



ООО "Альянс-Регион"

ИНН/КПП 5008044489/500801001

Юридический адрес: Московская область, город Долгопрудный,
проспект Ракетостроителей, дом 1, помещение 2, комната 30
ooo.alyans-region@yandex.ru

МАТЕРИАЛЫ

«ПРОГРАММА ПО ТОВАРНОМУ ВЫРАЩИВАНИЮ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ, РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ И МИДИЙ НА РЫБОВОДНЫХ УЧАСТКАХ: ГУБА ТИТОВКА (УЧАСТОК №1) И ГУБА КИСЛУХА (УЧАСТОК №4), БАРЕНЦЕВО МОРЕ»

ТОМ 3. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ
ТОВАРНОМ ВЫРАЩИВАНИИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ, РАДУЖНОЙ
ФОРЕЛИ И МИДИЙ НА РЫБОВОДНОМ УЧАСТКЕ ГУБА КИСЛУХА
(УЧАСТОК №4) БАРЕНЦЕВО МОРЕ

Генеральный директор
ООО «Альянс-Регион»
_____ Е.Н. Сосковец
« 27 » декабря 2023 г.



2023 г.

СВЕДЕНИЯ ОБ ИСПОЛНИТЕЛЯХ

№ п/п	Наименование	Сведения
1	Наименование организации	Общество с ограниченной ответственностью «Альянс-Регион» (ООО «Альянс-Регион»)
2	Генеральный директор	Сосковец Елена Николаевна
3	Свидетельство о государственной регистрации юридического лица	Серия 50 №008989648 от 19.07.2007 г. выданное МРИ ФНС №13 по МО
4	ИНН/КПП	5008044489/500801001
5	ОГРН	1075047009201
6	Код по ОКПО	81632236
7	Юридический адрес	141701, Московская область, г. Долгопрудный, проспект Ракетостроителей, д. 1, помещ/комн 2/30
8	Фактический адрес	141701, Московская область, г. Долгопрудный, проспект Ракетостроителей, д. 1, помещ/комн 2/30
9	Электронная почта	ooo.alyans-region@yandex.ru
10	Банк	ПАО Сбербанк, г. Москва
11	р/с	40702810740000072065
12	к/с	30101810400000000225
13	БИК	044525225
14	Контактное лицо	Русакова Ирина Викторовна, тел. +7(917)413-13-82

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Исполнитель темы:



Мусина С.А..

Содержание

Введение	7
1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ	9
1.1 Общие сведения о предприятии и характеристика проектируемого объекта	9
1.2 Цель и потребность реализации намечаемой деятельности	11
2 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ	14
2.1 Краткая характеристика технических решений по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели	14
2.2 Краткая характеристика технических решений по товарному выращиванию мидий	30
3 АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	43
4. ОБЗОР ПРИМЕНИМЫХ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	45
4.1. Требования применимых международных норм	45
4.2. Требования законодательства и технических норм Российской Федерации	46
4.2.1. Охрана атмосферного воздуха	46
4.2.2. Охрана водных объектов	47
4.2.3. Водные биоресурсы	49
4.2.4. Обращение с отходами	50
4.2.5. Предупреждение и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов	50
4.2.6. Организация производственного экологического контроля и мониторинга	52
4.3. Заключение по соответствию законодательно-нормативным требованиям	53
5. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	54
5.1 Общие принципы ОВОС	54
5.2 Методические приемы	55
5.2.1 Воздействие на компоненты окружающей среды	55
5.2.2 Воздействие на социальную сферу	57
5.2.3 Кумулятивные эффекты, трансграничные воздействия, аварийные ситуации ...	58
5.3 Обсуждение с общественностью	60
5.4 Ранжирование воздействий	60
5.5 Критерии допустимости воздействий	62
6. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ	64
6.1 Физико-географическая характеристика района работ	64
6.2 Климат и качество атмосферного воздуха	67
6.3 Океанографические условия и гидрохимический режим	70
6.4 Геологические условия	75
6.5 Морская биота, морские млекопитающие и птицы	82
6.5.1 Морская биота	82
6.5.2 Характеристика фауны морских млекопитающих участка акватории	161
6.5.3 Характеристика орнитофауны (морские и околоводные птицы) участка акватории	165
6.6 Особо охраняемые природные территории и экологически чувствительные районы	167
6.8 Факторы, ограничивающие проведение работ	170
7 ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	173

7.1 Характеристика современных социально-экономических условий Мурманской области	173
7.2 Характеристика современных социально-экономических условий сельского поселения Тулома	176
8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ И МЕРЫ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ.....	191
8.1 Воздействие на атмосферный воздух	191
8.1.1 Источники воздействия на атмосферный воздух	191
8.1.2 Расчеты загрязнения атмосферы	192
8.1.3 Ожидаемое воздействие на атмосферный воздух	216
8.1.4 Мероприятия по смягчению негативного воздействия на атмосферный воздух.....	223
8.1.5 Выводы.....	224
8.2 Воздействие на поверхностные водные объекты	224
8.2.1 Источники воздействия на поверхностные водные объекты	224
8.2.2 Прогнозная оценка воздействия	224
8.2.3 Водопотребление и отведение сточных вод	231
8.2.4 Мероприятия по снижению воздействия на водную среду	232
8.2.5 Выводы.....	233
8.3 Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами	233
8.3.1 Источники образования отходов.....	234
8.3.2 Объемы образования отходов.....	239
8.3.3 Прогнозная оценка воздействия	244
8.3.4 Мероприятия по накоплению и передаче опасных отходов	245
8.3.5 Схема операционного движения отходов	248
8.3.6 Мероприятия по снижению объемов отходов и предотвращению загрязнения окружающей среды при обращении с отходами	252
8.3.7 Выводы.....	254
8.4 Воздействие на морскую геологическую среду и донные осадки.....	255
8.4.1 Источники воздействия	255
8.4.2. Оценка воздействия на геологическую среду.....	255
8.4.3 Выводы.....	256
8.5 Вредные физические воздействия.....	257
8.5.1 Источники физических воздействий	257
8.5.1.1 Воздушный и подводный шум	257
8.5.1.2 Вибрационное воздействие.....	259
8.5.1.3 Электромагнитное воздействие.....	260
8.5.1.4 Световое воздействие	261
8.5.2 Ожидаемое воздействие	262
8.5.3 Мероприятия по защите от вредных физических воздействий	264
8.5.4 Выводы.....	266
8.6 Воздействие на водные биоресурсы, морских птиц и млекопитающих	266
8.6.1 Характеристика основных факторов воздействия на биоту.....	266
8.6.2 Оценка ущерба водным биологическим ресурсам.....	270
8.6.3 Мероприятия по восстановлению нарушенного состояния и снижению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания ...	276
8.6.4 Выводы.....	281
8.7 Воздействие на особо охраняемые природные территории и экологически чувствительные районы	282

8.8 Воздействие на наземную растительность.....	282
9 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СРЕДУ	284
10 АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ОЦЕНКА ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ.....	285
10.1 Идентификация опасностей.....	285
10.2 Разливы нефтепродуктов	286
10.3 Оценка потенциального воздействия на окружающую среду	302
10.4 Мероприятия по предупреждению и минимизации последствий от возможных аварийных ситуаций	306
11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	312
11.1 Организация охраны окружающей среды.....	312
11.2 Стратегия уменьшения воздействия на окружающую среду.....	313
11.3 Мероприятия по охране окружающей среды.....	313
12 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ.....	315
12.1 Нормативные требования.....	315
12.2 Цели и задачи производственного экологического контроля и мониторинга	315
12.3 Объекты производственного экологического контроля и мониторинга.....	316
12.4 Производственный экологический контроль и мониторинг при аварийных ситуациях	320
12.5 Отчетность по результатам производственного экологического контроля и мониторинга	323
13 ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННЫХ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ.....	324
14 МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ.....	326
15 РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА (КРАТКАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)	328
Выводы.....	332
Список литературы	333
ПРИЛОЖЕНИЯ	342
Приложение 1. Договор и техническое задание	
Приложение 2 Договор пользования рыбоводным участком № А-6/2020 от 09.10.2020 г.	
Приложение 3. Заключение о согласовании осуществления деятельности в рамках материалов обоснования «Хозяйственная деятельность по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели на рыбоводном участке: губа Кислуха (участок №4), Баренцево море»	
Приложение 4. Заключение о согласовании осуществления деятельности в рамках документации «Материалы обоснования хозяйственной деятельности по товарному выращиванию мидии на рыбоводном участке №4: губа Кислуха, Баренцева моря»	
Приложение 5. Оценка воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания планируемых работ по проекту: «Хозяйственная деятельность по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели на рыбоводном участке: губа Кислуха (участок №4), Баренцево море»	
Приложение 6. Оценка воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания планируемых работ по проекту: Хозяйственная деятельность по товарному выращиванию мидии на рыбоводном участке: губа Кислуха (участок №4), Баренцево море	

Приложение 7. Фоновые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (письмо №305-50-08/2/3310 от 08.09.2023 г.). Метеорологическая информация по данным гидрометеорологической станции Цып-Наволок (письмо №305-60-23/5887 от 5.10.2023 г.).

Приложение 8. Ответы на запросы об охранном статусе ООПТ федерального, регионального, местного значения. Об объектах культурного наследия и объектах, занесенных в Красную книгу. Об рыбохозяйственной характеристике губы Кислуха.

Приложение 9. Технические характеристики оборудования, используемого в процессе установки и эксплуатации

Приложение 10. Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в процессе установки, эксплуатации и при аварийных ситуациях

Приложение 11. Протоколы испытаний воды природной №30.ВП.23 от 08.02.2023 г., №303.ВП.22 от 23.05.2022 г.

Приложение 12. Программа производственного экологического контроля и экологического мониторинга ООО «ИНАРТИКА СЗ»

Приложение 13. Договоры на оказание услуг по сбору, транспортированию, обезвреживанию, захоронению, утилизации опасных отходов. Технические условия. Корм для животных «Силос рыбный» Копии паспортов на образующиеся отходы

Приложение 14. Результаты расчетов распространения шума на стадии установки. Результаты расчетов распространения шума на стадии эксплуатации от источников непостоянного шума. Результаты расчетов распространения шума на стадии эксплуатации от источников постоянного шума

Приложение 15. Уведомление о смене фирменного названия

Приложение 16. Материалы общественных обсуждений

Введение

Согласно приложению к приказу Минприроды России от 01.12.2020 г №999, материалы оценки воздействия на окружающую среду (далее ОВОС) включают в себя комплект документации, подготовленной при проведении оценки воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности. Материалы оценки воздействия на окружающую среду разрабатываются в целях обеспечения экологической безопасности и охраны окружающей среды, предотвращения и (или) уменьшения воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и связанных с ней социальных, экономических и иных последствий, а также выбора оптимального варианта реализации такой деятельности с учетом экологических, технологических и социальных аспектов или отказа от деятельности. В материалах ОВОС обеспечивается выявление характера, интенсивности и степени возможного воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, анализ и учет такого воздействия, оценка экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий реализации такой деятельности и разработка мер по предотвращению и (или) уменьшению таких воздействий с учетом общественного мнения. Материалы ОВОС являются основанием для разработки обосновывающей документации по планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, в том числе по объектам государственной экологической экспертизы в соответствии со статьями 11, 12 Федерального закона от 23.11.1995 г. N 174-ФЗ "Об экологической экспертизе".

Разработка материалов ОВОС является обязательной и требуемой законодательством Российской Федерации процедурой и выполняется для всесторонней оценки и анализа ожидаемого воздействия намечаемой деятельности на физические, биологические и социально-экономические компоненты окружающей среды, как в штатном режиме работ, так и в случае возникновения потенциальных аварийных ситуаций.

Целями ОВОС являются:

- информирование общества о намечаемых действиях Заказчика, которые неизбежно приведут к изменению среды обитания людей на конкретной территории;
- выявление всех возможных воздействий планируемой деятельности Заказчика на окружающую среду с учетом природных условий конкретной территории;
- выявление экологических, социальных, экономических и других связанных с ними последствий реализации намечаемой деятельности на данной территории в определенный временной период.

Основными задачами ОВОС являются:

- оценка воздействия на компоненты окружающей среды в ходе выполнения запланированных работ;

- обозначение ключевых природоохранных мероприятий по защите различных компонентов окружающей среды, подверженных негативному воздействию в ходе реализации Программы;

- обсуждение с общественностью проектных решений, включая предоставление населению полной информации о проектных решениях и вовлечение граждан и общественных организаций в процесс ОВОС, выявление основных природоохранных и социально-экономических вопросов проекта.

Настоящая работа выполнена ООО «Альянс-регион» в соответствии с утвержденным Техническим заданием на проведение ОВОС (приложение 1), а также:

- требованиям к материалам оценки воздействия на окружающую среду, утвержденное приказом Минприроды России № 999 от 01.12.2020;

- руководство по проведению оценки воздействия на окружающую среду при разработке обоснований инвестиций в строительство, технико-экономических обоснований и/или проектов строительства, реконструкции, расширения, технического перевооружения, консервации или ликвидации хозяйственных и/или иных объектов и комплексов. М.1996 г. (письмо от 23.01.1996.г. № 02-02/35-181 Министерства охраны окружающей среды и природных ресурсов РФ);

- Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г №7-ФЗ;

- Федеральный Закон РФ «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 г. №174-ФЗ;

- Водный кодекс РФ от 30.06.2006 г. № 74-ФЗ;

- Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ;

- Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 г. № 2395-1;

- Федеральный закон "Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 02.07.2013 № 148-ФЗ;

- Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 № 89-ФЗ.

- Федеральный закон "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов" от 20.12.2004 № 166-ФЗ.

1 ОБЩАЯ ЧАСТЬ

1.1 Общие сведения о предприятии и характеристика проектируемого объекта

Полное наименование заказчика: Общество с ограниченной ответственностью «ИНАРКТИКА Северо-Запад» (ООО «ИНАРКТИКА СЗ»).

Генеральный директор: Соснов Илья Геннадьевич

Юридический адрес предприятия: 183038, г. Мурманск, ул. Коминтерна, д.7.

Почтовый адрес: 183038, г. Мурманск, пр. Ленина, д.73.

ИНН/КПП 7722607816/519001001

Р/счет 40702810146010007218

Кор./счет 30101810145250000220 Центральный филиал АБ «Россия» г. Москва

БИК 044525220

Объект оценки: акватория моря, гидробионты, круглые пластиковые садки с делью без узлов, баржа-кормораздатчик.

Планируемое местоположение:

Кислая губа — залив в Баренцевом море. Находится в северной части Кольского полуострова. Вдаётся в восточный берег восточного рукава губы Ура. Длина 3,5 км. Ширина до 1 км. Высота приливов колеблется от 1,1 до 3,9 м [156]. Берега преимущественно скалистые и крутые. В акватории губы Кислая, на отмели с глубинами менее 2 м, делящей губу на две части — южную и северную, располагаются три острова, два из которых не имеют названия. На выходе в море расположена единственная в России приливная электростанция (Кислогубская ПЭС), мощностью 1,7 МВт [157].

Площадь водного зеркала основной части залива, отделённой от моря плотиной Кислогубской ПЭС, в зависимости от уровня воды изменяется от 0,97 до 1,5 км² [156], средняя глубина 12,5 м, имеются котловины глубиной до 36 м [158].

Естественный гидрологический режим губы Кислая значительно изменён. Причина изменений — регулирование водообмена с губой Ура плотиной ПЭС. Воды южной части губы Кислая опреснены. В отличие от близлежащих губ, губа Кислая (кроме небольшого участка непосредственно у плотины) в зимнее время покрывается льдом.

Размещение садкового комплекса предполагается на рыбоводном участке губа Кислуха №4 площадью 118 га на основании договора пользования рыбоводным участком № А-6/2020 от 09.10.2020, заключенного с Федеральным агентством по рыболовству на 10 лет до 21.01.2031 г. (приложение 2). Местоположение рыбоводного участка: Баренцево море.

Вид водопользования: совместное водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов (договор № А-6/2020 от 09.10.2020 г.). Данный рыбоводный участок предоставлен сроком на 10 лет до 21.01.2031.

Границы рыбоводного участка (система координат WGS-84) определены

следующими координатами:

- Ш = 69° 34' 54" N, Д = 32° 06' 00" E
- Ш = 69° 35' 09" N, Д = 32° 06' 00" E
- Ш = 69° 35' 18" N, Д = 32° 06' 18" E
- Ш = 69° 35' 26" N, Д = 32° 07' 35" E
- Ш = 69° 35' 08" N, Д = 32° 07' 36" E
- Ш = 69° 35' 01" N, Д = 32° 07' 42" E
- Ш = 69° 35' 02" N, Д = 32° 08' 06" E
- Ш = 69° 34' 55" N, Д = 32° 08' 13" E
- Ш = 69° 34' 51" N, Д = 32° 08' 03" E
- Ш = 69° 34' 57" N, Д = 32° 07' 45" E
- Ш = 69° 34' 58" N, Д = 32° 07' 34" E
- Ш = 69° 34' 41" N, Д = 32° 07' 33" E
- Ш = 69° 34' 36" N, Д = 32° 07' 21" E
- Ш = 69° 34' 25" N, Д = 32° 07' 31" E
- Ш = 69° 34' 20" N, Д = 32° 07' 06" E
- Ш = 69° 34' 17" N, Д = 32° 07' 04" E
- Ш = 69° 34' 20" N, Д = 32° 05' 54" E
- Ш = 69° 34' 26" N, Д = 32° 06' 57" E
- Ш = 69° 34' 34" N, Д = 32° 06' 50" E
- Ш = 69° 34' 38" N, Д = 32° 06' 38" E
- Ш = 69° 34' 37" N, Д = 32° 06' 50" E
- Ш = 69° 34' 55" N, Д = 32° 06' 52" E

Карта расположения рыбоводного участка представлена на рис.1.1.

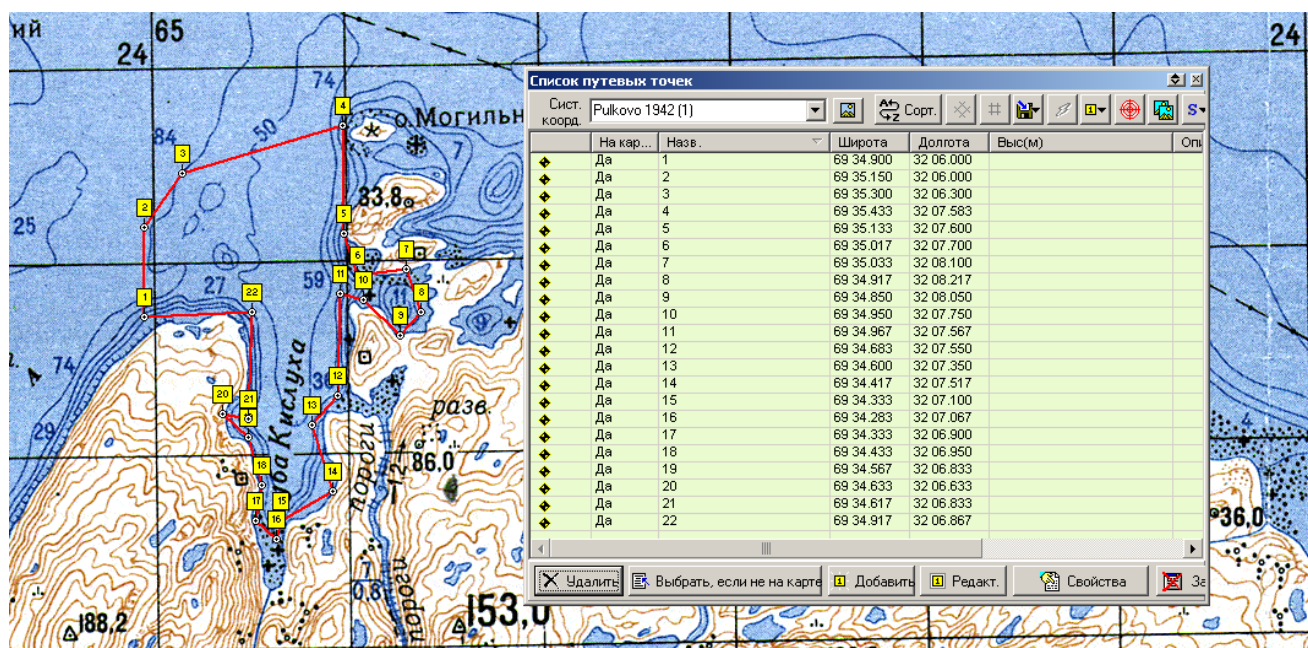


Рисунок 1.1 – Карта-схема расположения рыбоводного участка

1.2 Цель и потребность реализации намечаемой деятельности

По данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), в 2015 г. из 168,6 млн. т добытых и произведенных гидробионтов в пищу использовано 147,5 млн. т, или 87,5 %. Остальная часть перерабатывается в рыбную муку, питательные добавки, рыбий жир, используется на корм скоту или в фармацевтике. Рост мирового потребления рыбы превышает темпы повышения спроса на говядину, свинину и птицу.

Именно рыба обеспечивает в пищевом рационе мирового населения около 1/6 животного белка (20 % для 3,1 млрд. человек) и 6,7 % всего потребляемого белка. По мнению зарубежных экспертов, положительное воздействие повышенного потребления рыбы намного превосходит возможные отрицательные последствия, связанные с загрязнением и рисками в области безопасности.

Мировой опыт свидетельствует, что более эффективным и быстрым путем решения рыбной проблемы является развитие аквакультуры. Эта ситуация складывается на фоне появления признаков напряженности и снижения результативности промысловых усилий в мировом рыболовстве в связи с постепенным исчерпанием водных биоресурсов. Анализ промысловых рыбных запасов показывает, что в настоящее время треть из них находятся на биологически неустойчивом уровне и являются перелавливаемыми.

Современное состояние аквакультуры в России позволяет обеспечивать население выращенной рыбопродукцией в объеме 120 тыс. т в год. Это крайне мало и составляет лишь 0,2 % от общемирового объема, поэтому любая возможность увеличения объема рыбопродукции в рамках существующего законодательства является решением продовольственных задач Российской Федерации.

В настоящее время около 25 % мирового объема сырья морского происхождения получают за счет марикультуры – культивируемых ценных видов беспозвоночных и водорослей. Темпы наращивания объемов культивирования морских объектов во многих странах мира значительно возросли в последние годы. По оценкам экспертов Всемирной Продовольственной Комиссии (ФАО) доля марикультуры в мировой продукции рыболовства достигла 25 % объема и 50 % стоимости. Развитие этого направления в большинстве стран мира осуществляется на уровне национальных программ и базируется на значительных государственных инвестициях.

По масштабам промышленного выращивания марикультуры (в частности выращивания мидий) Россия ежегодно занимает последние места притом, что потенциальные возможности (по оценкам экспертов) составляют 1-2 млн. т/год.

Мидия *Mytilus edulis L.* – один из наиболее массовых видов двустворчатых моллюсков Баренцева моря. В прибрежных экосистемах эти организмы занимают доминирующее положение, преобладают по биомассе и плотности над остальными представителями обитающей здесь фауны.

Мидия является перспективным объектом культивирования в прибрежной зоне Баренцева моря. Наличие незамерзающих губ и заливов на побережье

Мурмана, высокая продуктивность прибрежных экосистем и разработанные технологии культивирования мидий создают достаточно высокий потенциал развития аквакультуры моллюсков в Мурманской области.

Выращивание атлантического лосося, радужной форели и мидий имеет несколько важных аспектов:

1) разработка биоресурса, возобновляемого в контролируемых объемах; получение новой, качественной пищевой, кормовой, медицинской и технической продукции;

2) увеличение масштабов воспроизводства и запасов ценных рыбных и нерыбных объектов и поддержание биоразнообразия;

3) содействие социальной и культурной устойчивости региона - создание возможности для получения дохода и достойных условий труда в этой отрасли, а также в смежных секторах по всей производственной цепочке, включая переработку рыбы, маркетинг и сбыт;

4) источник потенциальных экспортных доходов, компенсирующий импортное давление и положительно влияющий на торговый баланс.

Цель программы – обеспечение потребности населения рыбной продукцией и мидиями и их реализации на внутреннем рынке на основе товарного рыбоводства и выращивания марикультуры.

Данный рыбоводный участок предоставлен для целей осуществления пастбищной и индустриальной аквакультуры (рыбоводства) сроком на 10 лет до 21.01.2031 г. Целесообразность установки нового рыбоводного комплекса по выращиванию рыбы и мидий определяется необходимостью увеличения объемов рыбы и мидий, в рамках искусственного воспроизводства и поставок их на внутренний рынок. Выращивание аквакультуры снижает необходимость импорта рыбной продукции из-за рубежа и поддержит отечественного производителя, а также внесет вклад в экономический рост и развитие региона посредством повышения объемов производства безопасных и высококачественных морепродуктов.

Общество с ограниченной ответственностью «ИНАРКТИКА Северо-Запад», сокращенное название ООО «ИНАРКТИКА СЗ», было переименовано из Общества с ограниченной ответственностью «Русское море-Аквакультуры» 23 сентября 2022 года

Данные изменения в наименование юридического лица зарегистрированы в установленном законом порядке в налоговом органе по месту нахождения Управление Федеральной налоговой службы по Мурманской области, что подтверждается Листом записи Единого государственного реестра юридических лиц от 23 сентября 2022 г., запись за государственным регистрационным номером 2225100717730.

Соответственно ООО «ИНАРКТИКА СЗ» выдано новое свидетельство о постановке на учет российской организации в налоговом органе по месту ее нахождения на территории Российской Федерации с учетом изменения названия юридического лица.

В связи с переименованием общества изменены печать и фирменный бланк общества. Остальные реквизиты общества, в том числе ИНН, КПП, ОГРН, место нахождения общества, банковские реквизиты остались без изменения.

При рассмотрении объекта государственной экологической экспертизы: материалы «Программа по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий, включая оценку воздействия на окружающую среду, на рыбоводных участках: губа Титовка (участок №1) и губа Кислуха (участок №4), Баренцево море» просим учесть новое наименование общества.

Уведомление о переименовании общества приложено к материалам (Приложение 13).

2 КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

ООО «ИНАРКТИКА СЗ» предполагает установку рыбоводного комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий в губе Кислуха №4 Баренцева моря Мурманской области. В данной главе рассматриваются краткие характеристики технических решений при работе рыбоводного комплекса.

2.1 Краткая характеристика технических решений по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели

Основные понятия

Садок – кольцевая плавучая конструкция из пластиковых труб.

Навесное оборудование садка – устройства и оборудование монтируемые на садке (подводные и надводные камеры, противотюленьи устройства, противоптичьи сети и т. п.).

Делевый мешок – изделие из сетного материала (дели) в форме цилиндра с конусовидным дном, обеспечивающее физическое отделение объекта аквакультуры от окружающей водной среды.

Садковый комплекс (далее СК) – совокупность садков, объединенных общей инфраструктурой СК.

Якорная система – набор якорей, береговых анкеров, цепей и канатов, обеспечивающих фиксацию СК на поверхности воды.

Инфраструктура СК – якорная система, баржа-кормораздатчик с проложенными к садкам кормовыми трубами.

Рыбоводная платформа (баржа-кормораздатчик) – несамоходное судно, имеющее бункеры для хранения корма и автоматизированную систему подачи корма посредством сжатого воздуха через полиэтиленовые трубы в садки, а также помещения для работы и проживания персонала, обслуживающего садковый комплекс.

Производственный цикл

Рыбоводный производственный цикл (цикл выращивания одного поколения товарной рыбы) состоит из следующих основных этапов:

- выбор места установки СК;
- установка якорной системы для садков и рыбоводной платформы;
- буксировка и установка рыбоводной платформы и садков;
- прокладка кормовых труб и труб для электрокабелей;
- установка и запуск навесного оборудования;
- зарыбление;
- первый год выращивания;
- второй год выращивания;
- вылов товарной рыбы.

Выбор места установки СК

Создание садкового комплекса начинается с выбора на территории имеющегося рыбоводного участка места пригодного для установки якорной системы. При этом оценивается ряд факторов, влияющих на монтаж и дальнейшую эксплуатацию СК: размер акватории, глубины, высота прилива, течения, высота волны, направление и сила преобладающих ветров, характер грунта, близость береговой линии. Исходя из имеющихся условий, возможностей баржи кормораздатчика (емкость, количество кормовых линий) и планируемого для выращивания количества рыбы определяется количество квадратов для установки садков.

Место для установки садков выбирается таким образом, чтобы исключалось касание конусным грузом дна. При использовании садков с периметром 120 метров наибольшая глубина делового мешка составляет 32 метра, а конусный груз находится на глубине около 35 метров. Планируемый для установки СК участок акватории имеет глубины более 70 метров.

На данном этапе планируется взаимное расположение рыбоводной платформы и садков. СК, предполагаемый к установке на рыбоводном участке в Баренцевом море, имеет поперечную схему, при которой нос баржи направлен перпендикулярно линии садков. Эта схема расстановки обеспечивает оптимальный визуальный контроль садков.

Помимо соблюдения условий благоприятных для жизни рыб, размещение СК планируется и с учетом возможностей для подхода судов двух типов: сухогруза-кормовоза и живорыбного судна.

Якорная система

Якорная система СК включает в себя две независимые конструкции из цепей, канатов и соединительных элементов, одна для установки садков и другая для установки рыбоводной платформы (рис.2.1).

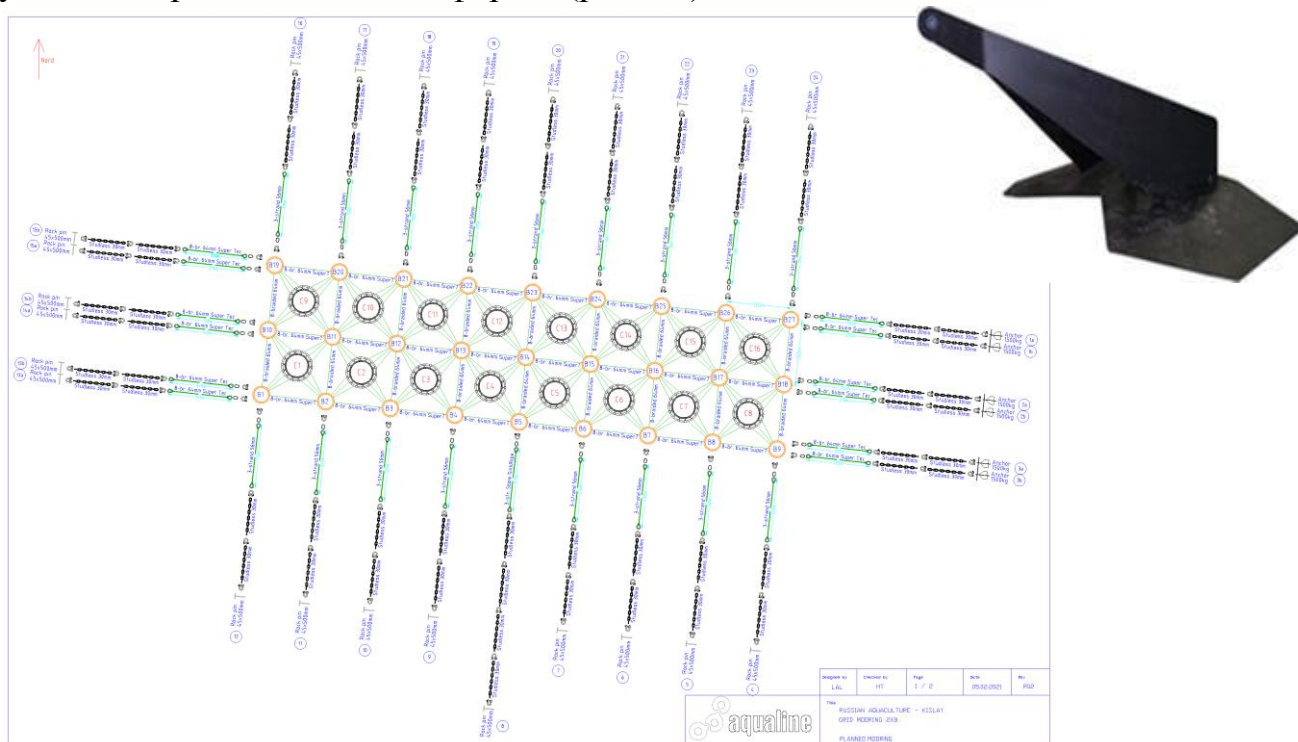


Рисунок 2.1 – Внешний вид якоря и якорная система садкового комплекса

Якорная система садков фиксируется в пространстве путем установки 30 якорей: 6 морских якорей и 24 береговых якорей - к которым прикреплены цепи, в дальнейшем переходящие в канаты, которые удерживают сложную систему крепления садков, выглядящую как совокупность квадратов со стороной 60 метров. На поверхности углы каждого квадрата обозначены буями, а в центре квадрата на четырех V-образных канатах двойках закрепляется садок.

Установка якорей производится следующим образом. На лебедку катамарана набивается технологический канат, с помощью которого якорь опускается на дно и натягивается для того, чтобы якорь заглубить в грунт. Установка/последующее снятие якоря, в конце эксплуатации рыбоводного участка, занимает до 2,5 часов.

Установка якорной системы выполняется специализированным плавательным средством – катамараном, имеющим большую устойчивость для работы в морских условиях и оснащенный мощным краном-манипулятором (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 - Катамаран Сигма (или аналогичное плавательное средство)

Рыбоводная платформа

Баржа-кормораздатчик производства компании AkvaGroup AS, модель AC 850 P имеет 16 бункеров (силосов) для хранения корма общей емкостью 850 тонн. Баржа фиксируется на акватории с помощью 8 якорей: 6 морских и 2 береговых (рис.2.3-2.4)

Помимо бункеров рыбоводная платформа включает в себя следующие основные элементы:

- энергосистема – три современных дизельгенератора мощностью 150 кВт-А каждый;
- автоматизированная система подачи и распределения корма – включает в себя компрессоры, дозаторы, селекторы, кормопроводы и компьютерную систему управления подачей корма (рис.2.5);
- кран-манипулятор;
- помещения для хранения дезинфектантов и вскрытия рыб;
- помещения для размещения рыбоводного персонала.

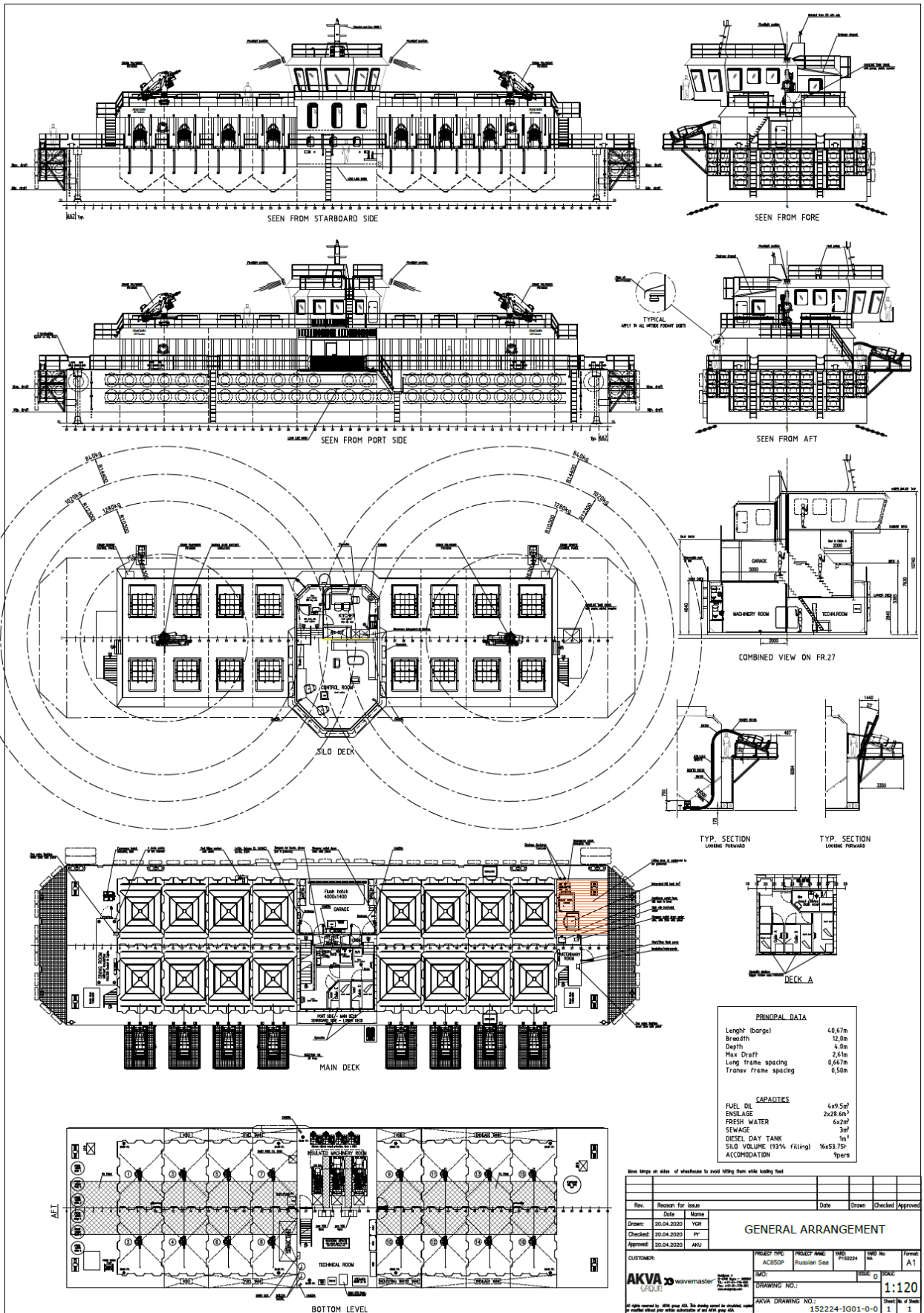


Рисунок 2.3 - Схема баржи AkvaGroup AS модель AC 850 P



Рисунок 2.4 - Рыбоводная платформа, общий вид



Рисунок 2.5 - Слева направо: компрессор, дозатор, селектор, кормовые трубы.

На барже-кормораздатчике предусмотрен резервуар с целью хранения запасов пресной воды для хозяйственно-бытовых нужд объемом 4 м³. Это отдельно стоящая РЕHD-цистерна (из полиэтилена высокой плотности), имеющая приемную трубу, вентиляционное отверстие, сточную систему, датчик низкого уровня, насос и электрическую систему для холодной и горячей воды.

Для накопления сточных вод предусматривается встроенный корпусный бак объемом 4 м³ с приемной трубой, вентиляционным отверстием и канализационными стоками из санузла с туалетом и раковиной и из кухни с раковиной. Установка включает в себя систему предупреждения полного наполнения бака, сточную систему, а также канализационную систему и канализационный насос для опустошения бака со сливными стоками.

Доставка пресной воды осуществляется с берега в герметичных кубах, вывоз сточных вод осуществляется так же в кубах для последующей передачи в специализированную организацию для утилизации.

Садки

Садки производства компании AkvaGroup AS под торговой маркой Polarcirkel окружностью 120 метров из полиэтилена высокой плотности (HDPE) (рис.2.6).



Рисунок 2.6 - Конструкция садка в разрезе

Включают в себя следующие элементы:

- 2 кольцевые плавающие трубы диаметром 400 мм – плавающая основа садка;
- кронштейны (скобы) со стойками – соединительные элементы, фиксирующие плавающие трубы между собой и используемые в качестве опоры для леерного ограждения, закрепления делевого мешка и навесного оборудования, швартовки судов;
- леерное ограждение – труба диаметром 140 мм, закрепленная на стойках по всему периметру садка, предназначено для обеспечения безопасности людей при работе на садке, а также для закрепления навесного оборудования;
- мостки (пайолы, настилы) – литые изделия в виде решетчатого настила, устанавливаются сверху на плавающие трубы для удобства передвижения по ним обслуживающего персонала;
- опора для противоптичьей сети – плавающая конструкция из полиэтиленовых труб, состоящая из четырехугольного основания и двух перекрещенных дуг, служит для удержания противоптичьей сети на достаточной высоте над водой;

- грузовое кольцо (синкертьюб) – кольцевая труба диаметром 200 мм заполненная грузом – элемент, удерживающий цилиндрическую часть делевого мешка в расправленном состоянии.

Спецификация садка компании AkvaGroup AS представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Спецификация садка компании AkvaGroup AS

PolarCirkel®	400
Размер садка (окружность)	120 м
Стандартное расстояние между скобами	2,5 м
Расстояние между плавающими трубами	850 мм
Диаметр поручня (леера)	140 мм
Диаметр стойки	160 мм
Грузовая труба (синкертьюб)	200 мм

Рыбоводную платформу буксируют к месту нахождения СК при помощи мощных морских буксиров и закрепляют к заранее установленной якорной системе. При этом платформа соединяется с якорной системой стальными цепями, а садки – при помощи V-образных канатов (двоек), исключая повреждение садков и имеющих определенную эластичность.

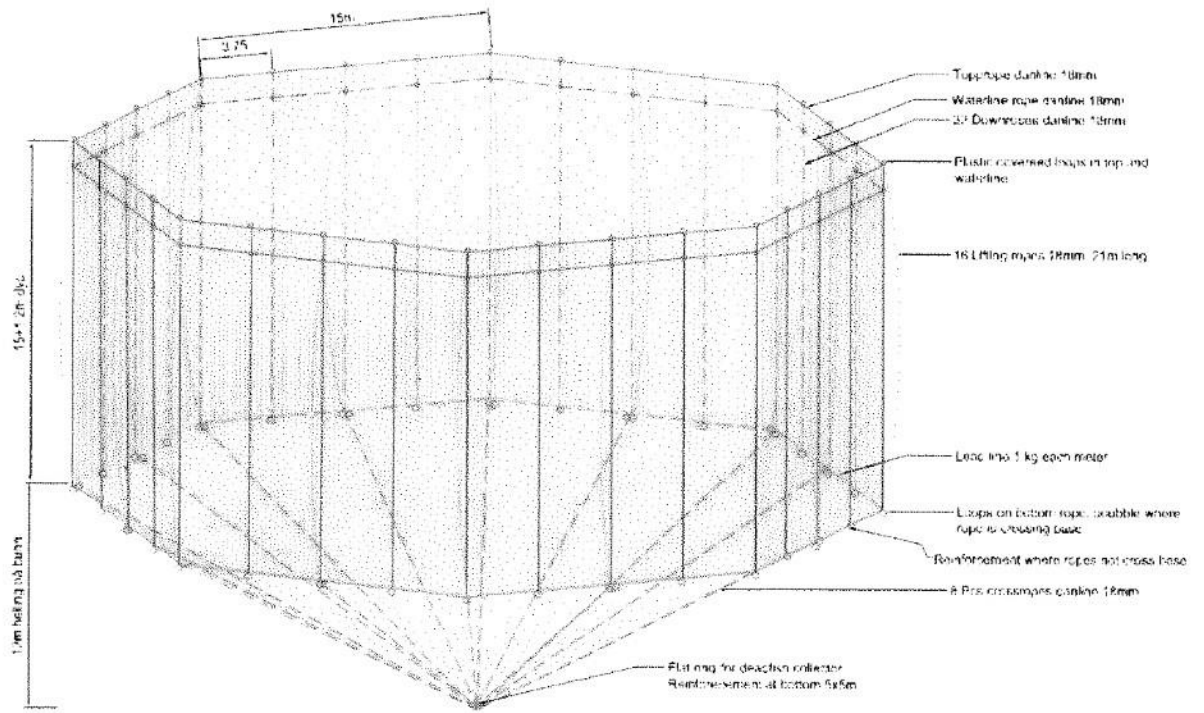
После крепления садков к якорной системе специализированные катамараны при помощи грузоподъемных механизмов (кран-манипулятор и брандшпили) устанавливают в садки делевые мешки.

Выращивание атлантического лосося и радужной форели по норвежской технологии в 120-метровых полиэтиленовых садках подразумевает использование делевых мешков двух типоразмеров: для мелкой рыбы (первый год выращивания) используется делевой мешок с ячейей 30 мм и высотой цилиндрической части 15 метров (рис.2.7), а для товарной рыбы (второй год выращивания и далее) – с ячейей 50 мм и высотой цилиндрической части 20 метров (рис.2.8).

Грузовое кольцо (синкертьюб) фиксируется канатами на глубине на 2-2,5 метра превышающей длину цилиндрической части, при помощи специальных оттяжек соединяется с нижней подборой садка и удерживает ее в расправленном состоянии. Благодаря синкертьюбу делевой мешок сохраняет правильную геометрическую форму и не деформируется даже при сильном течении (рис.2.9).

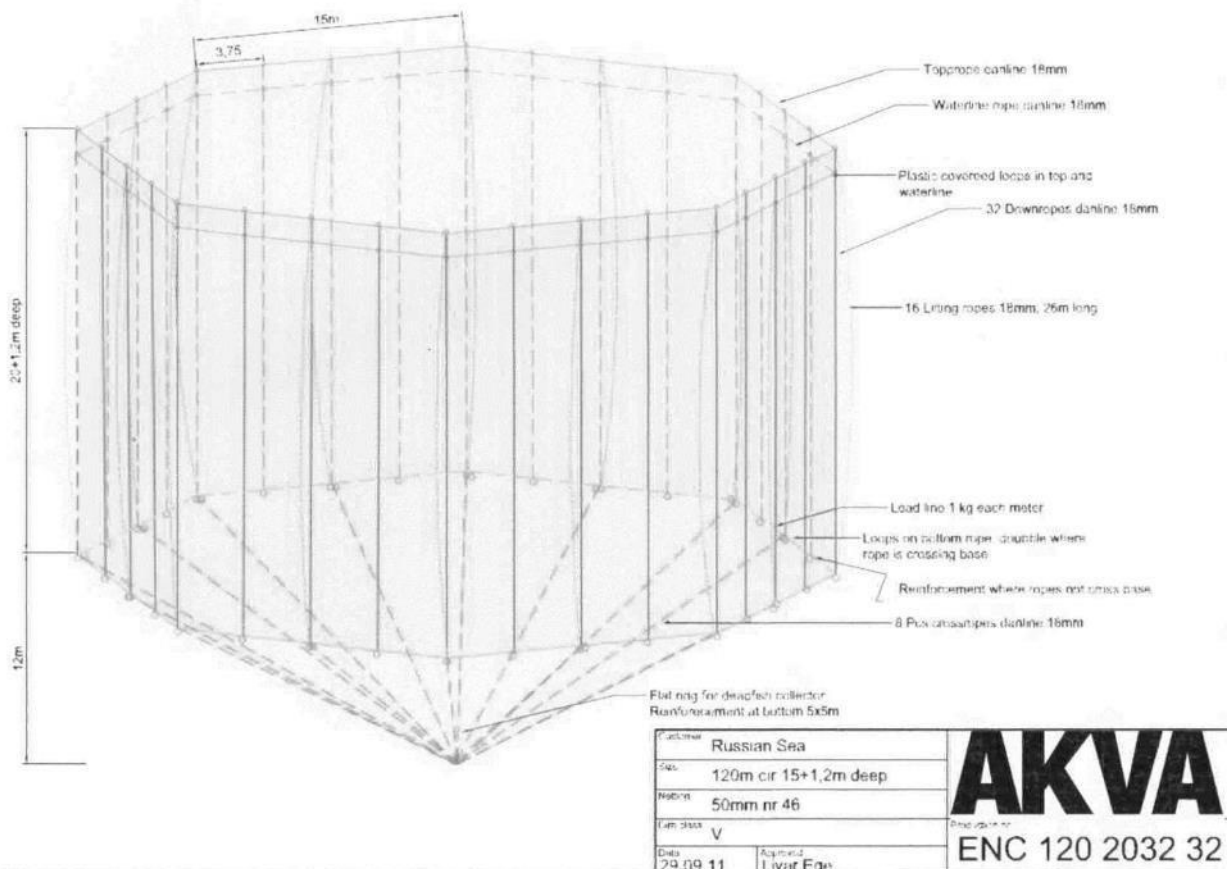
В самой нижней точке конусной части делевого мешка устанавливают коллектор для сбора отхода. Коллектор удерживается грузом, который закреплен веревкой, проходящей через конусное кольцо делевого мешка и обеспечивает правильную геометрию конусной части.

С момента установки делевого мешка и до зарыбления садка выдерживается 3-4 дня для того, чтобы делевой мешок полностью расправился и прополоскался в морской воде. В этот период производится водолазный осмотр делевого мешка для визуального контроля правильности установки и целостности сетного полотна.



Category	Russian Sea	AKVA Product no ENC 120 1527 32
Size	120m cir 15+1,2m deep	
Mesh	30mm nr 24	
Mesh class	V	
Date	29.09.11	

Рисунок 2.7 -Делевый мешок для рыбопосадочного материала (ячейя 30 мм)



Category	Russian Sea	AKVA Product no ENC 120 2032 32
Size	120m cir 15+1,2m deep	
Mesh	50mm nr 46	
Mesh class	V	
Date	29.09.11	

Рисунок 2.8 -Делевый мешок для товарной рыбы (ячейя 50 мм)

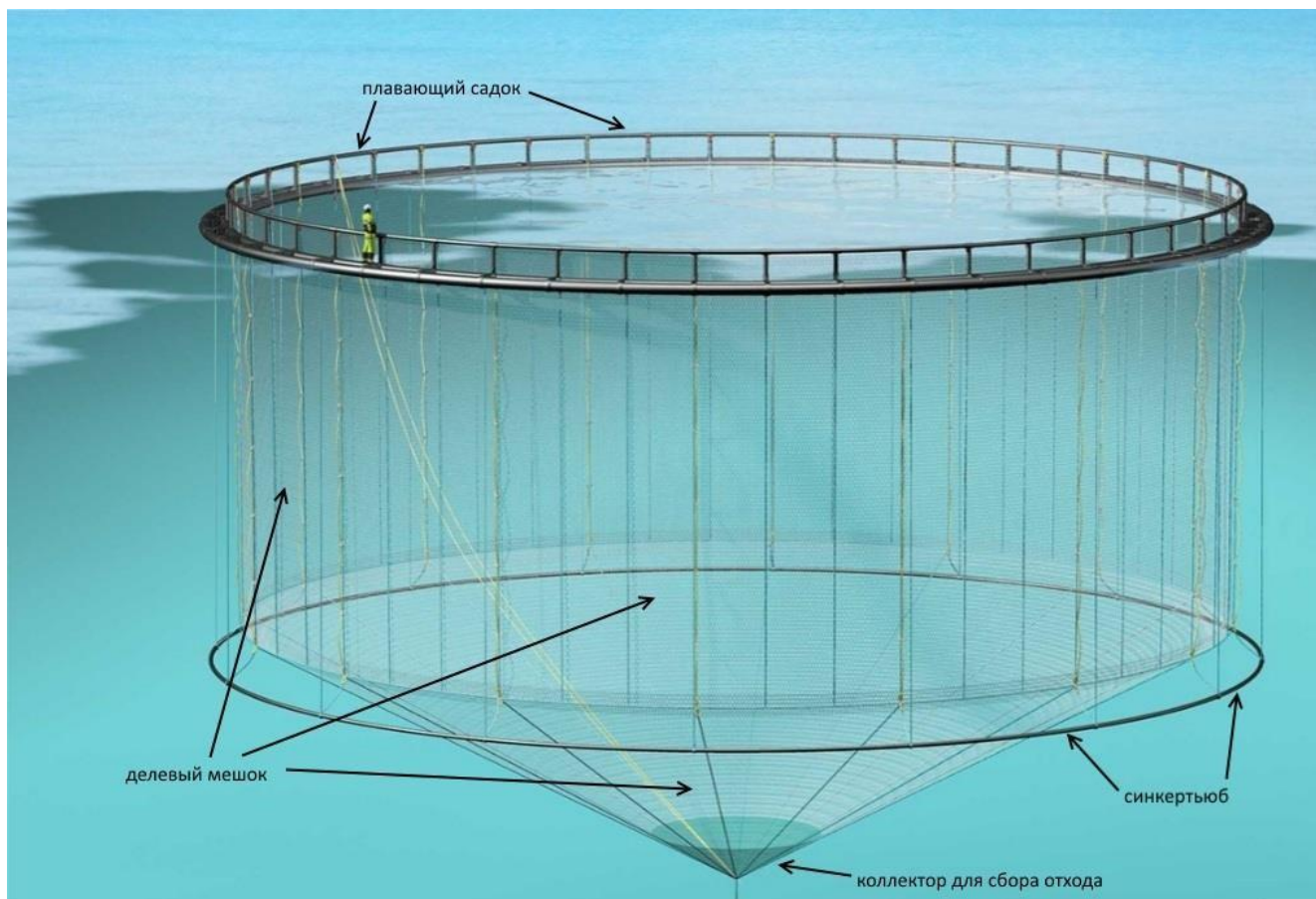


Рисунок 2.9 - Внешний вид садка с установленным в него делевым мешком (элементы крепления садка к якорной системе не показаны)

Навесное оборудование садка

Для полноценного функционирования садка на него устанавливают навесное оборудование, несущее различную функциональную нагрузку.

Противоптичья сеть (изделие в форме круга из легкой крупноячеистой дели) натягивается на садок сверху, при этом специальное устройство – поплавок (опора) фиксируется в центре садка и не позволяет сети опускаться до уровня воды. Устанавливаются на каждом садке.

Подводные и надводные камеры – передают видеосигнал на платформу по каналу Wi-Fi и обеспечивают постоянный визуальный контроль поверхности садка и состояния рыбы. Устанавливаются на каждом садке (рис.2.10).



Рисунок 2.10 - Подводная часть системы видеонаблюдения

В центре каждого садка на веревках закрепляют ротор-спредер (рис.2.11), представляющий собой изогнутую трубу, вращающуюся вокруг оси на подшипнике. Ротор-спредер при помощи полиэтиленовой трубы (диаметр 90 мм, SDR11) соединяется с установленными на платформе селекторами. Кормовые трубы прокладывают от платформы к каждому садку, оставляя избыточную длину для компенсации ветровой и волновой нагрузки.

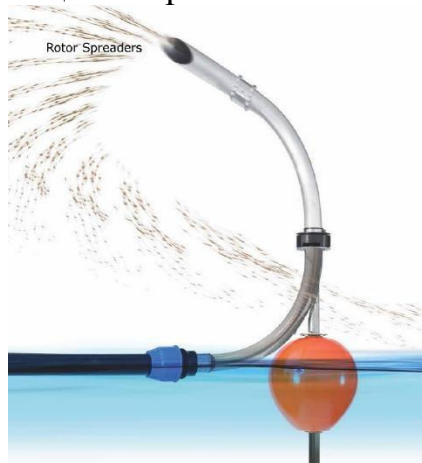


Рисунок 2.11 - Ротор-спредер

Сжатый воздух нагнетается компрессором и соединяется с порцией корма, отмерянной дозатором, после чего поступает на селектор, который определяет на какой именно садок направится порция корма. Поступающая вместе с воздухом порция корма с силой выталкивается из трубы ротор-спредера и за счет вращения разбрасывается на поверхности воды в круге диаметром 3-5 метров (рис.2.12).



Рисунок 2.12 - Общий вид системы кормления

Зарыбление и первый год выращивания

В конце мая температура воды в Баренцевом море поднимается выше 4 градусов Цельсия и с этого момента предприятие приступает к зарыблению садкового комплекса. Живорыбное судно швартуется к каждому садку и через подающую трубу большого диаметра (400 мм) высаживает в садок определенную партию рыбопосадочного материала – смолт атлантического лосося и радужной форели. Навеска смолта 120-150 г. Количество

высаживаемых рыб рассчитывается исходя из собственных рыбоводных нормативов плотности посадки на 1 кубический метр садка. Рыбоводный объем садка включает в себя не весь его геометрический объем, а только объем цилиндрической части. Так, объем делевого мешка для смолта принимается равным 17 тыс. кубических метров, а делевого мешка для товарной рыбы – 22,67 тыс. кубических метров. Таким образом, при нормативе 10 шт. / кубометр в делевой мешок, установленный на 120-метровый садок, высаживается не более 170 тыс. шт. смолта, а суммарно в 12 садков садкового комплекса может быть высажено до 2 млн. особей.

Немедленно после зарыбления рыбоводы приступают к кормлению рыбы при помощи автоматизированной системы подачи корма и вручную, обеспечивая максимальное количество кормлений в течение светового дня. В этот период особенно важно приучить рыбу к активному питанию, к поиску корма в садке. Кормление выполняется на основе кормовых таблиц, которые на основе температуры воды и текущей средней навески рыбы выдают объем дневного рациона в процентах к общей биомассе садка. После того как вся рыба перейдет на активное питание и сформирует упорядоченный косяк,двигающийся по кругу, ручное кормление прекращают.

Корм доставляется на садковый комплекс специализированным судном – сухогрузом – в больших мешках массой 750 кг (биг-бэгах). При выгрузке корма на загрузочную горловину каждого силоса (бункера) устанавливается нож и опускающийся биг-бэг разрезается под собственной массой, а корм высыпается в силос.

Ежедневно выполняется изъятие мертвых рыб из коллектора для сбора отхода. Для этого используется рабочая лодка рыбоводов с установленной на ней лебедкой грузоподъемностью 300 кг (рис.2.13, 2.14). Вся погибшая рыба подсчитывается и упаковывается в полипропиленовые мешки с герметичным полиэтиленовым вкладышем и помещается в установленные на платформе герметичные пластиковые емкости объемом 1 кубический метр.



Рисунок 2.13 - Лебедка, установленная на рабочей лодке рыбоводов



Рисунок 2.14 -Силовой агрегат (двигатель и насос) лебедки

В случае появления у поверхности воды рыб с повреждениями и/или атипичным поведением выполняется выбраковка. Рыбоводы с сачками в течение длительного времени обходят садок по периметру и вручную вылавливают нежизнеспособных рыб (рис.2.15, 2.16).

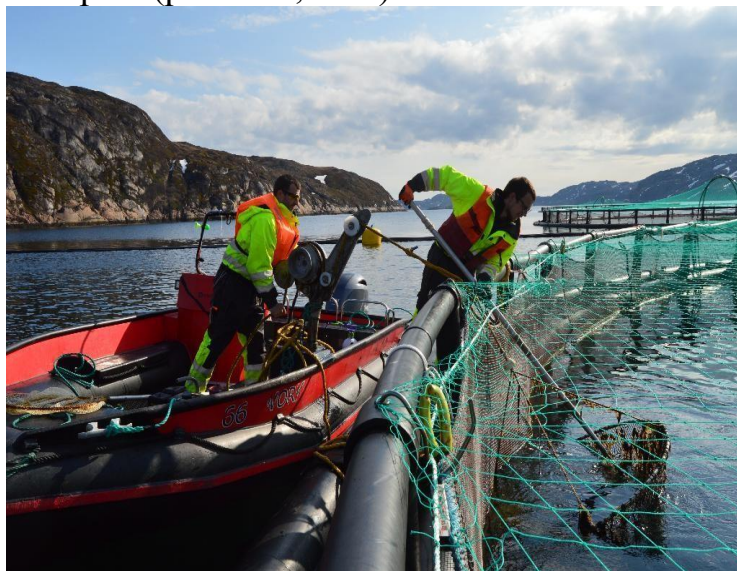


Рисунок 2.15 - Изъятие отхода



Рисунок 2.16 -Коллектор с поднятым отходом

Как погибшая рыба, так и выбракованная, направляется на утилизацию и ежедневно фиксируется в рыбоводном отчете. Текущее количество рыбы в садке рассчитывается как разность между первоначально посаженным количеством и количеством погибшей/выбракованной рыбы, изъятый из садка.

В течение теплого периода постоянно контролируют наличие водорослей и моллюсков на делевых мешках мешков и в случае значительной обрастаемости выполняют чистку сетного полотна специализированными устройствами в виде вращающихся дисков с форсунками, из которых под большим давлением подается струя воды. Установки для чистки садков с двумя дисками используются вручную. При сильном обрастании используется большая многодисковая установка, смонтированная на катамаране (рис.2.17, 2.18).

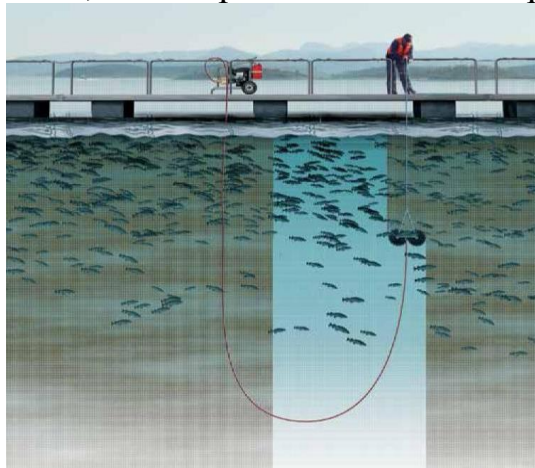


Рисунок 2.17 - Чистка садка установкой Hudemta вручную

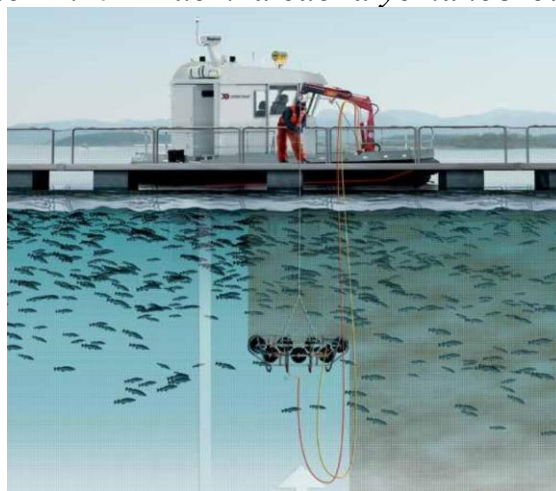


Рисунок 2.18 - Чистка садка установкой Terminator с катамарана

К концу теплого периода первого года выращивания (ноябрь) выращиваемая рыба достигает навески 900-1000 г. В этот момент ее необходимо подготовить к периоду низких температур воды путем стимулирования иммунной системы. Для этого, в течение двух недель, выполняют кормление профилактическим кормом, содержащим повышенное количество витаминов. Профилактическое кормление повторяют после окончания сверхнизких температур (март).

В зимний период к основным работам на садках (кормление, изъятие отхода) добавляется окалывание льда, поскольку многотонные ледяные глыбы

способны деформировать садок и несут угрозу выхода рыбы из делового мешка. Также зимой и ранней весной вновь становится актуальной выбраковка, поскольку при низких температурах воды (ниже 4 градусов Цельсия) даже самые незначительные повреждения кожного покрова превращаются в зимние язвы и такая рыба не только теряет товарный вид, но и несет угрозу развития вторичной микрофлоры.

Обеспечение здоровья рыб

Здоровье рыб обеспечивается следующими мероприятиями:

- дезинфекция;
- мониторинг состояния водной среды;
- контроль качества кормов;
- ветеринарно-санитарные обследования;
- лабораторные исследования.

Каждая точка входа на рыбоводную платформу (трап) оснащена дезинфекционным ковриком. После работы на садках используемый рыбоводный инвентарь (сачки, невода, тазы), спецодежда (сапоги, перчатки) ежедневно дезинфицируется погружением или опрыскиванием из распылителя низкого давления. В качестве дезинфектанта используется отечественный препарат на основе надуксусной кислоты – криодез, полностью разлагающийся в окружающей среде.

Рыбоводная платформа оснащена датчиками для постоянного мониторинга наиболее важных рыбоводных показателей: температуры и содержания кислорода. Эти показатели измеряются на различной глубине (5-10 метров) и их значения фиксируются ежедневно.

Для определения химического состава воды привлекается специализированная лабораторная организация – ЦЛАТИ по Мурманской области, которая по договору ежегодно выполняет полный спектр гидрохимических исследований. Определяются следующие показатели: рН, взвешенные вещества, БПК5, аммоний-ионы, азот нитритный, азот нитратный, фосфат-ионы, нефтепродукты, железо, растворенный кислород, свинец, ртуть.

Пробы корма, отбираемые от каждой ввезенной партии, исследуются в Мурманской областной ветеринарной лаборатории на показатели качества и безопасности.

Эпизоотическое и ветеринарно-санитарное благополучие садкового комплекса обеспечивают как сотрудники компании (2 биолога, 1 ветеринарный врач), так и специалисты государственной ветеринарной службы, ежеквартально выполняющие обследования с клиническим осмотром и патологоанатомическим вскрытием рыб.

Также ежеквартально пробы рыбы направляются во Всероссийский институт экспериментальной ветеринарии имени Я. Р. Коваленко, где исследуются на наличие возбудителей всех известных бактериальных и вирусных болезней рыб.

Второй год выращивания

После завершения первого года выращивания атлантического лосося и радужной форели в морской воде (май-июнь) проводят пересадку рыбы в деловые мешки с большим размером и большей ячейей (50 мм). Для этого рыбу

вылавливают и закачивают в живорыбное судно, а затем высаживают в другой садок с установленным делевым мешком для товарной рыбы. Делевые мешки для смолта снимают и вывозят с СК.

В случае, если коэффициент вариации массы рыб в садке превышает определенную величину (обычно 20%) принимают решение о сортировке рыбы, при этом крупная рыба попадает в один садок, а мелкая – в другой.

Во время вылова рыба проходит через счетчик, который позволяет ориентировочно определить количество и навеску. Полученные при этом данные используются для расчета рационов кормления и расчета даты достижения товарной навески.

После пересадки, за счет повышения температуры и уменьшения плотности посадки, рост рыбы ускоряется и первостепенное значение приобретает рациональное кормление, основанное не только на кормовых таблицах, но и на наблюдениях посредством подводных камер.

Все прочие рыбоводные мероприятия – изъятие отхода (а при необходимости выбраковка), защита от птиц и ластоногих, контроль обрастаемости делевых мешков остаются аналогичными первому году выращивания.

Вылов товарной рыбы

Момент достижения товарной навески влияет целый ряд факторов:

- потенциал роста рыбопосадочного материала;
- здоровье рыб;
- эффективность кормления;
- температура воды (количество градусодней за год).

Наиболее рациональным является достижение товарной навески (4 кг и выше) осенью второго года выращивания. В этом случае товарная рыба будет направлена в реализацию и не требуется еще одна зимовка, высокорискованная в условиях Баренцева моря.

Перед выловом садок ставят на голодание на 3-4 дня, чтобы пищеварительный тракт рыб освободился от остатков корма. С садка демонтируют все навесное оборудование, которое может препятствовать вылову.

Для вылова товарной рыбы рабочий объем делевого мешка сокращают путем поднятия синкертюба и в садке заводят невод (глубина 20 м, длина 50 м).

Используя грузоподъемные механизмы (брандшпили) живорыбного судна или катамарана невод перетягивают на противоположную сторону садка. Попавшую в невод рыбу сгущивают до концентрации достаточной для закачивания в живорыбное судно, которое через эластичную трубу большого диаметра, при помощи понижения давления в трюме засасывает рыбу. После этого живорыбное судно направляется в цех переработки (рис.2.19).

После того как основное количество рыбы выловлено неводом и в садке остается 20-30 тыс. особей, приступают к вылову иным способом. Синкертюб поднимают на максимальную высоту и закрепляют прямо под плавающими трубами садка. Всю цилиндрическую часть садка «запяливают» – вручную поднимают и развешивают на крючки равномерными складками. Под один край конусной части делевого мешка заводят балберы – цепочку круглых

пластиковых кухтылей (поплавков) диаметром 300 мм нанизанных на фал. Брандшпилями тянут оба конца балбер и их цепочка, проходя под конусной частью делевого мешка, постепенно сгучивает рыбу в одну сторону. Таким образом, делевый мешок сам выполняет функцию невода, и оставшаяся в нем рыба закачивается живорыбным судном до последней особи.



Рисунок 2.19 -Погрузка рыбы в живорыбное судно

После вылова делевый мешок демонтируют и вывозят с СК, а садок при помощи специализированного оборудования чистят от обрастаний струей воды под высоким давлением. Рыбоводную платформу очищают от обрастаний водолазы специальным устройством – кавибластером.

На этом производственный цикл садкового комплекса завершен. В зависимости от планов компании платформа и садки могут оставаться на том же рыбоводном участке на время его парования (не менее 3 месяцев) до следующего зарыбления или будут отбуксированы на другой рыбоводный участок. Якорную систему извлекают из воды, очищают от обрастаний, ревизируют и при необходимости заменяют канаты на новые. Затем якорную систему или устанавливают обратно, или перевозят для установки на другой рыбоводный участок.

В ходе эксплуатации садкового комплекса отход рыбы предполагается использовать для изготовления так называемого «рыбного гидролизата».

Силос рыбный – это жидкий корм для продуктивных и непродуктивных животных, изготавливаемый из целой рыбы или ее частей путем перемалывания и естественного расплавления (гидролиза) за счет действия собственных ферментов рыбы. Для ускорения расплавления (ферментации) и предотвращения бактериального разложения гидролизата будет использована муравьиная кислота.

На производство «рыбного силоса» ООО «ИНАРКТИКА СЗ» разработаны, утверждены и введены в действие специальные технические условия: ТУ № 10.91.10.130-002-80739357-2017 от 01.06.2017 (приложение 13).

Размещение береговой инфраструктуры в рамках данного проекта не предусмотрено.

Максимальная численность работающих – не более 9 человек.

Санитарно-бытовое обслуживание работающих на ферме не предусматривает специально построенных жилых помещениях, оборудованных для проживания.

Формирование благоприятных условий труда должно обеспечиваться последовательным соблюдением требований правил по охране труда и промышленной санитарии.

Предприятие гарантирует обеспечение охраны труда работников на основе государственных нормативных правовых актов Российской Федерации и Мурманской области.

Принятый в проекте режим работы позволяет соблюдать трудовое законодательство РФ, сочетать время труда и отдыха. Начало и конец рабочей смены, и продолжительность перерыва для приема пищи и отдыха устанавливается администрацией предприятия в соответствии с принятой на предприятии организацией внутреннего трудового распорядка и утверждается приказом в соответствии с «Трудовым кодексом РФ». Рекомендуемая продолжительность перерыва для приема пищи и отдыха в соответствии со ст. 108 «Трудового кодекса РФ» от 45 мин до 1 часа в середине рабочей смены.

2.2 Краткая характеристика технических решений по товарному выращиванию мидий

Основные понятия

Линии носители – представляют собой конструкцию из канатов, соединенную между собой при помощи такелажа (коушей, такелажных скоб и т.д.), оснащенных буюми и якорями – массивами.

Коллектора – верёвки имеющие разную ворсистость, а также полосы шириной от 10 до 30 см изготовленные из сетей, оснащенные вставками, обеспечивающими надежное закрепление мидии и предотвращающие сползание и обрыв биомассы.

Сетные рукава – рукава разных диаметров (от 60 мм до 120 мм), изготовленные из мягкой пластмассы применяются для доразбивания собранной биомассы мидии (первоначально именуемом спатом).

Якоря массивы – изделия из бетона, предназначенные для швартовки линий носителей в местах размещения мидийной плантации.

Якорная система - набор якорей, береговых анкеров, цепей и канатов, обеспечивающих фиксацию линий носителей в границах рыбоводного участка.

Инфраструктура мидийной плантации (далее МП) – якорная система или якоря массивы, либо их совокупное использование для швартовки в границах рыбоводного участка, линии носители с закрепленными на носителе коллекторами и (или) сетными рукавами.

Производственный цикл

Производственный цикл (цикл выращивания одного поколения товарной мидии) состоит из следующих основных этапов (после заключения договора пользования рыбоводным участком):

- выбор места установки МП;

- установка якорей либо якорной системы;
- установка линий носителей;
- оснащение линий носителей коллекторами для сбора спата;
- подращивание мидийного спата и пересадка в сетные рукава;
- размещение сортированного биоматериала в сетные рукава для выращивания товарной продукции;
- повторная сортировка мидии с целью отделения товарной продукции;
- размещение предтоварной продукции в сетные рукава большего диаметра для дорощивания до товарных размеров.

Выбор места для установки МП

Создание мидийной плантации начинается с выбора на территории имеющегося рыбоводного участка места пригодного для установки якорной системы, якорей массивов либо совместное использование обоих способов швартовки. При этом оценивается ряд факторов, влияющих на монтаж и дальнейшую эксплуатацию МП: размер акватории, глубины, высота прилива, течения, высота волны, направление и сила преобладающих ветров, характер грунта, близость береговой линии. Исходя из имеющихся условий, определяется количество и длина устанавливаемых линий носителей, геометрия и места крепления анкеров, места для установки якорей, а также рассчитывается предполагаемая мощность плантации.

Якорная система и установка линий носителей

Якорная система представляет собой набор якорей, береговых анкеров, цепей и канатов используемых для крепления линий носителей в скальных породах окружающего берега. Линия носитель (основная хребтина) через огон, снабженный коушем, с использованием такелажной скобы закрепляется на конце цепи соединённой с анкером, второй конец хребтины через огон, коуш и скобу присоединяется к линии оттяжке, которая в свою очередь соединяется с рымом якоря массива (рис.2.20).

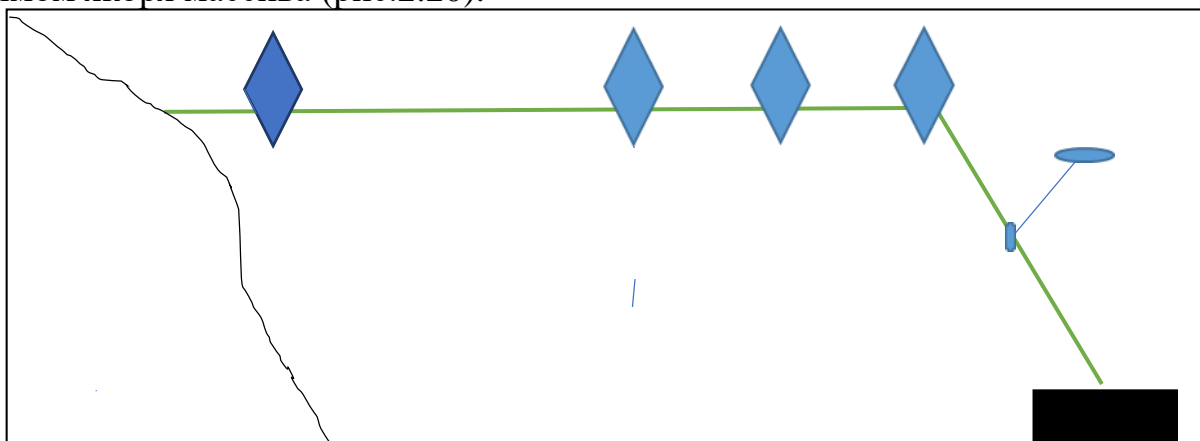


Рисунок 2.20 – Схема установки якорной системы

Следующая по длине линия, оттяжкой крепится к крайнему якорю массиву, а на ее вытянутой длине через оттяжку устанавливается следующий якорь массив (рис.2.21).

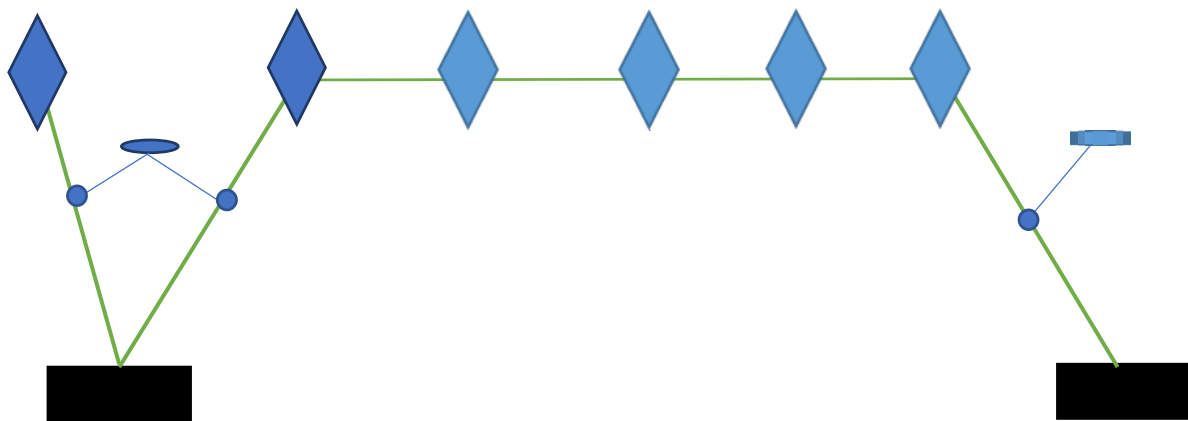


Рисунок 2.21– Схема установки якорной системы

Линия оснащается буйями для удержания несущей хребтины в приповерхностном слое воды, на оттяжках устанавливаются дополнительные натяжные буйи для сглаживания и уменьшения волновой нагрузки, а также для стабилизации амплитуды бокового раскачивания.

Якорная система остается на месте установки, при необходимости канаты заменяют на новые.

Оснащение линий носителей коллекторами для сбора спата

Это важнейший этап, закладывающий основу будущего урожая. Известно, что личинки мидий распределены в море неравномерно. Их концентрация в морской воде зависит от удалённости от отнерестившихся мидий, течений, глубины, температуры воды, наличия корма, стадии развития личинок и т.д. Обычно в защищённых бухтах наиболее интенсивное оседание личинок на субстраты происходит в верхнем слое воды толщиной 1 метр и, особенно интенсивно, в слое от 0 до 10 - 20 см. У открытых берегов максимум оседания приходится на более глубокие слои, от 4 до 7 метров.

Межгодовые наблюдения показывают, что основное оседание происходит в конце июля-начале августа и менее интенсивное: в конце сентября. Для сбора спата устанавливают предварительно вымоченные коллектора – специально подготовленные веревки, сетные полосы или же коллектора различных типов, изготовленные на производстве (см. ниже). На новый коллектор личинки мидий не оседают, поэтому коллектора предварительно вымачивают в море. Если они совершенно новые, то их придётся предварительно выдерживать в море не менее 3 месяцев, в то время как коллектора из старого (б/у) капрона достаточно вымачивать в течение 4-5 недель. Подготовленные коллектора выставляются в море не менее чем за 2 недели до ожидаемого начала нереста мидий.

Мидийные коллектора бывают разнообразных конструкций.

Основные требования к коллектору следующие:

- на него хорошо оседают личинки мидий;
- осевшие мидии надёжно удерживаются на коллекторе в процессе их роста;
- дешевизна и удобство эксплуатации коллектора;
- прочность;

- возможность компактного размещения, то есть возможность получения на носителе высоких урожаев.

На ворсистую поверхность личинки оседают лучше, чем на гладкую. Мидии хорошо оседают на нитчатые водоросли, обрастающие коллектора. Некоторые фирмы выпускают коллекторы в виде еловых веток, либо водорослей; в качестве коллекторов используют также «мохнатые» кокосовые канаты. Из полипропиленовых веревок диаметром 19 мм плетут косички (коллектор «косичка») и т.д. (рис.2.22)

Типичный коллектор изготовлен из старого каната диаметром 10-30 мм с поперечными вставками, либо из полосы сетной дели шириной 10-30 см и размером ячеей 20-70 мм. Поперечные вставки (из пластика длиной 20-25 см), размещённые через каждые 30-50 см предотвращают опадание мидий под действием их тяжести или от встряхивания волнами. Длина коллектора обычно находится в пределах 4-8 метров. Но в последние годы в индустриальной аквакультуре все чаще используется непрерывный коллектор, равно как и сетной рукав для последующего доращивания мидий до товарного размера. К нижней части выставяемого коллектора подвязывается груз весом 1-2 кг, который можно удалить после заселения коллектора мидиями. Коллекторы подвязываются к хребтине веревкой диаметром 10 мм самозатягивающимися узлами (рис. 2.23).



Рисунок 2.22 – Различные типы коллекторов для сбора спата мидий

Расстояние между коллекторами зависит от скорости течения и прибойности в месте размещения мидийного носителя и варьируется в пределах 0,4 – 1,2 метра.

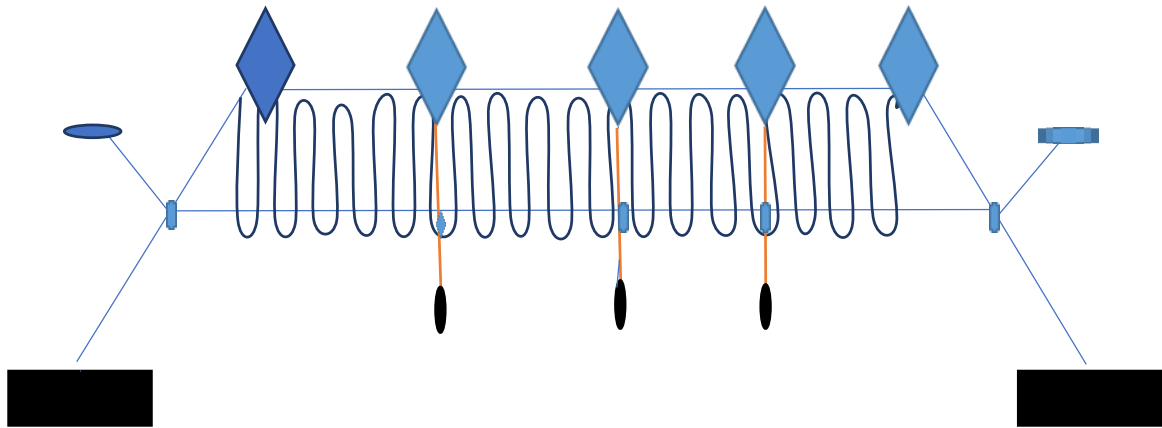


Рисунок 2.23 – Схема коллекторов

Подращивание мидийного спата и пересадка в сетные рукава

Осевшую молодь мидий оставляют на коллекторах для подращивания, после чего их пересаживают в рукава. Молодых мидий в период от оседания и до пересадки в рукава называют «спатом» от английского слова spat, другой термин – seed (семя). Практика показывает, что рост спата характеризуется сильной разнородностью, кроме этого, к растущим мидиям добавляются вновь оседающие, в результате чего поселение мидий на коллекторе образовано разно размерными моллюсками. Поэтому возникает необходимость сортировки спата по размерам для того, чтобы рукава заполнять одноразмерными особями.

Снятый с коллекторов спат нуждается в обработке: разбивке мидийных друз, очистка мидий, их сортировке. Эти операции выполняются вручную или при помощи специального оборудования. Работы проводятся как на берегу. Для выращивания мидий используются пластиковые рукава разного диаметра и разного размера ячеей сетки.

Мидии вводятся в рукав с помощью трубки, на которую натягивается рукав (рис.2.24).

Рекомендуется использовать универсальный рукав, пригодный для заполнения мидиями разных размерных групп (табл.2.2). Мелкие мидии задерживаются тонкими нитями и не выпадают из рукава. В дальнейшем, под водой, мидии активно двигаются, раздвигают тонкие нити и выходят на наружную поверхность рукава, к которой прикрепляются биссусом.

Таблица 2.2 – Линейные размеры мидий и рекомендованные размеры сетных рукавов

Длина мидии, мм	Диаметр трубы, мм	Размер ячеей, мм
Менее 30 мм	60	20
30 - 45	80 - 100	40 - 50
45 - 70	120 - 140	50 - 60

Уточним, что диаметр рукава 60 мм (он натягивается на пластиковую трубку диаметра 60 мм). Мидии «выходят» из рукава на внешнюю поверхность и размещаются снаружи. Через 3-4 месяца мидий снимают, моют и сортируют.

Мидии, превышающие 5 см, идут на реализацию в живом виде. Мидий размером 3-4,5 см помещают в рукав с ячеей 40 мм (диаметр трубы 80-100 мм). В таких рукавах мидии подращиваются ещё 3-6 месяца.

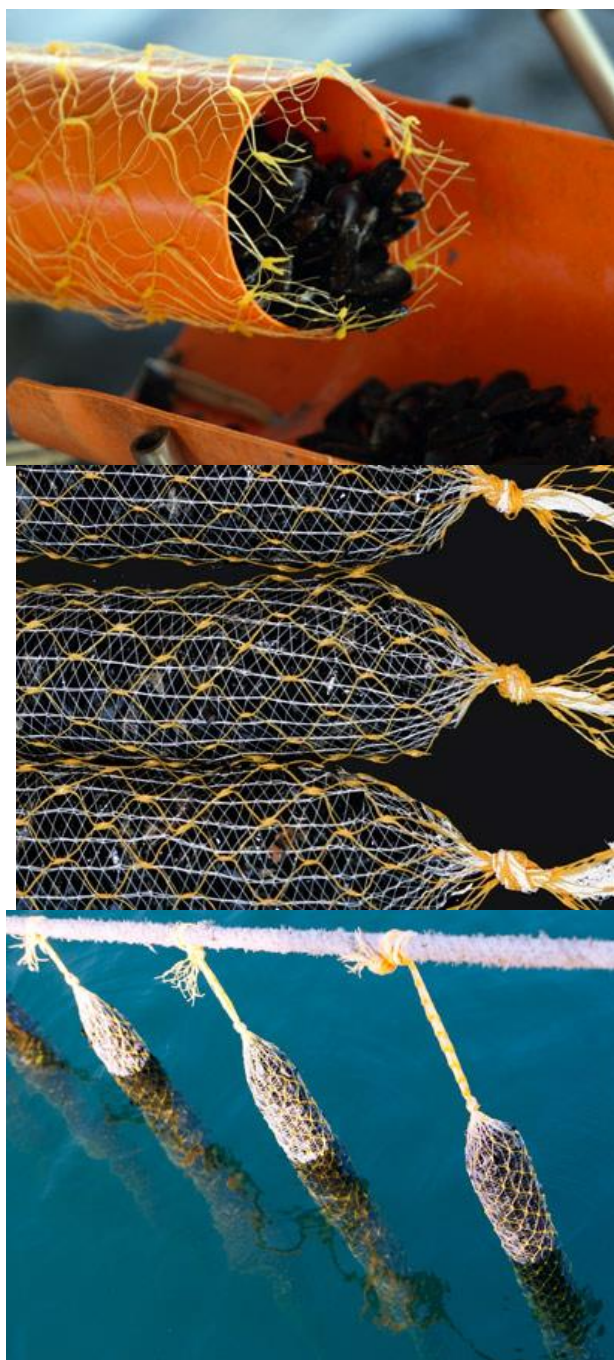


Рисунок 2.24 – Рукава для выращивания мидии

Спат, осевший летом (июль-август), лучше всего пересадить в рукава в апреле-мае следующего года. К этому времени поселение мидий будет состоять из моллюсков длиной от 10 до 20 мм. Их можно рассортировать на две группы: мелкие, т.е. до 10 мм и крупные, т.е. свыше 20 мм. Затем с мидиями работают так же, как и с мидиями предыдущего оседания.

Плотность размещения сетных рукавов: на 100 метров хребтины - 180-200 рукавов. В зависимости от начального размера спата, продолжительность выращивания в рукавах составляет от 12 до 24 месяцев. По мере роста мидий,

подвязываются дополнительные буи, уравнивающие растущий урожай. За период подращивания погонный вес рукава увеличивается на 6-10 кг.

Расчет годовой производительности фермы: 1 полупогружённый носитель несет 400 рукавов длиной по 5 м. Если начальный вес погонного метра был 1,5 кг/м, а конечный (через 24-36 мес.) - 10 кг/м, то увеличение веса мидий через 24-36 месяцев на одном погонном метре составит: $10 - 1,5 = 8,5$ кг. Производительность носителя (200 метров хребтины) за данный период: $8,5 \times 5 \times 400 = 17000$ кг за 24-36 месяцев.

Производительность носителя можно регулировать, изменяя длину рукава и их общее количество. Однако это вызывает определенные технологические сложности в работе. Длинный рукав становится тяжелым и на его подъем затрачиваются значительные усилия. Увеличение количества рукавов, на пример до 450, может оказаться в этом случае более эффективным мероприятием. Однако, на акваториях с высокой динамикой вод, это может привести к соударениям рукавов и опаданию части мидий. Поэтому необходимо опытным путем найти длину и оптимальное расстояние между рукавами.

Сбор урожая

В настоящее время мидий выращивают до достижения длины моллюском 5 и более см, на что требуется 24-36 месяцев. Однако товарный размер — это необходимое условие для реализации, но не достаточное. Мидия должна иметь ещё и соответствующий индекс кондиции, характеризующий наполненность моллюска мясом. Индекс максимален перед нерестом и минимален — после нереста. При достижении мидиями товарного размера необходимо проверить индекс кондиции. Но такую проверку проводят на морском хозяйстве регулярно, что позволяет определить наиболее и наименее благоприятные сроки для реализации мидий. Разумеется, что сроки снятия мидий на реализацию зависят от содержания в них мяса, что в свою очередь зависит от цикла размножения.

Объекты береговой инфраструктуры рядом с рыбоводным участком не предусмотрены.

Товарную мидию поднимают на оборудованное судно, где разбивают скопления в специальной машине и укладывают товарную мидию в ящики, в соответствии с объемом заказа. В таком виде мидию доставляют на причал и далее автотранспортом перевозят в цех переработки, расположенный вдали от рыбоводного участка.

В цеху предусмотрено выполнение следующих технологических операций:

- передержка моллюсков в замкнутой бассейновой системе, оснащенной системой рециркуляции, фильтрации и аэрации воды.
- отбор моллюсков из бассейна; взвешивание и расфасовка их в тару.
- хранение готовой продукции в холодильной камере.
- погрузка готовой продукции в автофургон.

Примерный календарь работ на мидийно-устричной ферме.

Количество работающих определяется из следующих соображений: в механизированных хозяйствах один рабочий обрабатывает 40-50 тонн мидий в

год. При использовании ручного труда нужно планировать 15 тонн мидий на человека в год.

Приняты наиболее типичные сроки оседания личинок мидий: летом 15 июля – 15 августа; осенью до 15 чисел сентября.

Срок амортизации носителей – 5 лет; судна и обрабатывающих машин – 7 лет.

В течение всего года производится регулярный осмотр и ремонт носителей; изготовление коллекторов, петель и поводков для подвешивания коллекторов; измерение температуры воды; измеряется индекс кондиции (содержание мяса в мидии); слежение за сроками массового нереста и оседания личинок; линейным ростом; по каждому носителю, где нужно, отмечать количество снятых мидий и подвешенных рукавов и коллекторов. В этих же разделах должны быть указаны сроки и результаты технических осмотров носителей, а также санитарно – бактериологического контроля мидий.

Профилактические мероприятия заболеваний

Выращивание моллюсков в открытых акваториях моря может не дать ожидаемого результата по причине возникших в хозяйствах эпизоотий, вызванных различными организмами из числа простейших, гельминтов или ракообразных. Иногда возбудителями болезней становятся вирусы, бактерии или же грибы, для которых высокая скученность моллюсков на искусственных субстратах, слабый водообмен и обилие органики в этих местах создают благоприятные условия для их развития.

Для профилактики проктэкзиса в хозяйствах открытого типа необходимо:

- При выборе района для организации мидийного хозяйства провести тщательное гельминтологическое обследование мидий, гастропод, полихет и рыб - вероятных переносчиков *P. maculatus* в естественных условиях;
- Размещать конструкции, несущие мидий, в местах с минимальным развитием макрофитов (местообитания дополнительных и дефинитивных хозяев паразита) или лишенных их зарослей. Нижние концы коллекторов должны находиться на удалении от дна;
- Размещать штормоустойчивые конструкции-носители мидийных коллекторов в местах с высокой подвижностью водных масс;
- Размещать коллекторы с мидиями на носителях с плотностью, обеспечивающей хорошее перемешивание воды между ними;
- При достижении мидиями длины 30 мм осуществлять ежемесячный паразитологический контроль моллюсков, производить пробное вскрытие мидий по 10-15 экз. с каждых трех метров коллектора с целью выявления партенит;
- При обнаружении проктэцеса на ферме рекомендуется увеличить частоту взятия контрольных проб на ферме в 1,5-2 раза; регулировать плотность размещения коллекторов на носителях; организовать выбраковку ослабленных мидий на коллекторах и сбор опавших на дно мидий. Обнаруженных больных мидий утилизировать в муку. Категорически запрещается выбрасывать подобных моллюсков в море.

Органолептические и физические показатели живых мидий должны соответствовать требованиям и нормам, указанным в таблице 2.3 (по СанПиН

2.3.4.050-96.2.3.4. Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности (технологические процессы, сырье). Производство и реализация рыбной продукции. Санитарные правила и нормы, утв. Постановлением Госкомсанэпиднадзора РФ от 11.03.1996 № 6.

Таблица 2.3 – Органолептические и физические показатели живых мидий

Показатель	Характеристика и норма
Внешний вид створок	Поверхность створок чистая, без ила и песка. Створки целые. Для мидий, предназначенных для промышленной переработки, могут быть: - наросты балянусов, мшанок и других обрастаний на поверхности раковины; - незначительные трещины, сколы краев раковины без оголения мантии.
Признаки жизнеспособности	Створки мидий плотно закрыты или немного открыты, но во время прикосновения к ним должны закрыться
Цвет мяса мидий	Желтый разных оттенков, блестящий. Край мантии может быть коричневым.
Консистенция мяса мидий	Пружинистая, студенистая
Состояние межстворчатой жидкости	В количестве, которое покрывает мясо
Запах	Свойственный живым мидиям, без постороннего запаха

Требования к добыче, первичной обработке и транспортированию живых двустворчатых моллюсков на обрабатывающее предприятие.

Способ добычи, первичная обработка моллюсков (подъем коллекторов с моллюсками, отделение их от коллектора, мойка, чистка от обрастаний и других загрязнений) не должны наносить механических повреждений живым двустворчатым моллюском.

Способы обработки, транспортирования, выгрузки моллюсков должны исключать дополнительное загрязнение, снижение качества и сохранять признаки их жизнеспособности.

Транспортное средство, применяемое для доставки моллюсков, должно иметь устройство для стока воды.

При хранении и транспортировании моллюски не должны подвергаться воздействию высокой и низкой температур.

Допускается транспортирование моллюсков без воды в специальных контейнерах насыпью слоем не более 2/3 высоты емкости (высотой слоя моллюсков не более 1 м) при температуре воздуха от 0 до 12°C.

При повышении температуры воздуха, выше установленной моллюски охлаждаются льдом, льдосолевой смесью.

Каждая партия моллюсков должна доставляться на обрабатывающее предприятие с документом, содержащим следующую информацию:

- наименование производителя (фермы);
- дата съема;
- район съема;
- виды и количество моллюсков;
- продолжительность транспортирования;
- подпись ответственного лица.

Рекомендуемый срок транспортировки и хранения живых мидий к центру очистки или перерабатывающего предприятия, от времени добычи или поднятия коллекторов, не более:

- в ящиках или холщовых мешках без воды: 12 часов - при температуре воздуха от 0°C до 12°C; 8 часов - при температуре воздуха свыше 12°C до 25°C. При повышении температуры воздуха выше 12°C мидии живые необходимо транспортировать с охлаждением.

- в холщовых мешках, специальных емкостях или секционных контейнерах в проточной или заменяемой через каждые 2 часа морской чистой воде; 24 часа - при температуре воды от 4°C до 20°C.

Промывка и подготовка товарной продукции производится по договору на базе предприятия, имеющего соответствующие технические условия и разрешительную документацию на водоснабжение/водоотведение.

Требования, предъявляемые к очистительным центрам.

Требования к бассейнам и емкостям для выдерживания живых двустворчатых моллюсков:

- оборудование и емкости для выдерживания моллюсков не должны представлять собой источник загрязнения;

- пол и стены очистительных бассейнов должны иметь гладкую, непроницаемую поверхность, легко подвергаться мойке и очистке и быть изготовлены из не коррозионных и нетоксичных материалов;

- запрещается использование меди или медных сплавов в узлах и деталях, контактирующих с морской водой в системе трубопроводов и в самих бассейнах.

Конструкция бассейнов должна:

- обеспечивать равномерный проток воды через контейнеры с моллюсками;

- предотвращать возникновение застойных зон и связанной с ними возможности вторичного загрязнения моллюсков.

Необходимый уровень циркуляции воды в бассейнах достигается при соотношении их длины и ширины от 1:10 до 1:4. При значительной длине лотков они устанавливаются с уклоном до 2 % стока воды.

Контейнеры для размещения моллюсков должны быть изготовлены из не коррозионных материалов.

Требования к качеству морской воды, используемой для очистки живых двустворчатых моллюсков.

Район водозабора морской воды, используемой для очистки моллюсков, не должен подвергаться загрязнению промышленными или хозяйственно-бытовыми сточными водами.

Для обеспечения эффективности последующей обработки морской воды она должна содержать не более 1×1000 кл/куб. дм бактерий группы кишечных палочек и не более 1×10000 кл/куб. см мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов.

Морская вода после обеззараживания по своим бактериологическим показателям должна соответствовать требованиям ГОСТа 2874.

Очистку моллюсков проводят в чистой морской воде соленостью 15-19 ‰ в течение 24-48 ч. Соленость ниже 10 и выше 20 ‰ отрицательно влияет на общее физиологическое состояние моллюсков и исключает эффективность процесса очистки в целом.

Температура воды должна быть в пределах 10- 20°C. При температуре воды выше 20°C или при резких перепадах между ее значениями в районе выращивания и температурой в бассейнах для очистки у моллюсков возможен массовый вымет половых продуктов.

Уровень растворенного кислорода в морской воде, используемой для очистки моллюсков, не должен быть менее 5 мг/куб. дм.

Обработка морской воды, предназначенной для очистки живых двустворчатых моллюсков.

Обеззараживание морской воды проводят с помощью облучения ультрафиолетовыми лучами с длиной волны в диапазоне 200 - 295 нм, которые обладают максимальным бактерицидным действием. При мутности морской воды выше 85 частей на миллион и цветности выше 20 (90 - 150 частей на миллион) она должна быть подвергнута предварительному отстаиванию или фильтрации для снижения этих показателей до указанного уровня.

Для облучения используют стандартные установки для обеззараживания морской воды, их количество и мощность зависят от объемов воды, необходимых для процесса очистки моллюсков.

Контроль за величиной интенсивности ультрафиолетового излучения бактерицидных ламп осуществляется ежемесячно с помощью обычного бактерицидного ваттметра. Лампы, дающие излучение ниже 60 % первоначального уровня, подлежат замене.

Требования к режиму выдерживания живых двустворчатых моллюсков

На выдерживание не должны допускаться моллюски с откосами створок, с оголением мантии, с трещинами. Моллюски перед помещением в бассейн должны быть тщательно промыты струей воды из шланга и размещены на решетчатом «ложном дне», приподнятом на 15-20 см от дна бассейна, или в специальных контейнерах. Толщина слоя моллюсков на «ложном дне» или на полках в контейнерах должна быть не более 15 см. При выдерживании моллюсков в многоярусных контейнерах толщина слоя воды над ними должна быть не менее 15 см между секциями и не менее 30 см над верхним слоем моллюсков.

Перед началом процесса очистки моллюсков система должна быть тщательно промыта.

Расстояние между водозабором морской воды и сбросом сточной воды должно быть достаточным, чтобы избежать загрязнения.

Через 12 ч очистки моллюски и дно бассейна должны быть промыты сильной струей воды для удаления ила и выделений моллюсков.

По завершении очистки раковины моллюсков должны быть тщательно обмыты из шланга чистой морской водой. Вода для промывки не должна использоваться повторно.

Контроль за процессом очистки живых двустворчатых моллюсков.

Лаборатория предприятия должна осуществлять следующие микробиологические анализы:

- морской воды, поступающей в очистительные бассейны;
- живых двустворчатых моллюсков до и после выдерживания в воде.

В специальном журнале должны регистрироваться следующие данные:

- дата и количество моллюсков, поступающих для очистки;
- время заполнения и освобождения очистительной системы;
- режим очистки моллюсков;
- результаты микробиологических анализов морской воды и моллюсков.

Упаковка.

Живые двустворчатые моллюски упаковываются в удовлетворительных гигиенических условиях.

Упаковочный материал или тара:

- не должны передавать посторонние запахи и нарушать органолептическую характеристику живых моллюсков;
- должны быть допущены Госкомсанэпиднадзором России для контакта с пищевыми продуктами;
- должны быть прочными и обеспечивающими защиту продукции от воздействия внешних факторов.

Устрицы должны упаковываться вогнутой раковиной вниз.

Мидии упаковывают в следующую тару:

- ящики деревянные или полимерные многоразовые высотой не больше 20 см и граничной массой продукта 15 кг;
- мешки из холщового полотна, с предельной массой продукта 20 кг, или в специальные емкости, или секционные контейнеры согласно действующим нормативным документам с проточной или заменяемой через каждые 2 часа морской чистой водой при соотношении массы мидий и воды 1: 3;
- упаковка из картона и комбинированных материалов, из полимерных материалов с использованием подложек по действующим нормативным документам.

Главное требование к упаковке – это обеспечение безопасной транспортировки и хранения живых моллюсков без изменения их жизнеспособности и качества.

Маркировка партий живых двустворчатых моллюсков.

Маркировка должна выполняться в соответствии с требованиями НД на этикетках, ярлыках, бирках, изготовленных из бумаги, фанеры или другого материала.

Каждое тарное место должно иметь бирку, содержащую следующую информацию:

- страна-изготовитель;
- предприятие-изготовитель;
- вид моллюска (обычное или латинское название);
- дата изготовления: число, месяц, время (ч) окончания технологического процесса;
- сроки и условия хранения.

Нанесенная информация должна легко читаться, быть несмываемой, обозначения легко расшифровываться.

Хранение и транспортирование упакованных живых двустворчатых моллюсков.

Помещения для хранения моллюсков должны обеспечивать температуру, которая не оказывает отрицательного воздействия на их качество и жизнестойкость.

Упаковка не должна соприкасаться с полом хранилища и должна помещаться на чистый стеллаж.

К транспортным средствам, используемым для перевозки партий моллюсков, предъявляются следующие требования:

- внутренние стены, которые могут соприкасаться с живыми моллюсками, должны быть сделаны из нержавеющей стали, быть гладкими и легко очищаться;
- моллюски не должны перевозиться вместе с другой продукцией, которая может их загрязнить.

Лед, используемый при перевозке партий живых моллюсков, должен быть изготовлен из питьевой или чистой морской воды.

Рекомендуемый срок хранения живых мидий после очистки, от времени упаковки, не более:

- 72 часа - при температуре от 0°C до 8°C;
- 24 часа - при температуре выше 8°C до 16°C;
- 12 часа - при температуре выше 16°C до 25°C.

Во время транспортировки и хранения мидии живые должны быть защищены от солнечных лучей и атмосферных осадков.

Мешки с продуктом при транспортировке без воды размещают таким образом, чтобы избежать механического повреждения мидий живых.

Мидии живые после того, как они были упакованы, не должны повторно погружаться в воду или опрыскиваться водой.

Производитель вправе устанавливать иной срок годности, в течение которого мидии живые соответствуют обязательным параметрам безопасности и качества, установленным нормативными требованиями, при согласовании этого срока в установленном порядке.

3 АНАЛИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ВАРИАНТОВ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Одним из принципов проведения ОВОС является принцип альтернативности, согласно которому необходимо рассмотрение иных вариантов достижения планируемого хозяйственного результата.

Целью намечаемой хозяйственной деятельности, рассматриваемой в настоящем проекте, является обеспечение потребности населения рыбной продукцией и мидиями и их реализации на внутреннем рынке на основе товарного рыбоводства и выращивания марикультуры.

Для достижения цели намечаемой хозяйственной деятельности рассматриваются следующие альтернативными варианты.

Вариант 1 – Установка садкового комплекса на другом РВУ.

Установка СК на другом рыбоводном участке приведет к:

- ухудшению санитарного состояния и гидрохимического режима акватории в зоне установки при неудовлетворительных геологических, гидрогеологических и метеорологических параметрах;
- необходимость осуществления очистки донных отложений в случае высокой трофности вод;
- невыгодному географическому расположению, что будет препятствием для доставки исходного сырья, вывоза продукта и отходов производства и потребления и т.п.).

Таким образом, установка СК на другой РВУ приведет к значительному удорожанию проекта, т.е. будет экономически нецелесообразно.

Вариант 2 – «Нулевой вариант» (отказ от деятельности).

При реализации «нулевого» варианта, воздействия на окружающую среду оказываться не будет в связи с отсутствием деятельности на объекте.

Отказ от деятельности, с одной стороны, позволит не привносить на территорию риски дополнительного воздействия на окружающую среду. С другой стороны, выбор этого варианта означает:

- отказ от создания новых рабочих мест, сокращение существующих;
- снижение стимулов для экономического развития региона.

Таким образом, «нулевой вариант» (отказ от деятельности) не имеет серьёзных аргументов в пользу его реализации.

В таблице 3.1 проведен сравнительный анализ возможных видов воздействий на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности по альтернативным вариантам.

Изменение показателей при реализации каждого из альтернативных вариантов планируемой деятельности оценивалось по шкале от «положительный эффект» до «отсутствие положительного эффекта».




Таким образом, исходя из приведенной сравнительной характеристики, вариант 1 – установка рыбоводного комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на РВУ №4 губа Кислуха Баренцева моря является приоритетным вариантом реализации планируемой хозяйственной деятельности. При его реализации трансформация основных

компонентов окружающей среды незначительна, а по производственно-экономическим и социальным показателям обладает положительным эффектом.

Таблица 3.1 – Сравнительная характеристика вариантов реализации планируемой хозяйственной деятельности и отказа от нее

Показатель	Вариант 1 Установка рыбоводного комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на участке №4 губы Кислуха Баренцева моря	Вариант 2 Установка рыбоводного комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на другом РВУ	Вариант 3 Отказ от реализации планируемой хозяйственной деятельности
Атмосферный воздух	Воздействие среднее	Воздействие среднее	Воздействие отсутствует
Поверхностные воды	Воздействие среднее	Воздействие среднее	Воздействие отсутствует
Подземные воды	Воздействие отсутствует	Воздействие отсутствует	Воздействие отсутствует
Почвы	Воздействие отсутствует	Воздействие отсутствует	Воздействие отсутствует
Растительный и животный мир	Воздействие среднее	Воздействие среднее	Воздействие отсутствует
Шумовое воздействие	Воздействие среднее	Воздействие среднее	Воздействие отсутствует
Соответствие функциональному использованию территории	Соответствует	Соответствует	Соответствует
Социальная сфера	Высокий эффект	Высокий эффект	Эффект отсутствует
Производственно-экономический потенциал	Высокий	Средний	Эффект отсутствует
Трансграничное воздействие	Воздействие отсутствует	Воздействие отсутствует	Воздействие отсутствует
Упущенная выгода	Отсутствует	Присутствует	Присутствует

Условные обозначения

-  - положительный эффект либо отрицательное воздействие отсутствует
-  - отрицательное воздействие средней значимости
-  - значительное отрицательное воздействие либо отсутствие положительного эффекта

Негативное воздействие от рассматриваемого объекта на окружающую среду и здоровье человека будет минимальным.

4. ОБЗОР ПРИМЕНИМЫХ НОРМАТИВНЫХ ТРЕБОВАНИЙ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Подготовка документации для реализации намечаемой деятельности осуществляется на основе действующих законодательных и нормативных актов Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, международных договоров, соглашений и других государственных документов, регулирующих деятельность компаний в области природопользования и охраны окружающей среды, а также стандартов компаний-инвесторов, разработанных и утвержденных в установленном порядке.

4.1. Требования применимых международных норм

Среди основных международных соглашений в области охраны окружающей среды следует выделить Конвенцию об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте ООН. Экономический и Социальный Совет. Европейская экономическая комиссия. Финляндия. 25.02. - 01.03.91. Подписана Правительством СССР 06.07.91, период действия с 06.07.91. Подтверждено Правительством РФ от 13.01.92 N Н-Ш 1, ГП МИД РФ.

Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте ООН включает следующие основные положения:

- сторона происхождения обеспечивает уведомление затрагиваемых сторон о планируемом виде деятельности, который может оказывать значительное вредное трансграничное воздействие;

- сторона происхождения предоставляет общественности в районах, которые, по всей вероятности, будут затронуты, возможность принять участие в соответствующих процедурах оценки воздействия планируемой деятельности на окружающую среду и обеспечивает, чтобы данная возможность, предоставляемая общественности затрагиваемой стороны, была равноценна возможности, предоставляемой общественности Стороны происхождения.

Документация об оценке воздействия на окружающую среду в соответствии с Конвенцией об оценке воздействия на окружающую среду должна содержать следующую информацию:

- описание планируемой деятельности и ее цели;
- описание, при необходимости, разумных альтернатив;
- описание тех элементов окружающей среды, вероятно, будут существенно затронуты планируемой деятельностью;
- описание возможных видов воздействия на окружающую среду и оценка их масштабов;
- описание природоохранных мер на минимизацию вредное воздействие на окружающую среду;
- конкретное указание на методы прогнозирования и лежащие в их основе исходные положения, а также соответствующие используемые данные об окружающей среде;

- выявление пробелов в знаниях и неопределенностей, которые были обнаружены при подготовке требуемой информации;
- при необходимости, краткое содержание программ мониторинга и управления и всех планов послепроектного анализа;
- резюме нетехнического характера.

Россия является участницей 24 многосторонних организаций, в сферу деятельности которых входит сотрудничество в области рыбного хозяйства, и 62 межправительственных соглашений по рыбному хозяйству с 36 странами мира.

Российская Федерация является участницей ряда международных конвенций, ставящих своей целью сохранение и оптимальное использование рыбных ресурсов странами-участниками (Конвенция «О будущем многостороннем сотрудничестве в области рыболовства в северо-западной части Атлантического океана (НАФО)» от 21.10.1977 г.; Конвенция «О рыболовстве в северо-восточной части Атлантического океана (НЕАФК) от 18.11.1980 г.; Конвенция «О сохранении морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) от 20.05.1980 г.) и другие.

4.2. Требования законодательства и технических норм Российской Федерации

4.2.1. Охрана атмосферного воздуха

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

Настоящий Федеральный закон устанавливает правовые основы охраны атмосферного воздуха и направлен на реализацию конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии.

В целях предупреждения вредного воздействия на атмосферный воздух в порядке, установленном Правительством Российской Федерации, устанавливаются обязательные для соблюдения при осуществлении хозяйственной и иной деятельности требования охраны атмосферного воздуха, в том числе к работам, услугам и соответствующим методам контроля, а также ограничения и условия осуществления хозяйственной и иной деятельности, оказывающей вредное воздействие на атмосферный воздух (ст. 15).

Статья 30 указанного закона определяет обязанности граждан, юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, имеющих стационарные и передвижные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «*Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания*», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2, устанавливают

предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений.

Постановление Правительства РФ № 913 от 13.09.2016 г. «*О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах*» устанавливает нормативы платы за вредное воздействие на окружающую среду. Постановление Правительства РФ №437 от 20.03.2023 г. «*О применении в 2023 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду*» устанавливает дополнительный повышающий коэффициент 1,26 к ставкам платы установленных на 2018 г.

4.2.2. Охрана водных объектов

В соответствии с федеральным законом от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ «*О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов*» размещение рыбохозяйственных предприятий на водных объектах предусматривается путем формирования целевых рыбопромысловых участков (далее – РПУ) для осуществления следующих видов деятельности: промышленного рыболовства, товарного рыбоводства и организации любительского и спортивного рыболовства. Законом предусмотрено также и одновременное использование РПУ для нескольких целей.

Федеральным законом № 166-ФЗ, постановлениями Правительства Российской Федерации (от 30.04.2012 № 384, от 14.02.2009 № 136 и др.) и приказами Федерального Агентства по рыболовству (от 22.04.2009 № 338, от 24.08.2009 № 759 и др.) установлены требования по формированию и ведению перечня РПУ и последующему предоставлению включенных в перечень РПУ хозяйствующим субъектам по результатам конкурса путем заключения с ними договора на право осуществления того или иного вида рыбохозяйственной деятельности в соответствии с целевым предназначением РПУ.

При этом Федеральным законом №166-ФЗ предусмотрено осуществление использования рыбопромыслового участка в соответствии с законодательством о водных биоресурсах и водным законодательством, а использование земельных участков для целей рыбоводства осуществляется в соответствии с водным (*Водный кодекс РФ* от 03.06.2006 № 74-ФЗ) и земельным законодательством (*Закон РФ от 21.02.1992 г. № 2395-1 «О недрах»*).

Использование и охрану водных ресурсов и воздействия на водные объекты регулирует *Водный кодекс РФ* от 03.06.2006 № 74-ФЗ. Водный кодекс распространяется на поверхностные водные объекты, внутренние морские воды, территориальное море и подземные водные объекты, а также Федеральный закон "*Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации*" от 02.07.2013 № 148-ФЗ.

Все работы в водных объектах должны осуществляться в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды. Запрещается эксплуатация судов и других плавучих средств, допустивших загрязнение с судов нефтью, вредными веществами, сточными водами или мусором, либо не принявших необходимые меры по предотвращению такого

загрязнения водных объектов. Показатели очистки сточных вод должны соответствовать требованиям конвенции МАРПОЛ 73/78.

Федеральный закон от 31.07.1998 № 155-ФЗ *«О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации»* устанавливает статус и правовой режим внутренних морских вод, территориального моря и прилежащей зоны Российской Федерации, а также основные принципы охраны морской среды и рационального использования природных ресурсов.

Требования по рациональному использованию природных ресурсов и охране морской среды при разведке и геологическом изучении минеральных ресурсов в целях исследования нефтегазоносности районов континентального шельфа Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации установлены Федеральным законом от 30.11.1995 № 187-ФЗ *«О континентальном шельфе Российской Федерации»* и Федеральным законом от 17.12.1998 № 191-ФЗ *«Об исключительной экономической зоне Российской Федерации»*.

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

В соответствии с Законом (от 20.12.2004 № 166-ФЗ) при осуществлении производственной деятельности должны применяться меры по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания. Производство намечаемой деятельности согласовывается с федеральным органом исполнительной власти в области рыболовства.

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

Аналогичные требования по рациональному использованию природных ресурсов и охране морской среды при разведке и геологическом изучении минеральных ресурсов в целях исследования нефтегазоносности районов континентального шельфа Российской Федерации и в исключительной экономической зоне Российской Федерации установлены Федеральным законом от 30.11.1995 № 187-ФЗ *«О континентальном шельфе Российской Федерации»* и Федеральным законом от 17.12.1998 № 191-ФЗ *«Об исключительной экономической зоне Российской Федерации»*.

Весьма значимыми с позиции конкретизации положений, изложенных в федеральных законах, являются документы:

- Постановление Правительства РФ от 03.10.2000 № 748 *«Об утверждении пределов допустимых концентраций и условий сброса вредных веществ в исключительной зоне РФ»*.
- Международные конвенции, принятые международным сообществом, также играют роль в охране окружающей среды и природных

ресурсов, в том числе и в прибрежной зоне России. Многие из них ратифицированы РФ и реализуются.

- Федеральный закон "Об аквакультуре (рыбоводстве) и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 02.07.2013 № 148-ФЗ.

4.2.3. Водные биоресурсы

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

В соответствии с Законом (от 20.12.2004 № 166-ФЗ) при осуществлении производственной деятельности должны применяться меры по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания. Производство намечаемой деятельности согласовывается с федеральным органом исполнительной власти в области рыболовства.

Требования к охране морских биоресурсов установлены также Федеральными законами: «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» (от 31.07.1998 № 155-ФЗ), «О континентальном шельфе Российской Федерации» (от 30.11.1995 № 187-ФЗ) и «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации» (от 17.12.1998 № 191-ФЗ).

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

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

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

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

Исчисление размеров взыскания за ущерб, причиненный водным биологическим ресурсам, производится на основании постановления Правительства РФ от 03.11.2018 №1321 «Об утверждении такс для исчисления размера ущерба, причиненного водным биологическим ресурсам»

Постановление Правительства РФ от 29.04.2013 № 380 «Об утверждении Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания» определяет меры по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания, применяемые при осуществлении деятельности, оказывающей прямое или косвенное воздействие на биоресурсы и среду их обитания, а также порядок их осуществления.

Постановление Правительства РФ от 30.04.2013 № 384 «О согласовании Федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания» устанавливает правила согласования Федеральным агентством по рыболовству любого вида деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания.

4.2.4. Обращение с отходами

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

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

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

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

4.2.5. Предупреждение и ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов

Основными нормативными документами в РФ в области предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов являются:

- Федеральный закон от 11.11.1994 г. №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» направлен на повышение защиты населения от чрезвычайных ситуаций путем его своевременного оповещения и оперативного информирования о чрезвычайных ситуациях, а также путем улучшения подготовки населения к действиям в чрезвычайных ситуациях.

- Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.06.2009 № 607 «О присоединении Российской Федерации к Международной конвенции по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству 1990 года»;

- Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций». Порядок организации и ее функционирования определен Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.05.2005 № 335 Положение «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».

- Постановление Правительства РФ от 30.12. 2020 г. № 2366 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации».

- Приказ Минтранса РФ от 06.05.2019 № 157 «Положения о функциональной подсистеме организации работ по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности»

Обеспечение проведения аварийно-спасательных работ на море в целях оказания помощи людям и судам, терпящим бедствие и проведения неотложных судоподъемных, подводно-технических и других работ, ликвидации аварийных разливов нефти, нефтепродуктов и других вредных химических веществ в море осуществляется в соответствии с Положением «Об организации аварийно-спасательного обеспечения на морском транспорте», утвержденным приказом Минтранса России от 7 июня 1999 г. № 32.

В соответствии с международными обязательствами РФ, а также с нормами Российского законодательства порядок передачи информации об аварийных и чрезвычайных ситуациях, которые оказали, оказывают или могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду, производится в соответствии с *Порядком предоставления юридическими лицами независимо от их организационно-правовой формы и физическими лицами, осуществляющими сбор информации о состоянии окружающей среды и ее загрязнения, в Федеральную службу по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды указанной информации, а также информации о ЧС техногенного характера, которые оказали, оказывают и (или) могут оказать негативное воздействие на окружающую среду*, утвержденным приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.07.2020 №509, и Инструкцией Минприроды РФ от 12.05.1994 г., Роскомрыболовства от

17.05.1994 г., Минтранса РФ от 25.05.1994 г. «О порядке передачи сообщений о загрязнении морской среды».

Постановление Правительства РФ от 30.12.2020 № 2366 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» утверждает Правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне России.

Правила устанавливают требования к содержанию плана предупреждения и ликвидации разливов, порядок уведомления о его утверждении, порядок оповещения органов власти о факте разлива, порядок привлечения дополнительных сил и средств единой госсистемы предупреждения и ликвидации ЧС для ликвидации разливов.

4.2.6. Организация производственного экологического контроля и мониторинга

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

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (от 10.01.2001 № 7-ФЗ) определяет общее понятие контроля в области охраны окружающей среды (экологического контроля) как «систему мер, направленную на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды». Этот же закон устанавливает понятие мониторинга окружающей среды (экологического мониторинга), как «комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды».

Согласно Федерального закона от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями) лицензия на недропользование и ее неотъемлемые составные части содержат сведения об условиях экологического и гидрометеорологического обеспечения пользования участками и о мерах по такому обеспечению, включая организацию мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды.

Согласно требованиям приказа Минприроды России № 999 от 1.12.2020 (приложение) материалы по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности должны включать «предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды». Статья 4.4 (и) приказа Минприроды России

№ 999 от 1.12.2020 обязывает проводить разработку предложений по мероприятиям программы производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды с учетом этапов подготовки и реализации, планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности.

В Постановлении Правительства РФ от 09.08.2013 № «*О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)*» определены требования по организации, взаимодействию и проведению государственного экологического мониторинга.

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

Обязательность проведения производственного экологического контроля устанавливается в санитарных правилах СП 1.1.1058-01 «*Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий*».

Требования к содержанию программы производственного экологического контроля, а также порядок и сроки представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля закреплены в приказе Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18 февраля 2022 г. N 109 «*Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля*».

4.3. Заключение по соответствию законодательно-нормативным требованиям

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

5. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

5.1 Общие принципы ОВОС

При выполнении ОВОС разработчики руководствовались как российскими методическими рекомендациями, инструкциями и пособиями, по экологической оценке, оценке рисков здоровью населения, так и международными директивами, в основе которых лежат следующие основные принципы:

- Принцип презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной или иной деятельности.
- Принцип обязательности проведения государственной экологической экспертизы. Материалы ОВОС намечаемой хозяйственной и иной деятельности, являющейся объектом экологической экспертизы, входят в состав документации, представляемой на экспертизу.
- Принцип предупреждения. Недопущение (предупреждение) возможных неблагоприятных воздействий на окружающую среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий в случае реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности.
- Принцип вариантности. Оценка альтернативных вариантов строительства или хозяйственной деятельности.
- Принцип ответственности. Заказчик (инициатор) деятельности ответственен за последствия реализации проектных решений. Заказчик (исполнитель) выявляет, анализирует и учитывает экологические и иные связанные с ними последствия всех рассмотренных альтернативных вариантов достижения цели намечаемой хозяйственной и иной деятельности, а также "нулевого варианта" (отказ от деятельности).
- Принцип гласности. Участие общественных организаций (объединений), учета общественного мнения при проведении экологической экспертизы. Обеспечение участия общественности в подготовке и обсуждении материалов по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности, являющейся объектом экологической экспертизы как неотъемлемой части процесса проведения оценки воздействия на окружающую среду.
- Принцип научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы. Материалы по оценке воздействия на окружающую среду должны быть научно обоснованы, достоверны и отражать результаты исследований, выполненных с учетом взаимосвязи различных экологических, а также социальных и экономических факторов.
- Принцип достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу. Заказчик обязан предоставить всем участникам процесса оценки воздействия на окружающую среду возможность своевременного получения полной и достоверной информации.
- Принцип мониторинга воздействия реализации проекта на окружающую среду. Результаты оценки воздействия на окружающую среду служат основой для проведения мониторинга, послепроектного анализа и

экологического контроля за реализацией намечаемой хозяйственной и иной деятельности.

- Принцип учета трансграничного воздействия. В том случае, если намечаемая хозяйственная и иная деятельность может иметь трансграничное воздействие, проведение исследований и подготовка материалов по оценке воздействия на окружающую среду осуществляются с учетом положений Конвенции ЕЭК ООН об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте.

5.2 Методические приемы

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

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

5.2.1 Воздействие на компоненты окружающей среды

Согласно «Методологическим аспектам оценки воздействия на природную и социально-экономическую среду» [159] оценка воздействия деятельности ООО «ИНАРТИКА СЗ» по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыбноводном участке №4 губы Кислуха Баренцева моря на окружающую среду рассматриваются следующие важнейшие экологические системы и компоненты природной среды:

- атмосферный воздух;
- морская среда;
- водные биоресурсы;
- образование отходов;
- геологическая среда и донные осадки;
- физические воздействия;
- особо охраняемые природные территории.

В разделе 8 настоящего ОВОС дается оценка *остаточного воздействия* от принятого воздействия в процессе выращивания атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыбноводном участке №4 губы Кислуха Баренцева моря.

Рассматриваются следующие виды воздействия:

1) Прямое воздействие – воздействие, напрямую связанное с операцией по реализации проекта и являющееся результатом взаимодействия между рабочей операцией и принимающей средой (например, между сбросом сточных вод и качеством водорецептора);

2) Косвенное воздействие – воздействие, связанное с опосредованными изменениями природной среды, являющееся результатом других разработок или рабочих операций, стимулом которых является первоначальная разработка

Значимость остаточных воздействий оценивалась, основываясь на:

- возможности воздействия;
- последствия воздействия.

Оценка происходила по локальному, ограниченному, местному и региональному уровню воздействия. Особое внимание при оценке воздействий уделяется локальному и ограниченному уровням воздействия. Так же уделяется внимание уязвимым ресурсам (например, виды, занесенные в Красную Книгу).

Локальное воздействие – воздействия, оказывающие влияние на компоненты природной среды, ограниченные рамками территории (акватории) непосредственного размещения объекта или незначительно превышающими его по площади (до 1 км²), оказывающие влияние на элементарные природно-территориальные комплексы на суше на уровне фаций или урочищ.

Ограниченное воздействие – воздействия, оказывающие влияние на компоненты природной среды на территории (акватории) до 10 км², оказывающие влияние на природно-территориальные комплексы на суше на уровне групп урочищ или местности.

Местное (территориальное) воздействие – воздействия, оказывающие влияние на компоненты природной среды на территории (акватории) до 100 км², оказывающие влияние на природно-территориальные комплексы на суше на уровне ландшафта.

Региональное воздействие – воздействия, оказывающие влияние на компоненты природной среды в региональном масштабе на территории (акватории) более 100 км², оказывающие влияние на природно-территориальные комплексы на суше на уровне ландшафтных округов или провинции.

Значимость антропогенных нарушений природной среды на всех уровнях оценивается по следующим параметрам:

- пространственный масштаб;
- временной масштаб;
- интенсивность.

Сопоставление значений степени воздействия по каждому параметру оценивается по бальной системе по разработанным критериям.

Определение пространственного масштаба воздействий проводится на анализе технических решений, математического моделирования, или на основании экспертных оценок.

Определение временного масштаба воздействий на отдельные компоненты природной среды, определяется на основании технического анализа, аналитических (модельных) оценок или экспертных оценок.

Шкала интенсивности определяется на основе экологически-токсикологических учений.

Так, 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 на компоненты окружающей среды рассматривается как для подготовительного (установка садков), так и для основного (эксплуатация) этапов намечаемой деятельности.

5.2.2 Воздействие на социальную сферу

Оценка воздействия – это процесс прогнозирования возможных будущих социальных и экономических последствий намечаемой деятельности и управления ею путем разработки проекта, а также через процедуры смягчения или компенсирования так, чтобы все возможные негативные последствия были сведены к минимуму, а положительные результаты – усилены. В данном случае оценка воздействия на социально – экономическую среду – это инструмент для определения и оценки потенциальных воздействий деятельности ООО «ИНАРКТИКА СЗ» на местные сообщества и общество в целом, и, путем объединения с проектными решениями инструмент для разработки соответствующих мер по смягчению воздействий.

Скрининг связанных с проектом воздействий на социально-экономическую среду, которые потенциально могут затронуть заинтересованные стороны, базируется на:

- опыте других проектов;
- техническом описании проекта;
- процессе консультаций;
- фоновых данных и отчетах;
- тех потенциальных воздействиях, которые берутся из опыта проектов, ранее реализовавшихся в данном регионе.

Компоненты социально-экономической среды, рассматриваемые в ходе оценки воздействия (раздел 9 настоящего ОВОС):

- Трудовая занятость;
- Экономическое развитие территории;
- Здоровье населения;
- Промышленное рыболовство;
- Образование и научно - техническая сфера;
- Коммерческое судоходство;
- Доходы и уровень жизни населения;
- Наземный, воздушный и морской транспорт;
- Отношения с населением и внутренняя миграция;
- Землепользование;
- Инфляция;
- Рекреационные ресурсы;
- Внешнеэкономическая деятельность;
- Памятники истории и культуры;
- Инвестиционная деятельность.

Социальные условия жизни населения определяются демографической нагрузкой на территорию, наличием и степенью благоустройства жилого фонда селитебных районов, уровнем загрязнения компонентов окружающей среды (воздуха, воды, территории), доступностью рекреационных зон и учреждений для отдыха и лечения, качеством продуктов питания, формой медицинского обслуживания и другими характеристиками.

5.2.3 Кумулятивные эффекты, трансграничные воздействия, аварийные ситуации

Кумулятивные воздействия. Воздействия, возникающие в результате постоянно возрастающих изменений, вызванных, в свою очередь, другими прошлыми, настоящими или обоснованно предсказуемыми действиями, сопровождающими реализацию проекта. При оценке потенциальных кумулятивных воздействий, также учитывается воздействие других проектов, которое в сочетании с настоящим проектом может привести к более масштабным и значительным воздействиям.

Оценка косвенных и кумулятивных воздействий и взаимодействия различных воздействий не рассматривалась в качестве отдельной стадии процесса ОВОС. Оценка данных видов воздействия является интегрированной частью всех стадий процесса ОВОС.

В соответствии с Международным стандартом ISO 17776 процесс проведения **анализа аварийных ситуаций (анализ риска)** включает следующие основные этапы (раздел 10 настоящего ОВОС):

- определение (скрининг) опасных процессов;
- оценка риска;
- предложения по устранению или уменьшению степени риска.

Основные задачи этапа идентификации опасностей состоят в выявлении и четком описании всех производственных объектов (процессов), как потенциальных источников опасностей, прогнозе сценариев возникновения аварийных ситуаций и ликвидации их последствий.

По типу деятельности потенциально опасные объекты и производства делятся на:

- стационарные объекты и производства с ограниченной площадью;
- передвижные объекты и производства.

Для определения списка опасных объектов (процессов) ISO 17776 предлагает использовать несколько методов:

- опыт/заключение специалистов (экспертный метод);
- структурный анализ.

Идентификация опасностей завершается выборочными действиями. В качестве вариантов может быть:

- решение прекратить дальнейший анализ ввиду незначительности опасностей или достаточности полученных предварительных оценок по отдельным источникам воздействия;
- решение о проведении более детального анализа опасностей и оценки риска;
- выработка предварительных рекомендаций по уменьшению опасностей.

Трансграничные воздействия могут оказываться на:

- 1) Атмосферный воздух – перенос загрязняющих веществ в атмосферном воздухе;
- 2) Почвы – выпадения загрязняющих веществ из атмосферы при трансграничном переносе ЗВ в атмосферном воздухе;
- 3) Поверхностные воды – перенос загрязняющих веществ с поверхностными водами (река, если она пересекает границу и озеро, если граница проходит по акватории озера)
- 4) Морские воды – перенос загрязняющих веществ с морскими водами;
- 5) Растительность – возможное воздействие на растительность соседней страны при выпадении кислотных дождей, образующихся из-за трансграничного переноса ЗВ в атмосферном воздухе;
- 6) Млекопитающие, орнитофауна и ихтиофауна – при сильном воздействии проекта на мигрирующие виды, при условии, что пути миграции проходят по другим странам;
- 7) Особо-охраняемые природные территории и национальные парки – возможное воздействие на природную среду на суше и море

Процесс оценки трансграничных воздействий состоит из нескольких этапов:

Этап 1. Скрининг. Из матриц интегральной оценки воздействий, для рутинных и аварийных ситуаций, используя пространственный масштаб воздействия, выбираются компоненты природной среды зоны, воздействия на которые выходят за границы государства;

Этап 2. Площадь воздействия. Из общей площади воздействия вычленяется площадь, расположенная на территории другого государства;

Этап 3. Время воздействия. Для рутинных операций, время воздействия будет постоянным (например, на период эксплуатации). Для аварий, необходимо определить период времени, в течение которого будет проявляться воздействие на территории соседнего государства (например, повышенные концентрации ЗВ

в атмосферном воздухе на территории соседнего государства будут отмечаться не на всем протяжении аварии и ликвидации ее последствий);

Этап 4. Балл интенсивности воздействия на каждый выбранный элемент природной среды. Этот балл может не совпадать с баллом интенсивности воздействия по всей площади воздействия. Например, при аварии с выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух средневзвешенная концентрация по площади воздействия одного из ЗВ составило 7 ПДК (3 балла по шкале интенсивности), а для площади воздействия на территории соседнего государства 1.5 ПДК, что составляет 2 балла по шкале интенсивности;

Этап 5. Пространственный и временной масштаб трансграничного воздействия и его интенсивность. Получаем комплексную (интегральную) оценку воздействия на тот или иной элемент природной среды при трансграничном воздействии или получаем комплексную (интегральную) оценку воздействия источника на все компоненты природной среды соседнего государства. Эти интегральные оценки можно применять при сравнении альтернативных вариантов.

5.3 Обсуждение с общественностью

Главной целью участия общественности в процессе ОВОС является предоставление информации о намечаемой деятельности и последствиях, которые может повлечь реализация данной деятельности. Обязательная доступность информации для заинтересованной общественности является требованием законодательства Российской Федерации. Выявление интересов и мнения населения является основополагающим принципом международных подходов к оценке экологического и социально-экономического воздействия.

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

- информирование через местные газеты, радио и телевидение;
- опросы и анкетирование населения об отношении к эксплуатируемому объекту и значимых воздействиях;
- встречи с общественностью;
- технические совещания и круглые столы по обсуждению эксплуатации объекта технического задания на ОВОС;
- предоставление технического задания и предварительных материалов ОВОС для ознакомления через библиотеки;
- общественные слушания.

5.4 Ранжирование воздействий

Ранжирование воздействий по каждому компоненту окружающей среды и социально-экономическим условиям произведено на основе методических приемов, описанных в главе 5.2, в главах 8-10.

В таблице 5.1 представлена шкала оценки пространственного масштаба (площади) воздействия.

Таблица 5.1 – Шкала оценки пространственного масштаба (площади) воздействия.

Градации	Пространственные границы воздействия* (км ² или км)		Балл
Локальное воздействие	площадь воздействия до 1 км ²	воздействие на удалении до 100 м от линейного объекта	1
Ограниченное воздействие	площадь воздействия до 10 км ²	воздействие на удалении до 1 км от линейного объекта	2
Местное (территориальное) воздействие	площадь воздействия от 10 до 100 км ²	воздействие на удалении от 1 до 10 км от линейного объекта	3
Региональное воздействие	площадь воздействия более 100 км ²	воздействие на удалении более 10 км от линейного объекта	4

*Примечание: для линейных объектов преимущественно используются площадные границы, при невозможности оценить площадь воздействия используются линейная удаленность

В таблице 5.2 представлена шкала оценки временного воздействия.

Таблица 5.2 – Шкала оценки временного воздействия

Градации	Временной масштаб воздействия	Балл
Кратковременное воздействие	Воздействие наблюдается до 3 месяцев	1
Воздействие средней продолжительности	Воздействие наблюдается от 3 месяцев до 1 года	2
Продолжительное воздействие	Воздействия наблюдаются от 1 до 3 лет	3
Многолетнее (постоянное) воздействие	Воздействия наблюдаются от 3 до 5 лет и более	4

В таблице 5.3 представлена шкала оценки интенсивности воздействия.

Таблица 5.3 – Шкала оценки интенсивности воздействия

Градации	Описание интенсивности воздействия	Балл
Незначительное воздействие	Изменения в природной среде не превышают существующие пределы природной изменчивости	1
Слабое воздействие	Изменения в природной среде превышают пределы природной изменчивости, Природная среда полностью самовосстанавливается.	2
Умеренное воздействие	Изменения в природной среде превышающие пределы природной изменчивости, приводят к нарушению отдельных компонентов природной среды. Природная среда сохраняет способность к самовосстановлению	3
Сильное воздействие	Изменения в природной среде приводят к значительным нарушениям компонентов природной среды и/ли экосистем. Отдельные компоненты природной среды теряют способность к самовосстановлению	4

Комплексная оценка — это многоступенчатый процесс.

Этап 1. Для определения комплексного воздействия на отдельные компоненты природной среды необходимо, использовать таблицы с критериями воздействий (таблицы 5.1, 5.2 и 5.3).

Комплексный балл определяется по формуле.

$$O_{integr}^i = Q_i^t \times Q_i^s \times Q_i^j$$

где O_{integr}^i – комплексный оценочный балл для заданного воздействия;
 Q_i^t – балл временного воздействия на i -й компонент природной среды;
 Q_i^s – балл пространственного воздействия на i -й компонент природной среды;
 Q_i^j – балл интенсивности воздействия на i -й компонент природной среды.

Этап 2. Категория значимости определяется интервалом значений в зависимости от балла, полученного при расчете комплексной оценки, как показано в таблице 5.4.

В данном ОВОС приняты три категории значимости воздействия - незначительное, умеренное и значительное.

Таблица 5.4 – Категории значимости воздействий

Категории воздействий, балл			Интегральная оценка, балл	Категории значимости	
Пространственный масштаб	Временной масштаб	Интенсивность воздействия		Баллы	Значимость
Локальное 1	Кратковременное 1	Незначительное 1	1	1-8	Воздействие низкой значимости
Ограниченное 2	Средней продолжительности 2	Слабое 2	8		
Местное 3	Продолжительное 3	Умеренное 3	27	9-27	Воздействие средней значимости
Региональное 4	Многолетнее 4	Сильное 4	64	28-64	Воздействие высокой значимости

Воздействие низкой значимости имеет место, когда последствия испытываются, но величина воздействия достаточно низка (при смягчении или без смягчения), а также находится в пределах допустимых стандартов или рецепторы имеют низкую чувствительность \ ценность.

Воздействие средней значимости может иметь широкий диапазон, начиная от порогового значения, ниже которого воздействие является низким, до уровня, почти нарушающего узаконенный предел. По мере возможности необходимо показывать факт снижения воздействия средней значимости.

Воздействие высокой значимости имеет место, когда превышены допустимые пределы или когда отмечаются воздействия большого масштаба, особенно в отношении ценных \ чувствительных ресурсов.

5.5 Критерии допустимости воздействий

Критерии допустимости воздействия, следующие:

- соблюдение применимых международных конвенций и требований законодательства РФ в области охраны окружающей среды (ФЗ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»);

- соблюдение санитарно-эпидемиологических требований, предусмотренных законодательством РФ (ФЗ от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»);
- соблюдение технических условий, стандартов и нормативов, требуемых законодательством РФ (ФЗ от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании»);
- количественные параметры воздействия (концентрации загрязняющих веществ, уровни физических факторов и пр.) должны находиться в пределах нормативно установленных гигиенических критериев качества окружающей среды (ПДК) и допустимых уровней физических факторов в пределах нормативно установленных пространственно-временных рамок и в пределах рассчитанных по нормативным методикам экологических нормативов (ФЗ от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»).

Количественная оценка поверхностных вод, а прежде всего степени их загрязненности, достаточно хорошо разработана и основана на соответствующих нормативных документах, которые используют гидрохимические и гидрологические методы и критерии оценки. Основным критерием загрязненности также является ПДК (санитарно-гигиенические, рыбохозяйственные и т.д.). В настоящем ОВОС используются и индикационные критерии оценки водных ресурсов (химические, физико-химические и биоиндикация).

Для оценки уровня трофности вод использовался индекс эвтрофикации – E-TRIX. Преимущество указанного показателя перед другими критериями оценки качества вод заключается в том, что при его расчете используются стандартные гидрохимические и гидробиологические характеристики экологического состояния морских вод, определяющие первичную продукцию органического вещества или связанные с ней. Это позволяет корректно проводить сравнительный анализ экологического состояния вод различных морских акваторий по уровню их трофности. Индекс E-TRIX является функцией концентраций общего фосфора, минеральных форм азота, растворенного кислорода и хлорофилла «а». Последний показатель характеризует наличную биомассу фитопланктона.

Основные группы критериев оценки состояния литосферы и подземных вод – это геохимические критерии, геодинамическая оценка. Критерием допустимости воздействия на литосферу также является количество и степень опасности образующихся отходов производства и потребления.

Критерием допустимости воздействия физических факторов при производстве работ по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий является не превышение ПДУ (по шуму, электромагнитному и др. видам излучения).

При наличии зон с особым режимом охраны, либо экологически чувствительных районов критерии оценки подбираются на основе нормативно-технической литературы и ограничений, накладываемых при осуществлении намечаемой деятельности.

Численно критерии допустимости воздействий по каждому компоненту окружающей среды описаны и оценены в главах 8-10.

6. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ

Оценка современного состояния окружающей среды и природных ресурсов в районе расположения объекта проведена на основании и с использованием следующей информации:

- договора пользования рыбоводным участком № А-6/2020 от 09.10.2020 г. (Приложение 2);
- заключения о согласовании осуществления деятельности в рамках проектной документации «Хозяйственная деятельность по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели на рыбоводном участке: губа Кислуха (участок №4)» №У02-2557 от 03.08.2021 г. (Приложение 3);
- заключения о согласовании осуществления деятельности в рамках проектной документации «Хозяйственная деятельность по товарному выращиванию мидий на рыбоводном участке №4: губа Кислуха Баренцева моря» №У02-2530 от 02.08.2021 г. (Приложение 4);
- материалов Оценки воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания планируемых работ» по проекту «Хозяйственная деятельность по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели на рыбоводном участке губа Кислуха (участок №4), Баренцево море» (Приложение 5);
- материалов Оценки воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания «Хозяйственная деятельность по товарному выращиванию мидий на рыбоводном участке: губа Кислуха (участок №4), Баренцево море» (Приложение 6);
- литературных данных.

6.1 Физико-географическая характеристика района работ

Рыбоводный участок №4 губа Кислуха расположена в Мотовском заливе Баренцева моря у входа в губу Титовка. Является типичным водоемом фиордового типа с глубинами более 70 метров. Мотовский залив — находится между Мурманским берегом и полуостровами Средний и Рыбачий. Длина 43 км. Ширина от 5 до 15 км. Глубина свыше 200 м. Берег скалистый крутой. Зимой замерзает только в самые суровые зимы (рис.6.1).

Административно губа Кислуха относится к Кольскому району Мурманской области. Около рыбоводного участка в северо-восточном направлении на расстоянии 1,2 км расположена турбаза «Гармония Севера», в юго-западном направлении на расстоянии 3,6 км база отдыха «Titovka-fishing». Ближайшая нормируемая территория (турбаза «Гармония Севера) находится на расстоянии 1,2 км в северо-восточном направлении по адресу Мурманская область, Кольский район. КУ 51:01:2202001:16. Категория земель: Земли сельскохозяйственного назначения, для индивидуального дачного строительства.

Указанный рыбоводный участок площадью 118 га предоставлен на основании договора пользования рыбоводным участком № А-6/2020 от 09.11.2020, заключенного с Федеральным агентством по рыболовству на 10 лет до 21.01.2031 г (приложение 2).

Ш = 69° 34' 54" N, Д = 32° 06' 00" E
Ш = 69° 35' 09" N, Д = 32° 06' 00" E
Ш = 69° 35' 18" N, Д = 32° 06' 18" E
Ш = 69° 35' 26" N, Д = 32° 07' 35" E
Ш = 69° 35' 08" N, Д = 32° 07' 36" E
Ш = 69° 35' 01" N, Д = 32° 07' 42" E
Ш = 69° 35' 02" N, Д = 32° 08' 06" E
Ш = 69° 34' 55" N, Д = 32° 08' 13" E
Ш = 69° 34' 51" N, Д = 32° 08' 03" E
Ш = 69° 34' 57" N, Д = 32° 07' 45" E
Ш = 69° 34' 58" N, Д = 32° 07' 34" E
Ш = 69° 34' 41" N, Д = 32° 07' 33" E
Ш = 69° 34' 36" N, Д = 32° 07' 21" E
Ш = 69° 34' 25" N, Д = 32° 07' 31" E
Ш = 69° 34' 20" N, Д = 32° 07' 06" E
Ш = 69° 34' 17" N, Д = 32° 07' 04" E
Ш = 69° 34' 20" N, Д = 32° 05' 54" E
Ш = 69° 34' 26" N, Д = 32° 06' 57" E
Ш = 69° 34' 34" N, Д = 32° 06' 50" E
Ш = 69° 34' 38" N, Д = 32° 06' 38" E
Ш = 69° 34' 37" N, Д = 32° 06' 50" E
Ш = 69° 34' 55" N, Д = 32° 06' 52" E

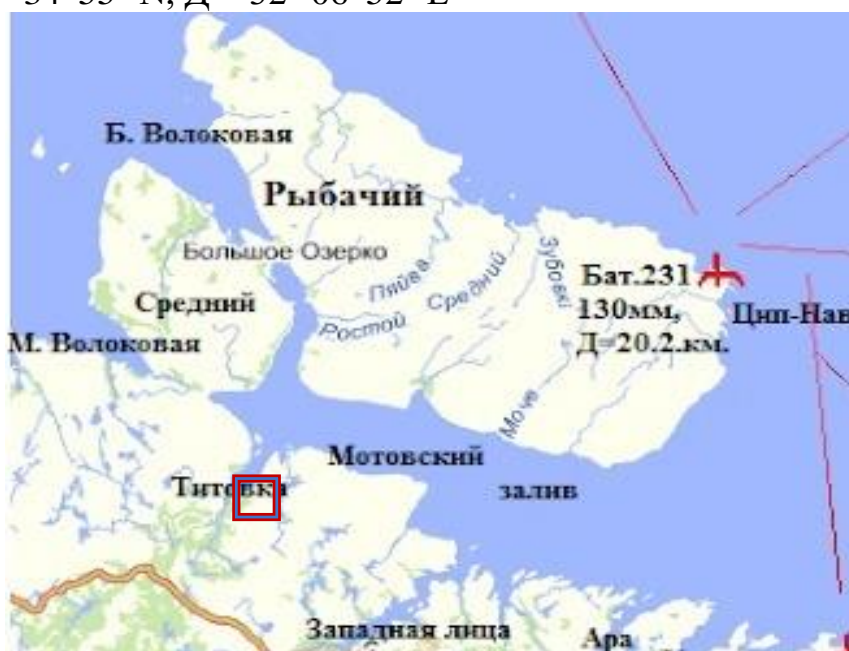


Рисунок 6.1. – Расположение рыбоводного участка: губа Кислуха (участок № 4) Мотовского залива, Баренцева моря

Описание границ: последовательное соединение точек прямыми линиями по акватории водного объекта (рис. 6.2). Система координат – WGS-84.

Вид водопользования (в соответствии со ст. 38 Водного кодекса Российской Федерации) – совместное водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов.

Согласно письму Североморского ТУ Росрыболовства от 08.04.2023 №05-59/1652 губа Кислуха имеет категорию (приложение 8). Согласно государственному водному реестру:

- Название: Кислуха губа
- Тип водного объекта: залив (часть моря)
- Местоположение: Баренцево море
- Бассейновый округ: Баренцево-Беломорский бассейновый округ
- Речной бассейн: Бассейны рек Кольского полуострова, впад. в Баренцево море
- Речной подбассейн: Подбассейн отсутствует
- Водохозяйственный участок: Реки бассейна Баренцева моря от восточной границы р. Печенга до западной границы бассейна р. Воронья без: рр. Тулома и Кола
- Код водного объекта: 02010000615299000000070

Согласно Постановлению Правительства РФ от 28 февраля 2019 г. N 206 «Об утверждении положения об отнесении водного объекта или части водного объекта к водным объектам рыбохозяйственного значения и определении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения» можно отнести губу Кислуха к высшей категории.

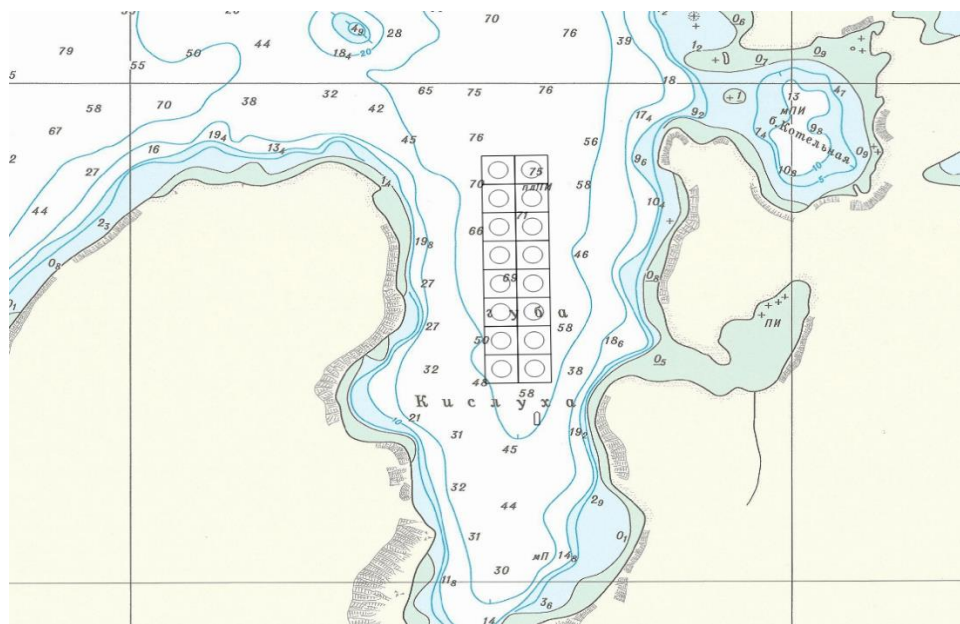


Рисунок 6.2 – Границы рыбоводного участка «губа Кислуха (участок №4)»

Губа Кислуха расположена у входа в район губы Титовка Мотовского залива Баренцева моря в части Кольского п-ова. Основным течением, определяющим режим вдоль береговой линии, является Мурманское,

представляющее небольшую ветвь теплого Нордкапского течения. Благодаря этому теплоте и обладающему высокой соленостью течению, воды открытого побережья свободны ото льда и даже зимой имеют, как правило, положительную температуру [1,2].

Как у большинства заливов фиордового типа, в устьевой части губы имеется порог с глубинами 9-20 м, отделяющий ее от открытого моря, однако губа Кислуха имеет непосредственный выход к Мотовскому заливу с морскими Баренцевоморскими водами. От порога к вершине губы глубины увеличиваются, и в центральной части находится котловина с глубинами от 70 м.

Прилегающая к губе Кислуха губа Титовка относится к фиордовому типу. Простирается в северо-восточном направлении. Имеет крутые обрывистые берега. Размеры губы: длина 5,5 км, ширина 1,6 км. Максимальная глубина 85 м. Линия восточного берега отличается плавностью очертаний, отсутствием литоральной зоны. На западном берегу имеются неглубокие бухты, где прослеживается литоральная зона в виде узких отмелей. В кутовой части губы отмечается мощный конус выноса (длиной до 1,5 км, шириной до 1 км) р. Титовка.

Подводные береговые склоны крутые, поперечный профиль дна корытообразный. Днище троговой долины выположено, не имеет значительных осложнений.

По данным экспедиций ММБИ КНЦ РАН, грунты в центральной глубоководной части губы представлены песками с различной степенью заиления и примесью камней, гальки и ракуши [3]. Для береговой зоны характерны выходы скальных пород и значительные валунные россыпи. Поверхностные осадки в районе мелководного порога на выходе из губы представлены очень плотными крупнозернистыми песками. Грунт мелководной банки в центральной части губы представлен крупным песком с галькой и валунами, густо покрытыми обломками литотамния различной величины.

6.2 Климат и качество атмосферного воздуха

Климат рассматриваемой территории формируется под воздействием тепляющего влияния Баренцева моря. Характерно преобладание поступления воздушных масс атлантического и арктического происхождения и интенсивная циклоническая деятельность, которая усиливается в холодный период года, что обуславливает сравнительно мягкую, хотя и продолжительную зиму, и прохладное короткое лето с довольно значительным количеством осадков.

Средняя годовая температура около 0 °С. Самый тёплый месяц - июль, средняя месячная температура 11,4 °С. Абсолютный максимум - 34 °С. Самый холодный месяц - февраль, средняя месячная температура - 8,6 °С. Абсолютный минимум -34 °С. Переход среднесуточной температуры воздуха через 0 °С осуществляется в конце апреля и октября, число дней с температурой ниже 0 °С равно 187.

Климат Кольского полуострова существенно отличается от климата других северных и заполярных районов нашей страны. Вторгающаяся с северо-

запада Нордкапская ветвь Гольфстрима приносит с собой тепло, благодаря чему на северном побережье полуострова зимой теплее, чем в средней полосе Европейской части России. Можно сказать, что на Кольском север и юг поменялись местами: омывающее северные берега Баренцево море не замерзает круглый год, а на юге полуострова Белое море зимой сковано льдами.

В пределах Кольского полуострова можно выделить три климатические зоны: морское побережье, центральную область и горную часть. Климат северного морского побережья обусловлен влиянием Баренцева моря. Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца (февраля) колеблется в пределах $-6-12^{\circ}\text{C}$, самого теплого (июля) $+12-13^{\circ}\text{C}$. В районах центральной части климат континентальный, со сравнительно теплым летом и устойчивой зимой. От побережья вглубь континента среднегодовые температуры понижаются. Самые континентальные по климату пункты Ена и Краснощелье. Средняя температура января в Ене $-14,3^{\circ}\text{C}$, в Краснощелье $-13,7^{\circ}\text{C}$. В верховьях реки Поной наблюдаются особенно низкие температуры (до -50°C).

В горном климатическом районе более холодное лето, сравнительно мягкая зима, много осадков. Максимальная среднемесячная температура (июля) $+10^{\circ}\text{C}$, минимальная (января) -13°C . Температура на Кольском подвержена частым изменениям: в любые зимние месяцы возможны оттепели, а летом – заморозки. Это объясняется тем, что над полуостровом сталкиваются массы холодного воздуха, приходящие с северо-востока, с теплыми воздушными течениями. Кольский полуостров относится к районам с избыточной влажностью (около 80 %). Наименьшее количество осадков выпадает на севере (до 400 мм), наибольшее в горных районах (до 1000 мм).

Большая часть полуострова лежит севернее Полярного круга, поэтому здесь летом полтора месяца не заходит солнце, а зимой в течение такого же времени стоит полярная ночь. Весна довольно поздняя. Снег сходит в конце мая – начале июня, в это же время вскрываются озера.

Лето наступает бурно и быстро, так как его начало совпадает с установлением полярного дня. Полярное лето длится 2,5-3 месяца: с середины июня по конец августа – начало сентября. В это короткое время оживает разнообразный и богатый растительный покров гор и равнин Кольского полуострова. Летом возможны резкие перемены погоды. Особенно изменчива погода в горах, где часты дожди и туманы. Большинство осадков в горах выпадает в летний период.

Осень наступает в конце августа – начале сентября. В последнюю неделю августа желтеют многие деревья, все чаще бывают ночные заморозки. В это время исчезают комары и мошка, особенно многочисленные в июле и начале августа.

Снег выпадает в конце сентября, а в горах даже раньше. Однако устойчивый снежный покров ложится только к первой декаде ноября. Реки замерзают в середине или конце ноября, несколько раньше покрываются льдом небольшие озера. Толщина льда на реках и озерах колеблется от 70 до 110 см.

Снежный покров неравномерен и зависит главным образом от рельефа местности и преобладающих в этом районе ветров.

Ноябрь – уже зимний месяц, когда возможны сильные морозы. День значительно сокращается, весь декабрь и начало января солнце не показывается из-за горизонта.

В марте и апреле день удлиняется, погода становится довольно устойчивой, снег покрывается крепким настом, температура воздуха, особенно в горах, повышается (в Хибинах, например, средняя температура марта -9°C , апреля -2°C). Вечером и ночью, однако, возможно значительное снижение температуры (до -30°C и ниже).

Баренцево море относится к району слабой грозовой активности. На акватории губы Долгой грозы возможны в течение всего года. Среднее число дней с грозовой деятельностью в году составляет 5-6 суток [264].

Среди опасных метеорологических явлений также выделяется быстрорастущее обледенение палубных конструкций судов, приводящее к переворачиванию судов в силу смещений их метacentра (по ГОСТ 22.1.08). Юго-восток Баренцева моря характеризуется быстрым и очень быстрым обледенением судов при скорости нарастания льда на конструкциях судна 2,0 см/ч и более, а для северо-запада - скорость нарастания льда не менее 0,7 см/ час [160].

Согласно картам районирования СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2, 3)» рыбохозяйственный комплекс расположен в IV климатическом районе, подрайоне -4Г, в V ветровом районе, V снеговом районе.

Метеорологические характеристики и коэффициенты приняты согласно СП 131.13330.2020 «Строительная климатология» и письму №305-60-23/5887 от 05.10.2023 г. (приложение 7) составляют:

Таблица 6.1 – Метеорологическая информация

Наименование характеристики	Величина
Коэффициент стратификации атмосферы, А	160
Коэффициент рельефа местности	1
Средняя температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца, $^{\circ}\text{C}$	+13,4
Средняя температура наиболее холодного месяца, $^{\circ}\text{C}$	- 7,4
Скорость ветра U^* , повторяемость которой составляет 5 %, м/сек	13
Среднегодовая роза ветров, %	13
СВ	7
В	8
ЮВ	10
Ю	16
ЮЗ	17
З	20
СЗ	9
Штиль	1

Состояние атмосферного воздуха в районе характеризуется фоновыми концентрациями (приложение 7), представленными в таблице 6.2, согласно письму №305-50-08/2/3310 от 08.09.2023 г. Росгидромета.

Таблица 6.2 – Сведения о концентрации загрязняющих веществ в фоновых постах

Наименование загрязняющих веществ (код вещества)	Фоновая концентрация, мг/м ³	
	Значение	Доли ПДК
Азота диоксид	0,00	0
Азота оксид	0,00	0
Сажа	0,00	0
Сера диоксид	0,00	0
Углерод оксид	0,00	0
Формальдегид	0,00	0
Керосин	0,00	0
Бенз(а)пирен	0,00	0
Сероводород	0,00	0
Масло минеральное	0,00	0
Бензин	0,00	0
Алканы C12-C19	0,00	0

Благодаря крутым берегам, закрывающим губу с востока и запада, и особенностям рельефа Кольского п-ова губа открыта ветрам преимущественно северных направлений, которые преобладают здесь с мая по август, и их повторяемость составляет приблизительно 45%. С сентября по апрель господствуют ветры от S до SW, их суммарная повторяемость достигает 65%. Средняя скорость ветра в течение года составляет 4,4-9,1 м/с, наибольшая - 40 м/с. Среднее месячное число дней со штормами: зимой – 10-12, летом – 2-3. Волнение в губе наблюдается только при северных ветрах, при этом в вершине губы оно значительно слабее, чем в других частях. Туманы наиболее часты с июня по август; зимой они редки, а в отдельные годы их совсем не бывает [4].

6.3 Океанографические условия и гидрохимический режим

Баренцево море принадлежит к приливным морям. Приливы в нем имеют правильный полусуточный характер. На формирование уровня режима, кроме приливов, существенное влияние оказывает метеорологические и гидролого-гидрографические факторы. К метеорологическим факторам относится действие ветра и полей атмосферного давления при прохождении циклонов и антициклонов. Это приводит к нагонным повышению уровня в одних местах и сгонным понижениям в других. К гидрологическим факторам следует отнести ледяной покров и материковый сток. В общем случае наличие ледяного покрова приводит к уменьшению величины прилива и запаздыванию времени наступления полных и малых вод по сравнению с безледным периодом.

Гидрологический режим Баренцева моря определяется климатическими особенностями, характером водообмена и рельефом дна. В прибрежных районах

существенную роль играют приливные явления, береговой сток и сильная изрезанность берегов.

Всего насчитывается 16 значимых водотоков (включая реки Эйна и Моче), суммарный твердый сток которых меньше стока каждого крупного водотока южной морфоструктуры.

С северо-запада выделяется морфоструктурная провинция п-ова Средний, отличающаяся от северной провинции полным отсутствием гидрографической сети.

По современному осадконакоплению в заливе можно выделить три района седиментации (внутри единой прибрежной области шельфа): 1) прибрежное осадконакопление в губах и бухтах залива; 2) склоновое осадконакопление (включая подножие берегового склона) в прибрежных относительно мелководных (до 150 м) частях открытой акватории залива; 3) глубоководное осадконакопление открытой акватории залива. В третьем районе наблюдается быстрая смена обстановок седиментации и соответствующих им отложений от мелководного шельфа до обстановок и отложений глубоководного шельфа.

Течения. Режим формируется приливо-отливными течениями и непериодическими течениями. Скорости непериодических течений составляют 0,2–0,3 уз. Приливные течения имеют полусуточную периодичность и близкий к реверсивному характер. Максимальных значений приливное и отливное течения достигают за 3 часа до и через 3 часа после наступления полной воды в Екатерининской гавани. Суммарные течения на приливе во всей толще направлены на юго-запад, скорости при этом составляют: на входе 0,7 уз, в центральной части 1,0 уз, кутовой 0,4 уз. На отливе течения направлены из губы на северо-восток, их скорости выше, так как отливное течение совпадает по направлению с непериодическим.

Волнение. По расчетным данным, при юго-западных и северо-западных ветрах 1 % обеспеченности (17 м/с) для открытой части губы средняя высота волн составляет 0,8 м, высота волн 1 %-й обеспеченности — 2,1 м.

Максимальные значения высоты волн, зарегистрированные в губе при ветрах скоростью 16 м/с и более, составляют 2,1–2,2 м. При ветрах силой 10–12 м/с средних высот волн - 0,5–0,6 м.

Ледовый режим. В мягкие зимы лед в губе не образуется. В умеренные зимы первый лед появляется в кутовой части губы в декабре в виде заберегов, шуги, сала. К марту его толщина составляет 20–25 см. Очищение акватории ото льда происходит в начале мая. В суровые зимы образование льда в вершине начинается в конце ноября. В период продолжительной морозной и штилевой погоны вся южная половина губы покрывается сплошным льдом толщиной 20–25 см. Полное очищение ото льда происходит в середине мая.

Температура воды. По многолетним данным МУГКС сезонный минимум температуры в слое 0–25 м наступает в марте и составляет на горизонтах 0 м — 0,5 °С, 25 м — 0,7 °С. В холодные годы в отдельные периоды зимы температура верхнего слоя до 3 м кратковременно может быть слабо отрицательной. Однако достаточно хороший водообмен губы с Мотовским заливом препятствует

сохранению низкой температуры воды продолжительное время. Сезонный максимум температуры наступает в августе и составляет на горизонтах 0 м — 10,8 °С, 25 м — 8,0 °С. Абсолютный максимум температуры за период наблюдений составляет на горизонтах 0 м — 12,0 °С, 25 м — 9,3 °С. Средняя месячная температура в течение года положительна. Межгодовые изменения температуры воды колеблются на горизонте 0 м от 2 до 4°С, 25 м от 1 до 3 °С.

Соленость. По многолетним данным МУГКС, амплитуда сезонных колебаний солености на горизонтах 0 м составляет 10,4 единиц солености, 25 м — 0,4. Сезонный максимум солености на горизонте 0 м наступает в марте и составляет 34,2. Абсолютный максимум солености за период наблюдений — 34,5. Сезонный минимум солености на горизонте 0 м наступает в мае-июне, когда происходит интенсивное таяние снега и составляет 23,9. Абсолютный минимум солености наблюдался в период наиболее интенсивного берегового стока в кутовой части губы в районе впадения реки Титовки. Ее величина несколько превышала 3 единицы солености.

На горизонте 25 м наибольшее понижение солености (до 34,0) отмечается в июне-июле. В остальную часть года изменения солености происходят в диапазоне 34,3–34,4. Наибольшая амплитуда межгодовых колебаний солености на горизонте 0 м наблюдается в мае-июне и составляет около 30. С июля по декабрь ее изменчивость не превышает 5. В январе-марте межгодовая амплитуда этого параметра уменьшается до 0,6-1,2. На горизонте 25 м в течение года амплитуда межгодовых колебаний солености не превышает 0,7.

Кислород. Максимальная насыщенность вод кислородом отмечены в апреле в поверхностном слое (112 %) и горизонте 50 м (100%). В ноябре-январе наблюдался сезонный минимум относительного содержания кислорода (около 95%) во всей толще.

Биогенные элементы. В апреле в поверхностных водах губы содержится: фосфатов 0,4 мкмоль/л, кремнекислоты 4,0 мкмоль/л, нитратов 1,8 мкмоль/л, нитритов 0,12 мкмоль/л. К декабрю отмечено повышение концентрации фосфатов до 0,6 мкмоль/л, кремнекислоты — до 5,0 мкмоль/л, нитратов - до 4,7 мкмоль/л, а также понижение концентраций нитритов до 0,03 мкмоль/л. На горизонте 25 м отмечено аналогичное изменение гидрохимических параметров. Значительное увеличение концентраций биогенов (кроме нитритов) наблюдается на горизонте 50 м.

Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в водах губы Кислуха по данным гидрохимических исследований не превышают установленных значений предельно допустимых концентраций для водоемов рыбохозяйственного значения (табл. 6.3-6.4).

Как показали результаты гидрохимических исследований содержание основных необходимых для жизнедеятельности автотрофов биогенных веществ: фосфора минерального, нитратного азота и кремния достаточно высокое для развития планктонного сообщества. Содержание кислорода в поверхностных и подповерхностных водах сохраняется высоким в течение всего года.

Таблица 6.3 – Анализ состава и содержания веществ в пробах воды в губе Кислуха (на основе лабораторных испытаний (Приложение 11))

Проба		Наименование пробы (место отбора)			Вид пробы/тип пробы	
07-ВП.23		Губа Кислуха, Баренцево море, с поверхности 0-0,3 м., 69,57853°, 32,118300°, ООО «ИНАРКТИКА СЗ»			Точечная/морская вода	
№ п/п	Наименование определяемого показателя	Единица измерения	Результаты измерений	Методика (шифр НД)	ПДК _{рыбхоз} мг/дм ³ *	
1	Фосфат-ионы	мкг/дм ³	63±5	РД 52.10.738-2010	0,15	
2	Железо общее	мкг/дм ³	<0,02	РД 52.24.358-2019	0,1	
3	Азот нитритный	мкг/дм ³	0,65±0,12	РД 52.10.740-2010	0,02	
4	Азот аммонийный	мкг/дм ³	23±9	РД 52.10.772-2013	0,4	
5	Нефтепродукты	мг/дм ³	0,0069±0,0035	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	0,05	
6	Кислород растворенный	см ³ /дм ³	9,07±0,36	РД 52.10.736-2010	не ниже 6	
7	Азот нитратный	мкг/дм ³	150±9	РД 52.10.745-2020	9,1	
8	Взвешенные вещества	мкг/дм ³	<5	РД 52.24.468-2019	3,75	
9	Водородный показатель	ед. рН	7,87±0,08	РД 52.10.735-2018	8-9	
10	Ртуть	мкг/дм ³	<0,010	М 01-55-2016 (ФР.1.31.2016.25159) (метод Б)	0,00001	
11	АСПАВ	мкг/дм ³	<0,1	РД 52.10.243-92	0,1	
12	Свинец	мг/дм ³	<0,002	РД 52.24.377-2008	0,006	
13	БПК5	мг/О ₂ дм ³	<0,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	2,1	
14	БПКполн	мг/О ₂ дм ³	<0,72	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	3	

* - согласно приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 года N 552

Таблица 6.4 – Анализ состава и содержания веществ в пробах воды в губе Кислуха (на основе лабораторных испытаний (Приложение 11))

Проба		Наименование пробы (место отбора)			Вид пробы/тип пробы	
08-ВП.23		Губа Кислуха, Баренцево море, с глубины 2 м., 69,57853°, 32,118300°, ООО «ИНАРКТИКА СЗ»			Точечная/морская вода	
№ п/п	Наименование определяемого показателя	Единица измерения	Результаты измерений	Методика (шифр НД)	ПДК _{рыбхоз} мг/дм ³ *	
1	Фосфат-ионы	мкг/дм ³	50±4	РД 52.10.738-2010	0,15	
2	Железо общее	мг/дм ³	<0,02	РД 52.24.358-2019	0,1	
3	Азот нитритный	мкг/дм ³	0,60±0,12	РД 52.10.740-2010	0,02	
4	Азот аммонийный	мкг/дм ³	<20	РД 52.10.772-2013	0,4	
5	Нефтепродукты	мг/дм ³	<0,005	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	0,05	
6	Кислород растворенный	см ³ /дм ³	9,00±0,36	РД 52.10.736-2010	не ниже 6	
7	Азот нитратный	мкг/дм ³	142±9	РД 52.10.745-2020	9,1	
8	Взвешенные вещества	мкг/дм ³	<5	РД 52.24.468-2019	3,75	

9	Водородный показатель	ед. рН	7,91±0,08	РД 52.10.735-2018	8-9
10	Ртуть	мкг/дм ³	<0,010	М 01-55-2016 (ФР.1.31.2016.25159) (метод Б)	0,00001
11	АСПАВ	мкг/дм ³	<0,1	РД 52.10.243-92	0,1
12	Свинец	мг/дм ³	<0,002	РД 52.24.377-2008	0,006
13	БПК5	мг/О ₂ дм ³	<0,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	2,1
14	БПКполн	мг/О ₂ дм ³	<0,72	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	3

* - согласно приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 года N 552

На основании заключения к протоколу испытаний №04.БВП.23 (приложение 11) от 02.03.2023 г установлено, что пробы воды не токсичны при использовании тест-системы «ЭКОЛЮМ» и не оказывают острое токсическое действие при использовании тест-объекта *Artemia Salina L* (солонатоводные рачки).

Комплексные анализы результатов гидрохимических исследований показывают, что гидрохимический режим губы Кислуха характерен для прибрежных вод Восточного Мурмана. Результаты, полученные различными группами специалистов, носят сходный характер. Наблюдающиеся отличия укладываются в диапазон естественных флуктуаций определяемых показателей. Каких-либо аномалий в химическом составе как поверхностного слоя, так и придонных вод не отмечено. Концентрация основных гидрохимических ингредиентов, включая минеральные и органические формы биогенных веществ, растворенный кислород и рН в воде губы Кислуха хорошо соответствуют их среднемноголетним концентрациям в прибрежных водах Мурмана в целом, а также аналогичным характеристикам в водах губ Мурмана, соседних или близких с ней по экологическому статусу (губы Титовка). Содержание биогенов в водах губы Кислуха ниже уровня ПДК для рыбохозяйственных водоемов и соответствует незагрязненным водоемам.

Акватория губы Кислуха не подпадает в зону интенсивной хозяйственной деятельности или судоходства. На побережье отсутствуют крупные населенные пункты либо промышленные объекты.

По гидрологическому режиму губа относится к полнооборотным заливам, т.е. морские воды распространяются до ее кутовой части за один приливной цикл. Приливо-отливной режим здесь правильный, полусуточный. Высота наименьших квадратурных приливов около 0,7-0,9 м, наибольших сизигийных – 4,0-4,2 м. В среднем высота прилива составляет порядка 2,5 м. Скорость приливо-отливных течений сравнительно невелика, так, скорость сизигийных приливов не превышает 0,2-0,3 узла [4].

Структура вод губы определяется отсутствием мелководного порога у выхода и пресного берегового стока. В зимнее время конвективное перемешивание охватывает всю толщу воды от поверхности до дна. В весенне-летний период не возникает устойчивой термогалинной стратификации. При этом формируются следующие водные слои: поверхностный, наиболее

прогретый с соленостью 25-30 ‰ (в период паводка возможно более значительное кратковременное распреснение) и наиболее насыщенный кислородом (до 100%); подповерхностный слой соленостно-температурного скачка (пикноклин); глубинные воды остаточного зимнего охлаждения с температурой менее 3°C весной и 4-5°C летом и нормальной морской соленостью – 31-32 ‰. Насыщение глубинных вод кислородом весной не более 85 %, летом не более 75 %.

Главный пикноклин расположен летом на глубине порядка 25-30 м. Насыщенность глубинных вод кислородом в течение всего года по всей акватории губы достаточна для полного окисления сероводорода. Из-за заметного распреснения верхнего слоя воды в умеренные и суровые зимы в январе-апреле во внутренней части губы может образовываться неустойчивый ледяной покров.

Таким образом, анализ имеющихся литературных данных и фондовых материалов ММБИ КНЦ РАН позволяет охарактеризовать губу Кислуха, как типичный залив фиордового типа, со стандартным, для таких акваторий Восточного Мурмана, набором географических, климатических и океанографических характеристик. Каких-либо аномалий абиотического характера в этом районе не обнаруживается.

6.4 Геологические условия

Рассматриваемый рыбоводный участок расположен на северо-западе Мурманской области в Мотовском заливе.

Мотовский залив ориентирован выходом на восток и органичен полуостровом Рыбачий с севера и побережьем Кольского полуострова с юга. Также, как и Варангер-фьорд, образует ряд полузакрытых губ второго порядка. Длина Мотовского залива составляет около 40 км, ширина входа около 10 км.

Мотовский залив один из крупнейших краевых бассейнов Мурманского побережья, уступающий по площади и объему водной массы только Варангер-фьорду. Площадь водного зеркала залива между 32° и 33° в.д. составляет около 380 км², что более чем в 2 раза превышает площадь акватории Кольского залива. Объем водной массы Мотовского залива при 50 %-й обеспеченности уровней примерно 52 км³, что в 3,5 раза больше объема вод Кольского залива (Кольский ..., 1997). Изменение площади и объема водной массы в результате приливоотливных течений не превышает 3 %.

Географическое положение, морфометрические особенности и геоморфологическое строение Мотовского залива определяют сочетание в его пределах разнообразных обстановок седиментации, а геолого- тектоническое строение обрамляющих берегов – разнообразие вещественно- генетических типов донных отложений.

Мотовский залив парагенетически приурочен к главной северной краевой шовной зоне Балтийского щита, глубинному разлому Карпинского (Козлов, 1979) и сформирован в зоне его влияния. Депрессия залива представляет собой

грабен, разделяющий два формационных комплекса, западная часть которого сформирована в зоне сопряжения архейских и позднепротерозойских структур.

Водосбор залива в морфоструктурном плане разделяется на три части. Южная морфоструктурная питающая провинция сформирована на архейском гранит-мигматитовом комплексе Мурманского побережья.

Провинция имеет блоково-глыбовое расчленение по крупным активизированным зонам Гранитного и Титовского глубинных разломов (Козлов, 1979). Вдоль этих зон сформировались линейные губы (Титовка, Западная Лица, Вичаны, Ара, Ура). В этой морфоструктуре широко развита гидрографическая сеть (Митяев, 2014). Поставка осадочного вещества осуществляется четырьмя крупными водотоками (реки Титовка, Западная Лица, Ара и Ура) и более чем 30 малыми реками и ручьями (включая реки Малая Лица, Вичаны, Урица). Водотоки поставляют большое количество терригенного материала.

Северная морфоструктурная провинция сформирована на раннепалеозойском осадочно-метаморфическом комплексе полуострова Рыбачий (Геология ..., 1958; Ранний ..., 1996). Берега провинции ровные сбросовые с плохо развитой гидрографической сетью (Митяев, 2014).

У входа в акваторию Мотовского залива глубины составляют более 280 м, к средней части они уменьшаются до 200 м, ближе к кутовой части – до 100–200 м (Люция ..., 2006). Гидрологический режим залива так же формируется под влиянием приливоотливных течений и берегового стока. В Мотовский залив заходит постоянное течение (одна из ветвей Нордкапского) вдоль северного берега с запада и выходит вдоль его южного побережья с востока.

Платформенный режим территории предполагает ее невысокую сейсмичность. По результатам общего сейсмического районирования Российской Федерации согласно комплекту карт ОСР-2015 и СП 14.13330.2018, приложение Б, карта А, проведенного Институтом Физики Земли специально для строительства особо ответственных и экологически опасных объектов, участок работ находится в зоне невысокой сейсмичности, с интенсивностью сотрясений до 5 баллов по шкале MSK-64.

На рисунке 6.3 представлена топографическая карта рельефа губы Кислуха.

Донные отложения. Осадки представлены всеми типами гранулометрических разностей. В кутовой части губы преобладают песчано-гравийные осадки с небольшим содержанием илистой фракции. Эти же отложения слагают бухты западного берега. Вдоль берегов до глубины 20 м и вокруг о-вов Титовка и Овечий преобладают грубообломочные осадки - валуны, гравий, щебень. Эти осадки являются субстратом для развития макрофитов. Состав донных осадков закономерно меняется по направлению к устью. Средне- и мелкозернистые пески сменяются илстыми песками, а северо-западнее острова Титовка — песчанистым илом. В осадках отмечается незначительное содержание гравия, щебня, детрита и ракуши.

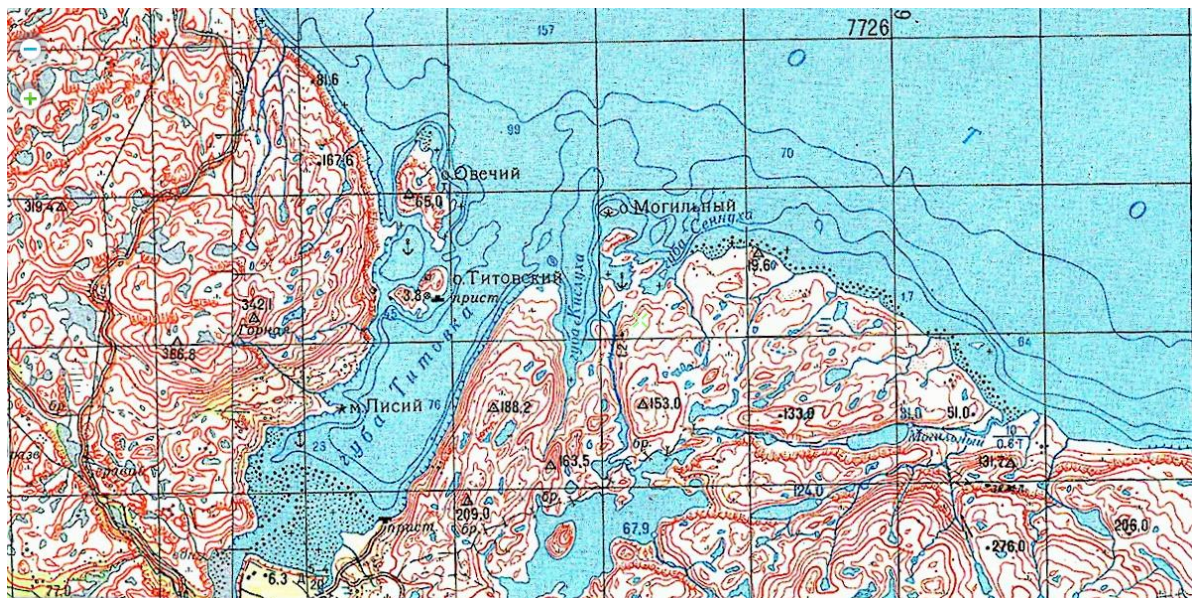


Рисунок 6.3 – Топографическая карта губы Кислуха

Митяев М.В. и др в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России на 2014–2020 годы» (уникальный идентификатор проекта RFMEFI61616X0073) и по теме 9-18-03 в рамках государственного задания № 0228-2018-0016. [162] проводили исследования донных отложений Мотовского залива и определили, что до глубины 100–120 м борт залива представляет собой крутой ступенчатый подводный склон, несколько более пологий, чем северный (рис. 6.4). Это продолжение северного берега Мурманского побережья, нарушенное крупными губами: Титовка, Западная Лица, Вичаны, Ара и Ура. На глубине 100–130 м происходит выполаживание склона и постепенный переход к днищу залива, подножие склона располагается на глубине 150–180 м.

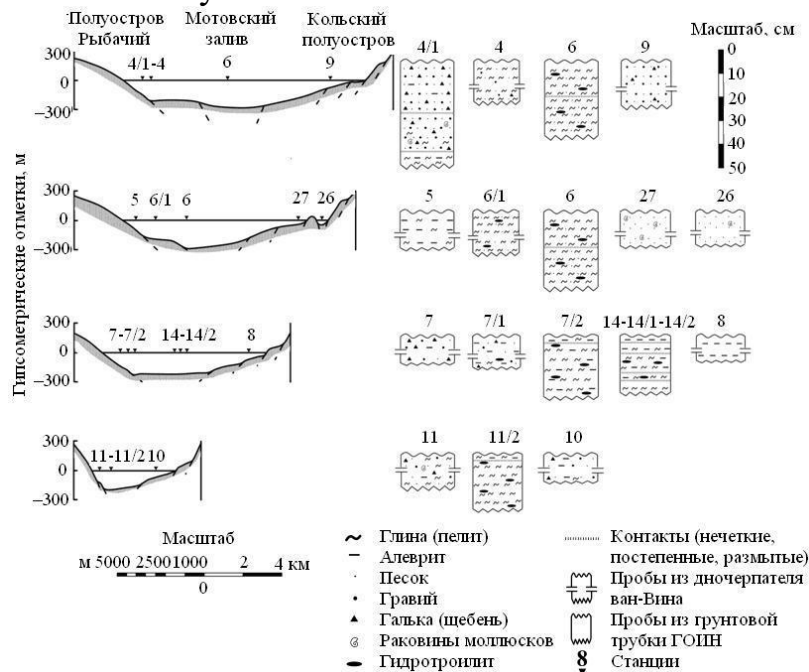


Рисунок 6.4 - Поперечные профили Мотовского залива и донных отложений

Характерный тип склоновых отложений представлен на станциях 8 (86 м), 9 (65 м) и 10 (75 м). Это пестроцветные отложения песчано-гравийного, песчано-алевритового и алевритового состава. Отложения плотные (объемный вес 1.78–1.83 г/см³, удельный – 2.19–2.4 г/см³), небольшой влажности (естественная влажность < 25 %), пористости (общая пористость < 35 %) и малой объемной усадки (< 10 %). Содержание пелитовой фракции составляет 3–6 %, алевритовой – 25–40 %, песчаной – 30–55 %, гравийной – 3–25 %.

Главные отличия отложений южного борта залива от северного борта в повышенной плотности и более мелкозернистом составе.

Глубоководные отложения в осевой части Мотовского залива вскрыты на станциях 6, 11, 12 и 14 (рис. 6.5). Глубина осевой части залива ступенчато увеличивается с запада на восток и достигает 280–290 м на выходе из залива. Отложения представлены двумя основными разновидностями: глинами и алевритами. Глинистые отложения темно-серые с постоянным присутствием гидротроилита, неплотные (объемный вес < 1.40 г/см³, удельный – < 1.80 г/см³), большой влажности (естественная влажность > 45 %), пористости (общая пористость > 45 %) и объемной усадки (> 40 %). Содержание пелитовой фракции – 70–75 %, алевритовой – 17–22 %, мелкопесчаной – 4–7 % [162].

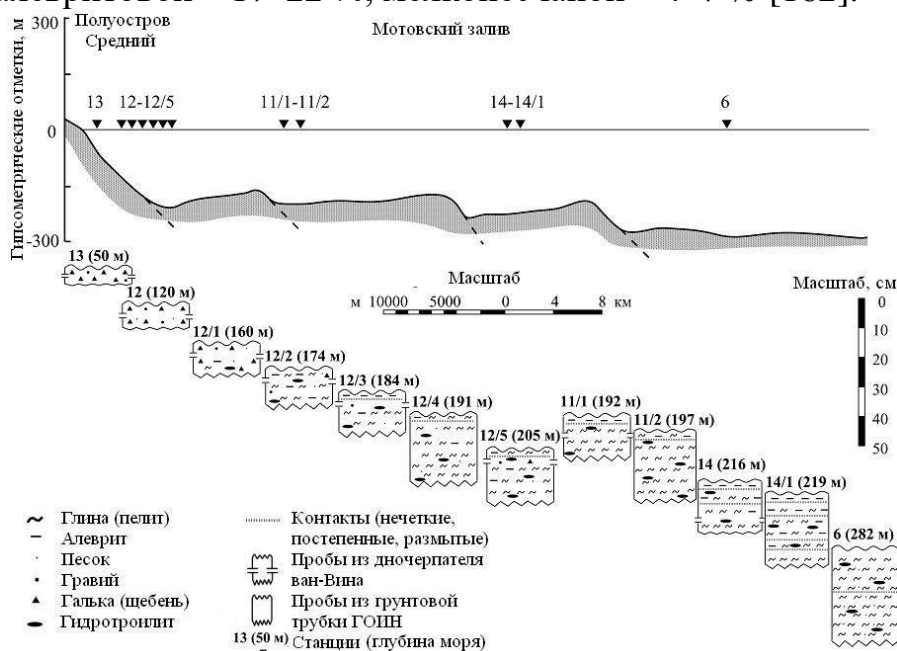


Рисунок 6.5 - Продольный профиль Мотовского залива и донных отложений

При всем своем сходстве в Мотовском заливе отсутствует верхний окисленный горизонт (коричневых, желтых и охристых оттенков), что, возможно, указывает на более высокие скорости седиментации в Мотовском заливе, большие чем скорость формирования окисленного горизонта. Высокие скорости седиментации в Мотовском заливе, вероятней всего, связаны с поступлением большого количества терригенного вещества при денудации осадочных пород п-овов Рыбачий и Средний, а также речной взвеси с Мурманского побережья. Твердый сток только четырех рек (Западная Лица, Титовка, Ура и Ара) составляет более 6 тыс. т взвешенного вещества в год

(модуль твердого стока – 0.73–0.75 т/км² в год; Митяев, 2014).

Донные отложения губ Эйна, Большая Мотка, Кутовая вскрыты на станциях 13, 15 и 16. В целом это схожие серые галечные и гравийно-галечные отложения с песчаным и алевроито-песчаным заполнителем. Заполнитель плотный (объемный вес 1.70–1.90 г/см³, удельный – 2.21– 2.56 г/см³), незначительной влажности (естественная влажность < 30 %), большой пористости (общая пористость примерно 50 %) и малой объемной усадки (< 7 %). Гранулометрический состав заполнителя, следующий: фракция пелита – до 10 %, алевроита – 20–43 %, песка – 25–42 %, гравия 14–55 %.

Донные отложения губы Титовка вскрыты ст. 17. Отложения представлены глинистым песком с гравием, галькой и гидротроилитом, средней плотности (объемный вес 1.52 г/см³, удельный – 1.94 г/см³), влажности (естественная влажность 44 %) и пористости (общая пористость 38 %). Объемная усадка примерно 24 %. Содержание фракций: пелит – 26 %, алевроит – 9 %, песок – 53 %, гравий – 4 %.

В целом отложения Мотовского залива плохо сортированы, средний коэффициент фракционной сортировки H_r равен 0.53 ± 0.03 , что, вероятно, отражает прибрежные условия седиментогенеза. Наиболее полное разделение осадочного материала по крупности наблюдается у отложений, накапливающиеся в днище залива ($H_r = 0.39 \pm 0.06$), особенно в глубоководной части на выходе из залива (ст. 6, $H_r = 0.15$). Отсутствие сортировки отложений ($H_r = 0.74 \pm 0.02$) фиксируются во всех губах залива (Эйна, Большая Мотка, Кутовая, Титовка, Западная Лица, Ара и Ура), но на отдельных станциях H_r уменьшается до 0.55, что свидетельствует о том, что разделение осадочного материала по крупности начинается до слияния губ с Мотовским заливом. В бортах Мотовского залива все отложения плохо сортированы, но в южном борту коэффициент $H_r = 0.65 \pm 0.04$, что больше чем в северном ($H_r = 0.56 \pm 0.03$). Так как различия эти достоверны, то, возможно, это связано с отличиями в геологическом строении питающих провинций. В южный борт осадочный материал поступает в результате разрушения архейских гранитов и мигматит-гранитов, а в северный – палеозойских осадочных пород. Состав четвертичных (ледниковых, флювиогляциальных и морских) отложений на обоих берегах залива принципиально не отличается (Лаврова, 1960; Никонов, 1964; Митяев, 2014) [162].

Биогенный материал в донных отложениях очень разнообразен. Преобладают карбонатные раковины двустворчатых моллюсков и фораминифер. Достаточно много нитевидных и неправильной формы остатков морских водорослей и домиков полихет. Реже встречаются иглы морских ежей, остатки углефицированной наземной растительности. Значительно реже встречаются агглютинированные раковины фораминифер и домики полихет конусовидной и грушевидной формы. Много тонкого, неопределимого органического вещества.

Техногенный материал в донных отложениях представлен угловатыми обломками угля (черный с сильным металлическим блеском и раковистым изломом) с смоляно-черными и красно-коричневыми сферами сгорания и

шлаком, легкие с матовым блеском и обилием полостей.

Аэрозольный (метеоритный) материал в донных отложениях представлен шаровидной формы черными частицами. Это тяжелые, прочные, с сильным металлическим блеском, изредка с побежалостью и магнитными свойствами сферы.

Минеральный материал в донных отложениях представлен обломками горных пород и минералов. Среди обломков горных пород резко преобладают граниты (крупнозернистые) и кварциты. Встречаются обломки жильного кварца и основных пород (черного или темно-серого цвета, скрытокристаллической структуры), изредка обломки гнейсов (серого, темно-серого цвета, полосчатой текстуры) и амфиболитов (зеленовато-серого цвета, пятнистой текстуры), а также обломки осадочных пород алевролитов и песчаников (серого, желтовато-серого цвета, равномерно-зернистой структуры). Наиболее разнообразны обломки кварцитов. Это серые, зеленоватые и желтовато-зеленые породы мелкозернистой структуры и массивной текстуры с шелковистым, реже стеклянным блеском, часто с включениями хлорита и мусковита. Окатанность обломков горных пород изменяется от 0- до 4-го класса, но преобладают угловатые обломки до 1-го класса окатанности.

Среди минералов преобладает кварц, его содержание превышает 70% кластического материала. Много белого (полупрозрачного и непрозрачного) и бесцветного (прозрачного) кварца со стеклянным и матовым блеском, раковистым изломом. Окатанность зерен изменяется от 0- до 4-го класса, с преобладанием угловатых обломков до 2-го класса. Изредка встречается горный хрусталь с хорошо выраженной формой кристаллов и раухтопаз. Очень много сростков кварца с другими минералами (слюда, калиевый полевой шпат, плагиоклаз, гранат, турмалин, оливин, черный рудный минерал, роговая обманка, кианит). Окатанность сростков не превышает 2-й класс. В сростках кварца и калиевого полевого шпата нередко наблюдается пертитовая структура.

Много слоистых алюмосиликатов. В основном это биотит и мусковит – белого, коричневого цвета (с различными оттенками) чешуйки, пластинки, листочки с сильным стеклянным, реже жирным блеском. Встречается хлорит зеленого цвета (от ярко- до грязно-зеленого цвета) в основном в сростках с другими минералами. Много микроклина (красного цвета) и полевых шпатов с хорошо выраженной спаянностью и ступенчатым изломом, но чаще всего эти минералы встречаются в сростках с кварцем [162].

Среди акцессорных минералов встречаются:

- роговая обманка (темно-зеленого и травянисто-зеленого цвета со стеклянным блеском);
- рудные минералы (черные и свинцово-серые с сильным металлическим блеском и ступенчатым изломом);
- турмалин (полупрозрачные минералы от бутылочно-зеленого до черного цвета столбчатой формы, со стеклянным блеском, изредка наблюдается плеохроизм от темно-зеленого до светло-зеленого);
- гранат (красного, бледно-розового и розового цвета с сильным

стеклянным блеском и с хорошо выраженной формой кристаллов);

- бирюза (небесно-голубого цвета с матовым блеском и раковистым изломом);
- кальцит (белый полупрозрачный с хорошо выраженной спаянностью и сильным стеклянным блеском);
- кремни и халцедоны (различных оттенков коричневого и зеленого цвета, с раковистым изломом и жирным блеском).

В донных отложениях постоянно присутствуют лимонитовые стяжения разнообразной формы от ржавого до светло-коричневого цвета, а также пелитовые окатыши серого цвета.

Согласно данным Ежегодника Государственного океанографического института Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды [163] концентрации нефтепродуктов в донных отложениях в 2003 г. были значительно ниже, чем в 2002 г. Содержание НУ в донных отложениях колебалось в диапазоне 0,07 - 0,13 мг/г абсолютно сухого грунта (в 2002 г. - 0,57 - 5,84 мг/г).

Фенолы (которые определялись по новой методике) в 2003 г. были обнаружены в количествах, близких к фоновым, что, вероятно, связано с практически отсутствием хозяйственно-бытовых стоков в Мотовском заливе. Концентрация три- и полихлорфенолов (ТХФ и ПХФ) была не выше 0,01 нг/г, 2- и 4-нитрофенолы (2- и 4- НФ) не обнаружены. В 2002 г. сумма фенолов составляла 0,09 - 0,26 мкг/г.

Концентрации меди изменялись от 12,3 до 136,9 мкг/г (в среднем - 57,5 мкг/г); концентрации никеля - от 19,8 до 39,6 мкг/г (32,6 мкг/г); марганца - от 157,2 до 279,2 мкг/г (233,1 мкг/г); свинца - от 7,2 до 129,0 мкг/г (50,3 мкг/г); ванадия - от 39,4 до 159,6 мкг/г (86,3 мкг/г); хрома - от 66,0 до 282,3 мкг/г (166,1 мкг/г). Как и в Кольском заливе, чрезвычайно высоки концентрации железа: в 2003 г. они колебались в диапазоне 15228 - 30463 мкг/г, составив в среднем 25350 мкг/г.

Содержание ртути в донных отложениях Мотовского залива было ниже, чем в Кольском заливе, и колебалось в пределах 0,05 - 0,20 мкг/г (в среднем - 0,12 мкг/г).

Из ХОП группы ГХЦГ обнаружены -ГХЦГ в диапазоне 0,00 - 0,39 нг/г, среднее - 0,20 нг/г. В донных отложениях присутствуют ДДТ и его метаболиты. Содержание ДДТ достигало 0,33 нг/г (среднее - 0,17 нг/г), содержание ДДЭ - 0,44 нг/г (среднее - 0,22 нг/г), ДДД - 0,65 нг/г (среднее - 0,33 нг/г).

Содержание ПХБ было выше и колебалось в диапазоне 1,22 - 9,28 нг/г (среднее - 5,25 нг/г).

В Мотовском заливе уровень загрязненности морских вод нефтяными углеводородами и тяжелыми металлами ниже, чем в Кольском заливе.

Донные отложения Мотовского залива загрязнены нефтепродуктами, тяжелыми металлами и ХОП; причем концентрации некоторых металлов имеют тот же порядок, что и в Кольском заливе. Согласно СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» категория

загрязнения проб донных отложений характеризуется как «допустимая», $Z_c < 16$. [163].

Качество морских вод Мотовского залива по ИЗВ в сентябре 2003 г. соответствовало II классу - «чистые» [163].

Таблица 6.5 – Среднегодовые и максимальные концентрации химических загрязняющих веществ в Мотовском заливе Баренцева моря в 2001-2003 гг.

Ингредиенты	2002 г.		2003 г.	
	С*	ПДК	С*	ПДК
НУ	0,02/0,06	<0,5/1,2	0,01/0,04	<0,5/0,8
СПАВ	0/0	н/д	0/0	н/д
Медь	6,6/20,3	1,3/4	3,6/9,4	0,7/1,9
Никель	0,9/2,4	<0,5/<0,5	0,6/3,2	<0,5/<0,5
Марганец	6,0/62,1	<0,5/1,2	6,3/15,3	<0,5/<0,5
Железо	277,0/965,0	6/19	31,1/75,0	0,6/1,5
Свинец	3,3/12,1	<0,5/1,2	0,5/1,4	<0,5/<0,5
Хром	0,95/6,88	<0,5/<0,5	0,2/1,1	<0,5/<0,5
Молибден	4,1/8,5	4/9	3,7/9,1	4/9
Кислород	8,81/8,41	н/д	9,21/7,65	н/д

Примечания.

1. Концентрация С* нефтяных углеводородов, фенолов и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; СПАВ, аммонийного азота, меди, никеля, марганца, железа, свинца, хрома, молибдена и ртути – в мкг/л; -ГХЦГ, -ГХЦГ и ДДТ – в нг/л.
2. Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней – максимальное (для кислорода – минимальное) значение.
3. Значения ПДК от 0,5 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.

6.5 Морская биота, морские млекопитающие и птицы

6.5.1 Морская биота

Бактериопланктон

На северо-западе от Кольского залива расположен Мотовский залив. У входа в его акваторию глубины составляют более 280 м, к средней части они уменьшаются до 200 м, ближе к кутовой части – до 100–200 м [5]. Гидрологический режим залива так же формируется под влиянием приливоотливных течений и берегового стока [6]. В Мотовский залив заходит постоянное течение (одна из ветвей Нордкапского) вдоль северного берега с запада и выходит вдоль его южного побережья с востока [7]. По сравнению с Кольским заливом гидрология Мотовского практически не изучена. Известно, что в третьей декаде мая 1996 г. диапазон изменения температуры и солености в его акватории составлял 1,7–3,15 °С и 33,85–34,1 ‰ [8], в конце зимы–начале весны (1928–1929 гг.), соответственно, 0,1–2,3 °С и 34,37–34,62 ‰ [9].

В работе [10] изучали распределение и численность бактериопланктона на разрезе, охватывающем Кольский и Мотовский заливы по полученным данным диапазоны значений общей численности и биомассы бактерий в водах Кольского залива составили, соответственно, 273–684 тыс. кл/мл и 7,82–30,22 мг/м³ в его

южной части; 259–839 тыс. кл/мл и 10,33–81,92 мг/м³ в средней; 313–408 тыс. кл/мл и 12.04–20.27 мг/м³ в северной; в Мотовском заливе – 148–717 тыс. кл/мл и 7,26–29.07 мг/м³. Характеристика бактериопланктона исследуемых акваторий по станциям представлена в (таблицах 6.6,6.7).

Таблица 6.6 – Численность бактериопланктона в Кольском и Мотовском заливах в октябре 2017 г., тыс кл/мл

Район	Станция	Минимум–максимум	Среднее
Кольский залив:			
южное колено	23	273–379	326±53
	22	369–496	412±42
	21	311–684	474±110
среднее колено	19	294–630	417±75
	18	431–839	584±80
	17	259–432	353±27
северное колено	12	314–408	369±23
Мотовский залив	6	148–538	390±58
	8	409–715	566±66
	9	198–717	451±89

Таблица 6.7 – Биомасса бактериопланктона в Кольском и Мотовском заливах в октябре 2017 г., мг/м³

Район	Станция	Минимум–максимум	Среднее
Кольский залив:			
южное колено	23	7.82–10.91	9.37±1.54
	22	9.31–18.37	12.94±2.77
	21	11.68–30.22	18.05±6.09
среднее колено	19	13.23–66.16	29.30±12.39
	18	18.03–81.92	34.88±11.98
	17	10.34–42.16	18.72±4.83
северное колено	12	12.04–20.27	16.59±2.15
Мотовский залив	6	7.26–26.59	18.60±3.02
	8	10.05–28.92	21.80±3.96
	9	8.47–29.07	18.39±3.75

В Кольском заливе минимальные количественные показатели бактериопланктона выявлены в придонном слое (численность в среднем колене, биомасса – в южном), максимальные – в поверхностном слое (среднее колено). В Мотовском заливе минимальные количественные показатели отмечены в придонном слое, максимальные – численность в 50-метровом слое, биомасса в поверхностном.

В составе бактериальных сообществ заливов зарегистрированы крупные палочки, мелкие одиночные клетки и их агрегированные формы. Мелкие одиночные клетки составляли основную часть (свыше 98 %) в общей численности бактерий, доля крупных палочек и агрегированных форм, как правило, не превышала 1,6 %, при этом она

снижалась в северном направлении (от южного колена Кольского залива к Мотовскому заливу). Численность агрегированных бактерий повсеместно превышала количество крупных палочек.

По классификации В.И. Ведерникова [11], воды рассматриваемых заливов, могут быть отнесены к мезотрофным.

Анализ численности и биомассы бактериопланктона выявил увеличение их средних значений от кутовой части Кольского залива к среднему колону с последующим снижением к северному колону и увеличением к Мотовскому заливу. Максимальные средние показатели наблюдались в среднем колоне Кольского залива, минимальные – в южном колоне, где на структуру бактериальных сообществ сильное воздействие оказывал сток от рек Кола и Тулома.

В южном, среднем и северном колоне бактериальные сообщества были сконцентрированы в верхнем слое (0–25 м) с незначительным уменьшением их обилия ко дну, при этом показатели биомассы были выше в поверхностном слое на всех станциях. Вероятно, такое распределение обусловлено уменьшением концентрации органического вещества от поверхности ко дну, что косвенно подтверждает аналогичный характер распределения хлорофилла *a*. Полученный диапазон численности бактериопланктона схож с таковым в сентябре 1989 г. в губе Зеленецкая (ранее Дальнезеленецкая) – $(500–800) \times 10^3$ кл/мл [12]. На станциях Мотовского залива отмечено более мозаичное распределение бактерий. Их максимальная численность была обнаружена в слое 25–50 м, максимальная биомасса – в слое 0–50 м, ко дну количественные показатели снижались, что в целом соответствовало распределению хлорофилла. Это позволяет предположить, что органическое вещество также было сосредоточено в верхних слоях воды. Структурные характеристики осеннего бактериопланктона двух заливов сопоставимы с результатами, полученными в водах Мурманского побережья в октябре–ноябре другими исследователями [13,14]. По критерию обилия микробного сообщества [15] воды Кольского и Мотовского заливов в осенний сезон характеризуются как олиго- и мезотрофные.

Удельную поверхность клеток бактерий можно рассматривать как показатель, характеризующий активность их питания и дыхания [16,17]. Чем выше этот показатель, тем активней в клетке протекают метаболические процессы [18]. Среди отмеченных размерно-морфологических групп бактериопланктона величина удельной поверхности максимальна у мелких одиночных клеток. Учитывая, что основу бактериопланктона Кольского и Мотовского заливов в осенний период 2017 г. составляли мелкие одиночные клетки размером менее 2 мкм, можно предположить, что даже в условиях затухания физиологических процессов фитопланктона, приводящих к снижению синтеза доступной органики, интенсивность метаболизма бактерий остается высокой.

Аналогичное соотношение размерно-морфологических групп в бактериопланктоне отмечено в губе Зеленецкая в осенний период 2017 г. [14].

Таким образом, несмотря на разные гидрологические условия районов в осенний период, исследования показали, что в Кольском и Мотовском заливах уровень развития бактериопланктона был сопоставим. Основная часть бактериопланктона сконцентрирована в верхних слоях водной толщи, что, вероятно, определялось содержанием доступного органического вещества, образованного фитопланктоном в ходе вегетации.

Выявлено увеличение обилия бактериальных сообществ от южного к среднему колену и от северного колена к Мотовскому заливу. В составе их бактериоценозов преобладали мелкие одиночные клетки размером < 2 мкм, чья доля превышала 98 % в их общей численности. Полученные результаты позволили нам охарактеризовать воды двух заливов как олиго- и мезотрофные. В целом структурные характеристики бактериальных сообществ заливов соответствовали значениям, характерным для осеннего периода в прибрежье Баренцева моря.

Фитопланктон

К настоящему моменту список зарегистрированных видов фитопланктона для прибрежья Баренцева моря составляет 307 достоверно различимых видов пелагических микроводорослей, без учета многочисленных форм и вариантов [19]. По систематической принадлежности 7 из этого числа относятся к золотистым водорослям, 148 – к диатомовым, 123 – к динофитовым, 5 – к зеленым, 4 – к Отделу Nartophyta, 8 – к Отделу Prasinophyta, и по 6 видов – к эвгленовым и криптофитовым водорослям. По экологической приуроченности 49 видов (16% от общего числа) составляют океанические, 178 (58%) – неритические, 39 (12,7%) – панталасные виды, 17 (5,5%) могут быть четко обозначены как пресноводные, однако являются типичными представителями баренцевоморской пелагической альгофлоры, в массе встречаясь в эстуарных зонах и даже открытых акваториях. 14 видов (4,6%) не являются типично планктонными, а относятся к сообществу микрофитобентоса, но регулярно регистрируются в пелагиали прибрежной зоны, что дает основание для включения их в данный список [20]. Остальным видам на данный момент дать точную экологическую характеристику не представляется возможным. По фитогеографической характеристике 119 представителей баренцевоморского фитопланктона (38,8%) могут быть охарактеризованы как арктические, 67 (21,8%) – как бореальные, 91 вид (29,6%) является космополитичным, а для остальных географическая приуроченность не выяснена [19].

Основную роль в формировании продуктивности фитоценоза играют неритические и океанические арктобореальные виды, приносимые в губу атлантическими водами и составляющие в различные периоды вегетации на различных участках акватории от 70 до 98 % суммарной биомассы микроводорослей. В зависимости от биологического сезона таксономическая, экологическая и фитогеографическая принадлежность таксонов микроводорослевого сообщества меняется: весной и летом – это преимущественно неритические диатомовые арктобореального происхождения, а осенью и зимой – бореальные океанические динофитовые водоросли. В целом

фитоценоз, развивающийся в губе Долгой, может быть охарактеризован как неритический арктобореальный комплекс видов, формирующийся с широким участием космополитных форм.

Биомасса и численность фитоценоза колеблется в зависимости от стадии сезонной сукцессии, гидрологических условий года в пределах значений, характерных для побережья Баренцева моря.

Наиболее изученной акваторией, прилегающей к губе Кислуха является Губа Титовка, а также губа Долгая, все губы фиордового типа и относятся к прибрежным районам Мурмана Баренцева моря распределение численности и биомассы, характерно для фитопланктона Баренцева моря.

Так по материалам гидробиологической съемки 2007 г., установлено, что на акватории губы Долгой по направлению от кутовой (опресненной) к устьевой (мористой) части прослеживается тенденция постепенного увеличения содержания в составе фитоценоза диатомовых и динофитовых водорослей за счет снижения доли зеленых и сине-зеленых, а также меняется соотношение морских и пресноводных форм.

В составе пелагического альгоценоза отмечается относительно высокая доля (в среднем порядка 10 %) тихопелагических (перифитонных и бентосных) форм, что связано с особенностями геоморфологии губы. Наиболее существенное влияние оказывает бентосная и перифитонная флора на состав и структуру пелагического альгоценоза в непосредственной близости от берега и в районах с активным гидродинамическим режимом [21,22].

Особенности вертикального распределения микроводорослей позволяют выделить в водные толще губы Долгой две области: область активной вегетации микрофитопланктона – «поверхностный горизонт», и область с крайне низкими показателями обилия фитопланктона – «придонный горизонт».

Биоценотическая структура фитопланктонного сообщества губы Долгой может быть представлена флористическими комплексами и их количественными характеристиками, характерными для каждого биологического сезона в отдельности, отражающими последовательность сезонного развития фитоценоза. Эта последовательность в развитии фитоценоза носит, несомненно, периодический характер, т.е. повторяется из года в год с закономерным постоянством.

Весной, с середины марта, в начале июня - старт весенней активности фитопланктона связано с появлением в прибрежной пелагиали во второй половине марта ранневесенних форм диатомовых: *Thalassiosira hyalina* (Grun.) Gran, *T. cf. gravida* Cl., *Navicula pelagica* Cl., *N. septentrionalis* (Grun.) Gran, *Nitzschia grunowii* Hasle, *Amphora hyperborea* (Grun.). Численность клеток в этот период невелика и может колебаться в зависимости от видового состава от нескольких десятков до нескольких сотен кл./л [23].

Биомасса фитопланктона достигает максимума во второй половине апреля. Максимальный уровень биомассы сохраняется в течение нескольких дней. Численность фитопланктона в период раннего цветения колеблется от нескольких сот тысяч до 2 млн. кл./л (по неопубликованным данным М.И.

Роухияйнен до 12 млн. кл./л), а биомасса от 1 до 3 мг/л. В вертикальном распределении фитопланктона в этот период наблюдается концентрация основной массы в слое 0-10 м. Видами, формирующими первый максимум цветения фитопланктона, являются: *Thalassiosira cf. gravida* Cl., *T. nordenskiöldii* Cl., *Chaetoceros socialis* Laud., *C. furcellatus* Bail., *Navicula vanhoeffenii* Gran. Кроме того, для этого периода в отдельные годы характерно интенсивное развитие золотистой водоросли *Phaeocystis pouchetii* (Hariot) Lagerh., которая может достигать значительных величин численности и биомассы и активно участвовать в формировании весеннего максимума (наибольшие отмеченные численность и биомасса - 8 млн. кл./л и 1.7 мг/л соответственно) [24].

Летом, в конце июня - конец августа - в фитопланктонном сообществе летнего периода происходят значительные изменения. Идет процесс исчезновения весенних форм диатомовых. Отмечается повышение роли динофитовых микроводорослей, хотя их присутствие в пелагиали спорадическое. Наблюдается заметное замещение арктобореальных форм космополитными, а неритических форм - панталассными и океаническими. Основу доминирующего комплекса в этот сезон составляют диатомовые водоросли *Skeletonema costatum* (Grev.) Cl., *Leptocylindrus danicus* Cl., *L. minimus* Gran, *Chaetoceros decipiens* Cl., *C. lacinosus* Schiitt, а также динофитовые рода *Protoperidinium*. Максимальная численность клеток пелагических водорослей не превышает в этот сезон 20 тыс. в литре.

Осенью, с середины сентября - начало ноября - в слое 0-25 м наблюдается максимальная плотность клеток. Доминирующие виды: динофитовые родов *Ceratium*, *Dinophysis*, *Protoperidinium* и диатомовые рода *Chaetoceros*. Численность клеток не превышает 2 тысячи в 1 литре. К началу декабря численность клеток не превышает тысячи в 1 литре, биомасса - менее 5 мкг/л. В пелагиали наблюдается полное доминирование динофитовых водорослей, а в качестве единственной активной группы фотосинтезирующих организмов остаются нанопланктонные флагелляты.

Зимой, с середины ноября - до марта - фитопланктонное сообщество весь зимний период находится в стадии покоя. В пелагиали фитоценоз представлен в основном крупными океаническими динофитовыми водорослями космополитного и арктобореального происхождения. Концентрация колеблется от нескольких клеток до нескольких десятков клеток на 1 литр. Основу доминирующего комплекса составляют *Ceratium longipes* (Bail.) Gran, *C. tripos* (O.Mull.) Nitzsch, *Dinophysis norvegica* Clap. Et Lachm., *Protoperidinium depressum* (Bail.) Baleen.

В водах Западного Мурмана обнаружено 18 видов микрофитопланктона, представителей только диатомовых и динофлагеллят. В поверхностном слое преобладали *Vacillariophyta* (67,3 %). На глубине 10 м наблюдалось небольшое увеличение доли диатомовых водорослей в отличие от бухты Лиинахамари. В придонном слое доминировали представители отдела *Dinophyta* (80 %).

Для Западного Мурмана доля космополитных видов микроводорослей уменьшается с глубиной. На поверхности они составляли 80 % всего

фитопланктонного сообщества, в среднем и придонном слоях – по 45,5 %. Доля бореальных видов уменьшалась от верхнего горизонта к среднему – 20 % и 9 %. Бореальные виды полностью отсутствовали в придонном слое. Аркто-бореальные виды, наоборот, отсутствовали на поверхности и составляли от 45,5 % до 54,5 % на глубинах 10 м и 20 м соответственно.

Прибрежные фитоценозы Западного и Восточного Мурмана и среднего и северного колена Кольского залива представлены в основном аркто-бореальным комплексом видов с широким доминированием космополитных форм, что вполне характерно для данного региона. Присутствие бореальных видов, как правило, связано с притоком атлантических вод.

По экологической принадлежности в исследуемых фитоценозах абсолютное большинство составляли неритические (50 %), пресноводные и океанические виды (по 18,75 %).

В целом фитопланктонные сообщества изученного региона можно охарактеризовать как смешанный неритическо-океанический комплекс видов, что характерно для прибрежных районов Мурмана Баренцева моря.

Наибольшую среднюю численность микрофитопланктона в поверхностном слое наблюдали в губе Ура – 19203 кл./л. В этом же районе в среднем слое была зарегистрирована наибольшая численность представителей отдела Chlorophyta – 53200 кл./л.

Количество эпифитов незначительное. В средней части губы литораль валунная, покрыта зарослями фукоидов. Нижний этаж верхнего горизонта литорали занимает ассоциация *Fucus vesiculosus*, которую сменяет ассоциация *F.distichus* + *Palmaria palmata*. В нижнем горизонте, при наличии валунных грунтов, произрастают *F.serratus* + *Palmaria palmata* + *Chordaria flageliformis*. Биомасса фукусовых водорослей составляет 2,5–4,0 кг/м² на песчаных грунтах и 7,1–10,0 кг/м² на валунных.

В работах «Разнообразие фитопланктонных сообществ Баренцева моря в летний период 2013 года» [25] и «Обилие фитопланктонных сообществ Баренцева моря в первой половине вегетационного цикла 2013 года» [26] представлены данные о таксономическом составе, численности и биомассе фитопланктонных сообществ Баренцева моря в летний период 2013 года.

Результаты исследования показали, что видовое разнообразие фитопланктона Баренцева моря в исследуемый период было невелико. Всего обнаружено 43 видовых таксона и 3 надвидовых таксона (табл. 6.8). Состав фитопланктонных сообществ четырех рассматриваемых районов моря в июне 2013 года был представлен четырьмя группами водорослей: Bacillariophyta (диатомовые водоросли или диатомеи), Dinophyta (динофитовые, перидиновые водоросли или динофлагелляты), Ochrophyta (охрофитовые водоросли) и Chlorophyta (зеленые водоросли) (рис. 8). В составе альгоценоза преобладали диатомовые водоросли – 59 % от общего количества достоверно различимых видов, доля динофитовых водорослей составила 35 %, вклад охрофитовых и зеленых незначителен (4 и 2 % соответственно) (рис. 6.6). Наибольшее видовое

богатство диатомей наблюдалось за счет представителей родов *Thalassiosira* и *Chaetoceros*, динофлагеллят – рода *Protoperidinium* (табл. 6.9).

Таблица 6.8 – Таксономический список организмов фитопланктона, отмеченных на акватории Баренцева моря по результатам сборов в июне 2013 года

Тип	Класс	Семейство	Вид	ФГ	ФЭ
Bacillariophyta	Bacillariophycidae	Amphipleuraceae	<i>Amphiprora hyperborea</i>	A	N
		Naviculaceae	<i>Favicula septentrionalis</i>	A	N
			<i>Favicula pelagica</i>	A	N
		Diploneidaceae	<i>Diploneis interrupta</i>	A	M
		Bacillariaceae	<i>Fitzschia grunowii</i>	A	N
	<i>Fitzschia frigida</i>		A	N	
	Tabellariaceae	<i>Tabellaria</i> sp.			
	Coscinodiscophyceae	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus radiatus</i>	C	N
		Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia hebetata</i> f. <i>semispina</i>	C	O
	Mediophyceae	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros</i> sp.		
			<i>Chaetoceros atlanticus</i>	C	P
			<i>Chaetoceros borealis</i> f. <i>solitaria</i>	A	O
			<i>Chaetoceros concavicornis</i>	A	O
			<i>Chaetoceros convolutus</i>	C	P
			<i>Chaetoceros danicus</i>	A	N
			<i>Chaetoceros decipiens</i>	C	P
			<i>Chaetoceros diadema</i>	A	N
			<i>Chaetoceros furcellatus</i>	A	N
			<i>Chaetoceros teres</i>	B	N
		Hemiaulaceae	<i>Eucampia zodiacus</i>	C	N
		Thalassiosiraceae	<i>Thalassiosira bioculata</i>	A	N
			<i>Thalassiosira decipiens</i>	B	N
			<i>Thalassiosira gravida</i>	C	P
			<i>Thalassiosira hyalina</i>	A	P
	<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i>		A	N	
	<i>Bacterosira fragilis</i>	A	N		
	Fragilariophyceae	Grammatophoraceae	<i>Grammatophora arcuata</i>	A	M
Dinophyta	Dinophyceae	Ceratiaceae	<i>Ceratium arcticum</i>	A	P
			<i>Ceratium fusus</i>	C	O
			<i>Ceratium lineatum</i>	B	P
			<i>Ceratium longipes</i>	A	O
			<i>Ceratium tripos</i>	B	N
	Dinophysaceae	<i>Dinophysis acuminata</i>	C	N	
		<i>Dinophysis norvegica</i>	C	O	

Тип	Класс	Семейство	Вид	ФГ	ФЭ
			<i>Dinophysis rotundata</i>	С	О
		Protoperidiniaceae	<i>Protoperidinium curvipes</i>	А	Н
			<i>Protoperidinium conicum</i>	С	Н
			<i>Protoperidinium decipiens</i>	А	Н
			<i>Protoperidinium depressum</i>	С	О
			<i>Protoperidinium monacanthus</i>	А	О
			<i>Protoperidinium pellucidum</i>	С	Н
			<i>Protoperidinium pyriforme</i>	С	О
		Gymnodiniaceae	<i>Gyrodinium fusiforme</i>	С	Н
Ochrophyta	Dictyochophyceae	Dictyochaceae	<i>Dictyocha speculum</i>	С	Н
			<i>Octactis octonaria</i>		
Chlorophyta	Euglenophyceae	Euglenaceae	<i>Euglena</i> sp.		

Примечание. ФГ и ФЭ – фитогеографическая и фитоэкологическая характеристики; А – арктобореальные, В – бореальные, С – космополитные, Н – неритические, О – океанические, Р – панталассные и М – микрофитобентосные виды.

Из отдела Bacillariophyta было идентифицировано 24 вида, принадлежность двух таксонов была установлена до рода. Водоросли отдела Dinophyta были представлены 16 видами, охрофитовые микроводоросли – 2 видами, зеленые – 1 видом (станции 17, близ архипелага Земля Франца-Иосифа).

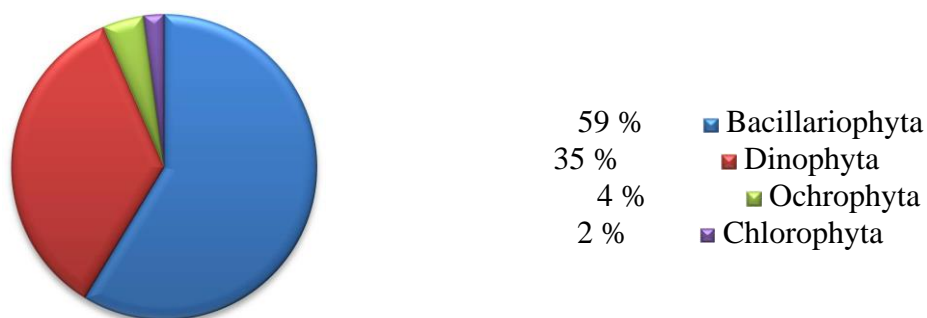


Рисунок 6.6 – Соотношение основных таксономических групп микрофитопланктона по количеству видов на станциях Баренцева моря в июне 2013 года, %

Количество видов на одной станции варьировало от 3 до 16. Среднее количество по станциям составило 10 видов, в поверхностном слое и над пикноклином – 7, т. е. немного. Менее разнообразно фитопланктонные сообщества были представлены на станциях северо-восточного района (наименьшее разнообразие зафиксировали на станциях 31–32 в районе Сухого Носа). Наибольшее разнообразие зафиксировали на станциях Возвышенности Персея (северо-западный район, станции 12–13). Кроме того, относительно высокое разнообразие отметили в районе Мурманского языка и Демидовской банки (западный район, станции 5, 6 и 8). Из диатомей наиболее распространены были *Thalassiosira nordenskiöldii* и *T. gravida*. Наиболее часто встречаемыми

видами из перидиней – *Protoperidinium curvipes*, *P. decipiens*, а также *Dinophysis rotundata* и *D. acumidata*.

По данным литературных источников, всего для Баренцева моря зарегистрировано 307 достоверно различимых видов пелагического фитопланктона, относящегося к 8 отделам водорослей [27]. Ход годового цикла развития фитопланктона в арктических и субарктических экосистемах Баренцева моря различен [28-33], что также прослеживается в полученных данных. Фитопланктонные сообщества западного и северо-восточного районов исследования по видовому составу можно отнести к началу летней фазы развития, так как присутствовали типичные представители летней фазы гидрологического цикла: *Protoperidinium curvipes*, *P. decipiens*, *P. depressum*, *Gyrodinium fusiforme* и др. В то же время на акваториях северо-запада и севера наблюдали весенне-летний переходный период гидрологического цикла – одинаково разнообразно представлены диатомеи (*Thalassiosira gravida*, *T. hyalina*, *T. nordenskiöldii*, *4itzschia grunowii* и др.) и динофлагелляты.

Таким образом, можно сделать вывод: в рассматриваемый период происходила смена сукцессий, в результате биоразнообразия фитопланктонных сообществ на акватории моря в момент исследования было небольшим, что делало эти сообщества чувствительными к негативным воздействиям.

В рассматриваемый период на большей части исследованной акватории Баренцева моря численность фитопланктонных сообществ не превышала 1,5–8 тыс. кл./л (рис. 6.7). При этом практически на всех станциях северо-восточного района данный показатель не был выше нескольких сотен кл./л. В северо-западном районе численность микрофитопланктона в обоих слоях была выровнена и не превышала нескольких тысяч кл./л.

В целом численность микропланктонных водорослей варьировала: в поверхностном горизонте от 28 кл./л (станция 32) до 74 тыс. кл./л (станция 15), над слоем пикноклина – от 262 кл./л (станция 19) до 63 тыс. кл./л (станция 6). Среднее значение численности фитопланктона по станциям в поверхностных водах Баренцева моря составило 5 тыс. кл./л, а над пикноклином – 9 тыс. кл./л.

При этом в обоих слоях водной толщи было зафиксировано по три пика повышенной численности микроводорослей – в западном и северном районах. В поверхностном горизонте рассматриваемой акватории: первый пик в северной части западного района на станции 9 (39 тыс. кл./л), второй и третий пики в северном районе на станциях 20 и 15 (38 и 74 тыс. кл./л соответственно). Над пикноклином первый и второй пики показателя были зарегистрированы в западном районе на станциях 6 и 9 (63 и 50 тыс. кл./л), а третий пик в северном районе на станции 15 (50 тыс. кл./л).

В исследованиях фитопланктона [34] показано, что биоразнообразие фитопланктонных сообществ на рассматриваемой акватории Баренцева моря в летний период небольшое (43 достоверно различимых вида) и представлено четырьмя отделами водорослей: диатомовыми (*Bacillariophyta*), динофитовыми (*Dinophyta*), охрофитовыми (*Ochromytha*) и зелеными (*Chlorophyta*). При этом в поверхностном слое были отмечены представители трех отделов –

Bacillariophyta, Dinophyta и Ochrophyta, а в слое пикноклина, кроме того, отмечены представители Chlorophyta.

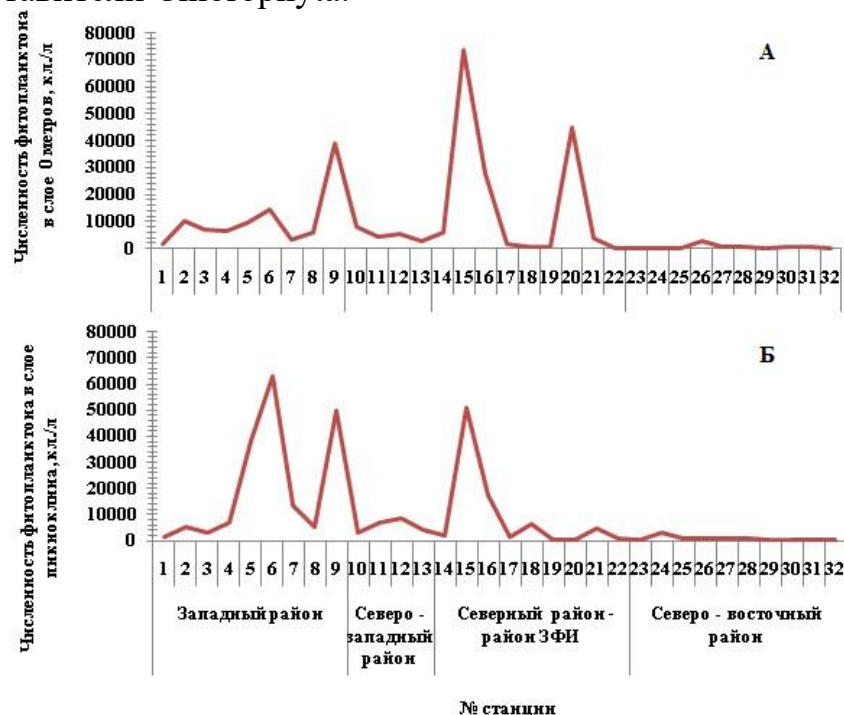


Рисунок 6.7 – Численность фитопланктона по станциям на акватории Баренцева моря в летний период 2013 г., к.л./л: А – поверхностный горизонт, Б – над слоем пикноклина

Исследование показало, что по численности в разных районах доминировали представители разных отделов. Соотношение численности таксономических групп фитопланктона по станциям на акватории Баренцева моря представлена на (рис. 6.8).

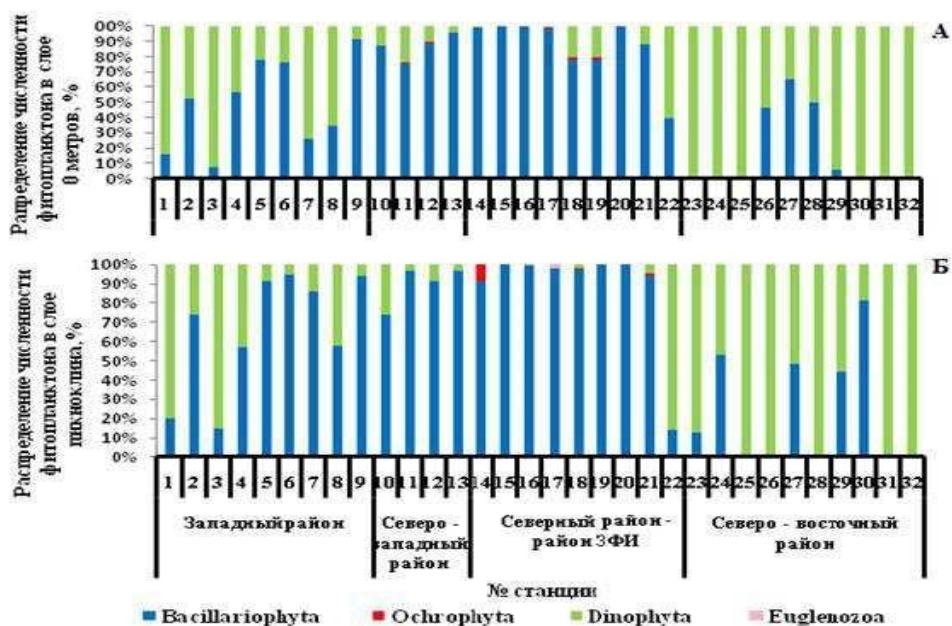


Рисунок 6.8 – Соотношение численности таксономических групп фитопланктона по станциям на акватории Баренцева моря в летний период 2013 г., %: А – поверхностный горизонт, Б – над слоем пикноклина.

Подсчет особей фитопланктона поверхностного слоя в западном районе выявил, что численность формировали два отдела водорослей: Bacillariophyta и Dinophyta. Преобладание бациллариофитовых водорослей отмечено на станциях 2, 4, 5 и 6 (более 50 %). На остальных станциях основу численности составляли динофитовые водоросли. Основу численности северо-западного района составляли бациллариофитовые водоросли. Также в этом районе на станциях 11 и 12 зарегистрированы представители хресофитовых водорослей, относящиеся к отделу Ochrophyta в количестве менее 2 %.

В слое пикноклина на станции 17 зарегистрированы эвгленовые водоросли, численность которых менее 1 % от общего количества видов на станции.

В северном районе моря по плотности доминировали исключительно бациллариофитовые водоросли. На станциях 17, 18 и 19 также были отмечены хресофитовые водоросли в незначительном количестве. Относительно значимый вклад в формирование численности вносили динофлагелляты на станциях 18 и 19 (по 20 %). На шести станциях северо-восточного района 100 % численность формировали динофитовые водоросли. На станциях 26 и 28 плотность формировали в равной степени представители Bacillariophyta и Dinophyta, на станции 27 доминировали бациллариофитовые водоросли – 65 %.

Западный район Баренцева моря над слоем пикноклина по численности был представлен на большинстве станций бациллариофитовыми водорослями, исключение составили станции 1 и 3, где численность динофлагеллят составила 80 и 83 % соответственно. В северо-западном районе преобладали исключительно бациллариофитовые водоросли, при этом роль динофитовых невелика. В северном районе преобладали бациллариофитовые водоросли, за исключением станции 22, где основу численности составили динофитовые водоросли – 85 %. На станциях 14, 18 и 21 отмечены хресофитовые водоросли, их доля составляла 10, 2 и 3 % соответственно. Также необходимо указать, что на станции 17 встретились эвгленовые водоросли, относящиеся к отделу Chlorophyta, численность которых менее 1 % от общего количества видов на станции. В северо-восточном районе на станциях 24 и 30 фитопланктонные водоросли представлены преимущественно бациллариофитовыми формами. На остальных станциях основу численности составили динофитовые водоросли.

В целом картина для обоих слоев водной толщи моря была схожа, за исключением количества хресофитовых водорослей и присутствием эвгленовых водорослей над слоем пикноклина.

Как было показано ранее, в рассматриваемый период происходила смена сукцессий. Фитопланктонные сообщества северо-запада и севера по видовому составу можно отнести к весенне-летнему переходному периоду гидрологического цикла, а западный и северо-восточный районы – к началу летней фазы развития [34]. Данный период характеризуется сменой состава бациллариофитовых водорослей на динофитовые (при этом роль последних повышается), снижением активности пелагического фитопланктона, так как истощается запас биогенных элементов в поверхностном слое, увеличивается

интенсивность солнечного света и, как следствие, фитопланктон перемещается в слой пикноклина [35, 36-46]. Этим объясняется большая численность микрофитопланктона над слоем пикноклина и небольшие значения плотности микрофитопланктонных сообществ. Общая биомасса фитопланктона по станциям представлена на (рис. 6.9).

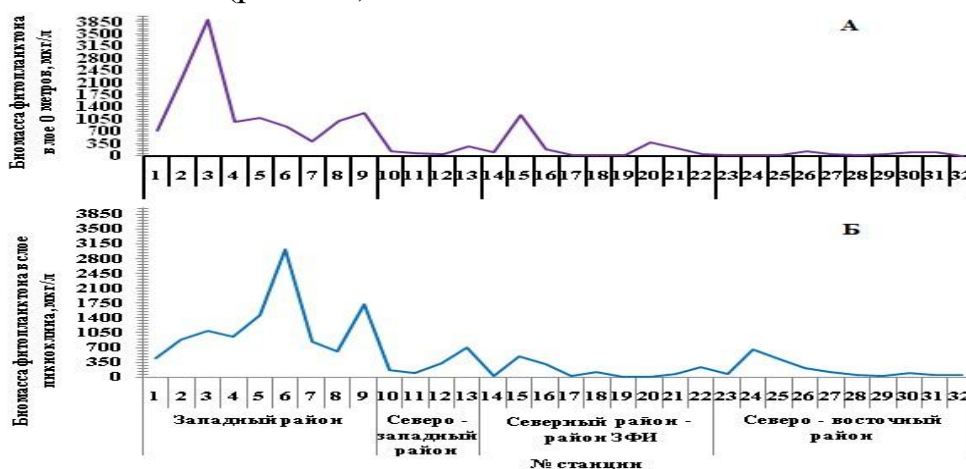


Рисунок 6.9 – Общая биомасса фитопланктона по станциям на акватории Баренцева моря в летний период 2013 г., мкг/л: А – поверхностный горизонт, Б – над слоем пикноклина

На исследованной акватории Баренцева моря общая биомасса фитопланктонных организмов изменялась:

В поверхностном горизонте в пределах 2,5–3 900 мкг/л, над пикноклином – от 1 до 3 000 мкг/л. Среднее значение биомассы по станциям в обоих слоях оказалось одинаковым – 537 мкг/л. в поверхностном горизонте и 511 мкг/л над горизонтом пикноклина.

Для западного района моря характерны относительно высокие показатели биомассы в обоих слоях. При этом максимальное значение в поверхностных водах было зарегистрировано на станции 3 (Финмаркенская банка) – 3 900 мкг/л. над водами пикноклина – на станции 6 (Демидовская банка) – 3 000 мкг/л. На остальных станциях значения показателя разнились незначительно. Относительно высокие значения обоих показателей обилия на станции 6 над слоем пикноклина могут быть связаны с мелководностью данного района.

В северо-западном районе в поверхностном горизонте биомасса фитопланктона была выровнена. Максимальное значение биомассы наблюдали на станции 13 – 278 мкг/л. Над слоем пикноклина значения рассматриваемого показателя обилия варьировало от 102 мкг/л (станция 11) до 707 мкг/л (станция 13).

Несмотря на наличие пиков повышенной плотности микроводорослей в северном районе моря, в обоих горизонтах были зарегистрированы сравнительно малые значения биомассы, и в целом по району они изменялись незначительно. Максимальное значение показателя в обоих слоях было отмечено на станции 15 – 1 100 мкг/л в поверхностных водах станции и 520 мкг/л над слоем пикноклина.

В северо-восточном районе отмечено незначительное повышение рассматриваемого показателя фитопланктонных сообществ над горизонтом пикноклина в сравнении с поверхностными водами. Максимