2011. – 112 с.

50. Гайко Л.А. Особенности гидрометеорологического режима прибрежной зоны залива Петра Великого (Японское море). Владивосток: Дальнаука, 2005. - 151 с.

51. Гайко Л.А. Особенности гидрометеорологического режима прибрежной зоны залива Петра Великого (Японское море). Владивосток: Дальнаука, 2005. 151 с.

52. Гайко, Л.А. Марикультура: прогноз урожайности с учетом воздействия абиотических факторов. Владивосток: Дальнаука. - 2006. - 204 с.

53. Гайл Г.И. Очерк водорослевого пояса приморского побережья в связи с некоторыми общими вопросами его использования: Изв. ТИРХа. – 1930. – Т. 4, вып. 2. – 37 с.

54. Гидробиотехнические сооружения для хозяйств марикультуры // сост. Мингазутдинов А.И. НПО Промрыболовства. – Владивосток, 1983. – 32 с.

55. Голиков А.Н., Скарлато О. О.А. Гидробиологические исследования в заливе Посьета с применением водной технологии // Фауна морей северо-западной части Тихого океана. – М.; Л.: Наука, 1965. – С. 5-21.

56. Давыдова С.В. Явнов С.В. Особенности формирования видового состава икры и личинок рыб в районе искусственных рифов, выставленных вдоль побережья залива Петра Великого (Японское море) // Изв. ТИНРО. 2001. Т. 128. С. 890-901.
57. Данилов В.М. Предпосылки формирования и развития марикультуры Дальнего Востока // Всесоюз. конф.: «Научно-технические проблемы марикультуры в стране»: тез. докл. Владивосток: ТИНРО, 1989. - С. 9-10.
58. Данченков М.А., Фельдман К.Л., Файман П.А. Температура и соленость вод залива Петра Великого // Гидрометеорология и экология Дальнего Востока. — Владивосток : Дальнаука, 2003. — С. 10–25.
59. Дегтярева В.А. Динамика численности и биомассы зоопланктона в весенне-летний период в Уссурийском заливе (залив Петра Великого, Японское море) // Изв. ТИНРО. — 2014. — Т. 177. — С. 227-234.
60. Долганова Н.Т. Зимний зоопланктон российских вод Японского моря // Изв. ТИНРО. — 2013. — Т. 172. — С. 145-164.
61. Долганова Н.Т. Зоопланктон Японского моря как потенциальная кормовая база для пастбищного выращивания лососей // Изв. ТИНРО. — 2010. — Т. 163. — С. 311-337.
62. Долганова Н.Т., Надточий В.В. Состав, сезонная и межгодовая динамика зоопланктона залива Петра Великого (Японское море) // Изв. ТИНРО. — 2015. — Т. 181. — С. 169-195.
63. Долженкова О.А. Некоторые данные по биотехнике разведения промысловых беспозвоночных в заливе Посъета: отчет о НИР (промежуточный) /ВНТИЦентр. № ГР б/н; Арх. № 11145. Владивосток: ТИНРО, 1966. - 53 с.
64. Дударев О.В., Боцул А.И., Чаркин А.Н. и др. Современная геоэкологическая обстановка зал. Петра Великого (японское море) // Изв. ТИНРО. — 2002. Т.131. – С. 132-140.

65. Ермакова О.О. Распределение и динамика копеподы *Paracalanus parvus* в Амурском заливе Японского моря // Биол. моря .- 1994.- № 4.- С. 252-259.
66. Жабин И.А, Грамм-Осипова О.Л., Юрасов Г.И. Ветровой апвеллинг у северо-западного побережья Японского моря // Метеорология и гидрология. 1993. - № 10. - С. 82-86.
67. Жирмунский А.В., Левин В.С. Перспективы развития марикультуры в Приморье: методич. рекомендации. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. - 20 с.
68. Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы по материалам «Программа работ по оценке эффективности использования искусственных рифов на участках марикультуры залива Петра Великого», Управление Росприроднадзора по Приморскому краю, приказ от 28.12.2007г. № 99
69. Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы по материалам, обосновывающим возможность размещения хозяйства марикультуры в границах РПУ № 5 (бухта Новгородская залива Посьет) Управление Росприроднадзора по Приморскому краю, приказ от 29.08.2003г. № 1870.
70. Зуенко Ю.И., Надточий В.В. Структура вод и сообщества зоопланктона в эстуариях Амурского и Уссурийского заливов (Японское море) // Вопр. промысл. океанографии. — 2009. Вып. 6, № 1. — С. 210-221.
71. Зуенко Ю.И., Рачков В.И. Основные черты гидрологического и гидрохимического режима вод бухты Киевка (Японское море) // Известия ТИНРО: сб. науч. тр. – Владивосток, 2003. – Т.: 133. – С. 303-312.
72. Иванов В. Н., Холодов В. И., Сеничева М. И., Пиркова А. В., Булатов К. В. Биология культивируемых мидий // Киев, 1989. 100 с.

73. Измятинский Д.В. Ихтиофауна верхней сублиторали залива Петра Великого (Японское море): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2003. 24 с.
74. Измятинский Д.В. Состав и биомасса рыб в сублиторали залива Петра Великого // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 138. С. 37-83.
75. Инструкция по биотехнологии культивирования ламинарии японской в двухгодичном цикле у берегов Приморья // сост. Т.Н. Крупнова; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 1984. – 37 с.
76. Инструкция по технологии культивирования тихоокеанской мидии /сост. А.В. Кучерявенко, А.П. Жук; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. — Владивосток: ТИНРО-Центр. 2011. — 27 с.
77. Инструкция по технологии культивирования тихоокеанской мидии/ сост. А.В. Кучерявенко, А.П. Жук; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2011. – 27 с.
78. Инструкция по технологии культивирования тихоокеанской устрицы / сост. Л.В. Кучерявенко, Л.П. Жук; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. — Владивосток : ТИНРО-Центр, 2011, — 27 с.
79. Инструкция по технологии садкового и донного культивирования приморского гребешка //сост. А.В. Кучерявенко, А.П. Жук; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2011. – 49 с.
80. Инструкция по технологии садкового и донного культивирования приморского гребешка / сост. А.В. Кучерявенко, А.П. Жук; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2011. – 49 с.
81. Инструкция по технологии садкового и донного культивирования

приморского гребешка / сост. Л.В. Кучерянско. Л.П. Жук; Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр. — Владивосток: ТИНРО-Центр, 2011. — 49 с.

82. Калиничева В.Г. Влияние взвешенных веществ на рыб (икра, личинки, сеголетки) «Влияние гидромеханизированных работ на рыбохозяйственные водоемы» Сб. научн. Трудов ГосНИОРХ. 1987. вып.255. с.55-58.

83. Касьян В. В., Чавтур В. Г. Распределение и сезонная динамика зоопланктона в Амурском заливе Японского моря. 1. Веслоногие ракообразные//Изв. ТИНРО. 2005. Т. 144.С. 312–349.

84. Касьянов В.Л., Медведева Л.А., Яковлев Ю.М., Яковлев С.Н. Размножение иглокожих и двустворчатых моллюсков. М.: Наука, 1980. 204 с.

85. Касьянов В.Л. Крючкова Г.А., Култкова В.А., Медведева Л.А. Личинки морских двустворчатых моллюсков и иглокожих. М: Наука, 1983. – 216 с.

86. Касьянов В.Л. Кукин А.Ф., Медведева Л.А., Яковлев Ю.М. Сроки размножения и состояния гонад в нерестовый период у массовых видов двустворчатых моллюсков и иглокожих залива Восток Японского моря // Биологические исследования залива Восток. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. – 1976. - № 5. – С. 156-167.

87. Колпаков Н. В. и др. Экосистемные исследования биоресурсов прибрежных и эстуарных вод южного Приморья // ТИНРО-85. Итоги десятилетней деятельности. 2000-2010 гг. - Владивосток : ТИНРО-Центр, 2010. - С. 103-128

88. Коновалов С.М. Загрязнение среды Федеральное агентство по рыболовству и марикультура //Научно-технические трудности марикультуры в стране. Материалы Всесоюзной конференции. Владивосток.1989. С. 7-9.

89. Коновалова Г.В. Сезонная характеристика фитопланктона в Амурском заливе Японского моря // Океанология.- 1972.- Т. 12, вып. 1. – С.123-127.

90. Коновалова Г.В. Сезонная динамика и видовой состав основных компонентов микро- и наннопланктона Амурского залива Японского моря: Автореф. дис. ...канд. биол. наук. – Владивосток: АН СССР, 1974. – 24 с.
91. Константинов А.С. Общая гидробиология — М.: Высшая школа. 1979. 480с.
92. Кос М.С. Уменьшение роли тепловодных элементов в планктоне залива Посъет (Японское море) // ДАН СССР. — 1969. — Т. 184, № 4. — С. 951-954.
93. Кулаковский Э.Е., Житний Б.Г., Газдиева С.В. Культивирование мидий на Карельском побережье Белого моря: монография. – Петрозаводск, 2003. – 160 с.
94. Кулепанов В.Н., Дзизюров В.Д., Жильцова Л.В. Факторы, определяющие динамику запасов ламинарии японской у побережья Приморья // Матлы науч. – практич. Конф. «Приморье-край рыбацкий». – Владивосток. ТИПРО-центр, 2002. – С.29-41.
95. Куликова В.А., Колоухина Н.К. Распределение пелагических личинок некоторых промысловых двустворчатых моллюсков в северо-восточной части залива Петра Великого Экосистемные исследования: прибрежные сообщества части залива Петра Великого. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991. - С. 99-110.
96. Кун М.С. Пущина О.И. Межгодовая изменчивость нееретического планктона в заливе Петра Великого // Изв. ТИПРО.- 1981.- Т. 105.- С.61-65.
97. Кучерявенко А.В. Изменение биохимических параметров среды под влиянием культивируемых моллюсков // Антропогенные воздействия на прибрежно-морские экосистемы. -М. : ВНИРО, 1986. С. 142-148
98. Левин В.С. Дальневосточный трепанг. Владивосток: Дальневосточное книжное издательство, 1981.- 191 с.
99. Левин В.С. Дальневосточный трепанг: монография. -Владивосток:

Дальневост. кн. изд-во, 1982. 191 с.

100. Лепская Н.В. Изучения разнообразия окраски гонад морских ежей Приморья // Дальнев. регион. конф. молод.учен. Фундаментальные проблемы охраны окружающей среды. Кн. 1. Владивосток, 1997. С. 62-63.

101. Лоция № 1401 северо-западного берега Японского моря от реки Туманная до мыса Белкина. СПб.: ГУНиО МО РФ, 1996. 360 с.

102. Лоция № 1401 северо-западного берега Японского моря от реки Туманная до мыса Белкина. СПб.: ГУНиО МО РФ, 2005. 396 с.

103. Лоция северо-западного берега Японского моря от реки Туманная до мыса Белкина. М:ГУНиО МО СССР, 1984. - 320 с.

104. Лоция северо-западного берега Японского моря от реки Туманная до мыса Белкина. М:ГУНиО МО СССР, 1984. - 320 с.

105. Макфедьен Э. Экология животных. Цели и методы (Перевод с английского). - М. Изд-во «Мир». 1965. - 376 с. (Macfadyen A. Animal Ecology Aims and methods. - London, Sir Isaac Pitman & Sons Ltd 1963).

106. Маркина Н.П., Чернявский В.И. Количественное распределение фито-, зоопланктона и условия формирования продуктивных зон в Японском море // Изв. ТИНРО. — 1985. — Т. 110. — С. 129-138.

107. Масленников С.И. К оценке влияния плантаций моллюсков на природные экосистемы // Рациональное использование биоресурсов Тихого океана : тез. докл. Владивосток: ТИНРО, 1991. - С.201-203.

108. Матишов Г.Г. Перспективы развития полярной марикультуры в Баренцевом море // Междунар. симпоз. по марикультуре: тез. докл. М: ВНИРО, 1995. - С. 6-8.

109. Медянкина М.В., Соколова С.А., Морщанина Н.В., Зеленихина Г.С. Влияние перемещения донного грунта на зообентос при гидротехнических работах (обзор) // I научно-практическая конференция молодых ученых «Современные проблемы и перспективы изучения Мирового Океана», Москва. ВНИ-

РО, 18-19 ноября 2010 года.

110. Методика исчисления вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, утвержденная приказом Росрыболовства от 25.11.2011 г. № 1166 (зарегистрирована Минюстом РФ от 05.03.2012 г. № 23404).

111. Микулич Л.В., Бирюлина М.Г. Планктон бухты Алексеева (залив Петра Великого) // Исследование океанологических полей Индийского и Тихого океанов. — Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1977. С. 108-136.

112. Моисеев П.А. Мировое рыболовство и аквакультура // Биол. моря. 1984. - № 5. - С. 54-57.

113. Мокрецова Н.Д., Кучерявенко А.В., Кошкарлова Л.Н. Распределение и колебание численности личинок трепанга в бухте Новгородской (зал. Посыета) // Изв. ТИНРО. - 1975. - Т. 96. - С. 296-301.

114. Мокрецова Н.Д., Шульгина Л.В., Авраменко С.Ф. Роль бактерий в питании трепанга // Научно-технические проблемы марикультуры в стране. Владивосток: ТИНРО, 1989. С. 108-109.

115. Морозова А.Д., Иванов В.Н., Лапчинская Л.М. Роль марикультуры в улучшении состояния морской среды // Материалы конференции: Улучшение управления развитием рекреационных систем. Севастополь 1985. с.151-155

116. Надточий В.В. Сезонная динамика планктона Амурского залива // Изв. ТИНРО. — 2012. — Т. 169. — С. 147-161.

117. Надточий В.В., Зуенко Ю.И. Межгодовая изменчивость весенне-летнего планктона в заливе Петра Великого.- Изв.ТИНРО, 2000.- Т 127.- С. 281-300.

118. Надточий В.В., Рачков В.И., Бохан Л.Н. Межгодовая динамика зоопланктона Амурского залива // Изв. ТИНРО. — 2012. — Т. 171. — С. 186-198.

119. Научно-методические подходы к оценке воздействия газонефтедобычи на экосистемы морей Арктики (на примере Штокмановского проекта). 1997. / Под ред. Г.Г. Матишова, В.А. Никитина. Апатиты. 393 с.

120. Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья. Владивосток: Дальрыбвтуз, 2002. 552 с.
121. Орлова Т. Ю., Столик И. В., Шевченко О. Г. Флора микроводорослей планктона Амурского залива Японского моря // Биология моря, 2009, том 35, № 1, с. 48-61
122. Орлова Т.Ю., Селина М.С., Шевченко О.Г. Морфология цист и вегетативных клеток *Gyrodinium instriatum* (Dinophyta) - нового вида динофлагеллят для морей России // Биол. моря. 2003. Т. 29, № 2. С. 138-140.
123. Орлова Т.Ю., Стоник КВ., Айздайчер Н.А. Морфология и биология диатомовой водоросли *Attheya longicornis* из Японского моря // Биол. моря. 2002. Т. 28, № 3. С. 203- 207.
124. Орлова Т.Ю., Шевченко О.Г. Первая находка *Pseudo-nitzschia americana* (Bacillariophyta) в морях России // Биол. моря. 2002. Т. 28, № 5. С. 372-375.
125. Основные черты геологии и гидрологии Японского моря // Под ред. Степанова В.Н. М.: Изд. АН СССР, 1961. - 218 с.
126. Павлов М.А., Владовская С.А. Искусственные рифы как одно из направлений развития Федеральное агентство по рыболовству марикультуры // Рыбное хозяйство, 1985, №12, с.33-35.
127. Паймеева Л.Г., Гусарова И.С. Состояние зарослей *Laminaria japonica* Aresch. Longipes (Miabe et Tokida) Ju. Petr. в северном Приморье // Комаровские чтения. – Владивосток: Дальнаука, 1993. – Вып. 38. – С. 20-36.
128. Пат. № 1178371. Способ разведения морского гребешка и устройство для его осуществления // Габаев Д.Д. - 1985.
129. Пат. № 2149541. Способ выращивания гидробионтов в поликультуре // С.И. Масленников, И.А. Кашин. – 2000.
130. Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа М.: Изд-во ВНИРО, 2001. - 247 с.

131. Паутова Л.А. Видовой состав фитопланктона пролива Старка (залив Петра Великого) // Гидробиологические исследования заливов и бухт Приморья. Владивосток: ДВНЦ АН СССР. 1984. С. 99–103.
132. Паутова Л.А. Структура планктонного фитоценоза в районе промышленной плантации приморского гребешка (бухта Алексева, Японское море) // Биология морского планктона. Владивосток: ДВО АН СССР. 1990. С. 46–52.
133. Паутова Л.А., Коновалова Г.В. Летне-осенний фитопланктон пролива Старка Японского моря // Биол. моря. 1982. № 5. С. 20-28.
134. Паутова Я.А., Силкин В.А. Зимний фитопланктон северозападной части Японского моря. Некоторые закономерности формирования структуры фитоценоза в прибрежном мелководье // Океанология. 2000. Т. 40, № 4. С. 553-561.
135. Петренко В.С., Мануйлов В.А. Физическая география залива Петра Великого // ВИНТИ, № 6891-В88. Владивосток: ДВГУ, 1988. - 148 с.
136. Петренко В.С., Мануйлов В.А. Физическая география залива Петра Великого // ВИНТИ, № 6891-В88. Владивосток: ДВГУ, 1988. - 148 с.
137. Подорванова Н.Ф., Иващинникова Т.С., Петренко В.С., Хомичук Л.С. Основные черты гидрохимии залива Петра Великого (Японское море). Владивосток: ДВО АН СССР, 1989, 201 с.
138. Попова Н.В. Биоэкологические основы и практические результаты разработки системы защиты биологического разнообразия Каспийского моря от нефтяного загрязнения / Дисс. ... канд. биол. наук. – Астрахань. – 2004. – 147 с.
139. Приморский гребешок / Ин-т биологии моря. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1986. – 244 с.
140. Разработка схемы ведения поликультурного хозяйства и методики товарного выращивания молоди трепанга дальневосточного на акватории бухты Воевода, в том числе РПУ № 10 - В (м) и РПУ № 11 - В (м). Отчет о НИР

ФГУП «ТИНРО-Центр». Архив. № 27671. Владивосток. 2014. 26 с.

141. Раков В.А. Рост и выживаемость личинок тихоокеанской устрицы (*Crassostrea gigas*) в планктоне залива Посъета (Японское море) // Изв. ТИНРО. – 1979. – Т. 103. – С.79-85.

142. Раков В.А. Биологические основы культивирования тихоокеанской устрицы *Crassostrea gigas* (Thunberg) в заливе Петра Великого: автореф. дис. канд. биол. наук. Владивосток, 1984. - 24 с.

143. Результаты исследований в области марикультуры беспозвоночных в 2012 году: отчет о НИР / ТИНРО; рук. Викторовская Г.И., исп. Мокрецова Н.Д. и др. – Владивосток, 2012. – 186 с. – Библиогр.: с 167-186. - № ГР 01201254280 – Арх. № 27312.

144. Седова Л.Г., Кучерявенко А.В. Влияние культивирования моллюсков на экологию двух бухт залива Петра Великого (Японское море) // Тезисы докладов Международного симпозиума по марикультуре. М.: ВНИРО. 1995. С.38-39.

145. Слабинский А.М. Сезонные изменения мезопланктона Амурского залива (Японское море) в 1981 г. // Изв. ТИНРО. — 1984. — Т. 109. — С. 120-125.

146. Справочник по культивированию беспозвоночных в южном Приморье / сост. А.В. Кучерявенко, Г.С. Гаврилова, М.Г. Бирюлина. – Владивосток: ТИНРО-Центр, 2002. – 83 с.

147. Стоник И.В. Фитопланктон Амурского залива (Японское море) в условиях евтрофирования: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток, 1999. – 26 с.

148. Стоник И.В., Орлова Т.Ю. Летне-осенний фитопланктон Амурского залива Японского моря // Биол. моря- 1998.- № 4.- С.207-213.

149. Стоценко А.А. Гидробиотехнические сооружения. – Владивосток. Издательство Дальневосточного университета, 1984. – 136 с.

150. Цихон-Луканина Е.А., Солдатова И.Н. Усвоение пищи водными беспозвоночными // Трофология водных животных. М.: Наука. 1973. С. 108-121.
151. Челядина М.Г. Проблемы развития производства марикультуры в Приморском крае // Вестник ТГЭУ. - 2005. - №2. - С.15-21.
152. Шавыкин А.А., Соколова С.А., Ващенко П.С. Взвесь при гидротехнических работах на шельфе. II. Оценка воздействия на биоту при расчете ущерба рыбным запасам // Защита окруж. среды в нефтегазовом комплексе. – 2011. – № 3. – С. 30-35.
153. Шевченко О.Г., Орлова Т.Ю. Новые данные о морфологии и распространении *Minidiscus comicus* (Bacillariophyta) // Бот. журн. 2002. Т. 87, № 9. С. 117-120.
154. Шепель Н.А., Коновалова Н.Н. Биотехнология культивирования мидии обыкновенной в заливе Петра Великого. – Владивосток: ОНТИ ЦПКТБ Дальрыбы, 1984. – 19 с.
155. Школдина Л.С., Погодин А.Г. Состав планктона и биоиндикация вод юго-западной части залива Петра Великого Японского моря // Биол. моря. — 1999. — Т. 25, № 2. — С. 178-180.
156. Юрасов Г.И., Ванин Н.С., Рудых Н.И. Особенности гидрологического режима зал. Петра Великого в осенне-зимний период // Изв. ТИНРО. — 2007. — Т. 148. — С. 211–220.
157. Юрасов Г.И., Яричин В.Г. Течения Японского моря. Владивосток: Изд. ДВО АН СССР, 1991. -174 с.
158. Явнов С.В., Гладких Г.Н. Изменение фитопланктонного сообщества в районах постановок искусственных рифов в прибрежных водах Приморья // Известия ТИНРО. 2001. Т. 128. С. 902–906.
159. Явнов, С. В. Атлас морских звезд дальневосточных морей России. – Владивосток: Русский остров, 2010. – 240 с.

160. Яричин В.Г. Состояние изученности циркуляции вод Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. 1980. Вып. 80. С. 46-61.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ**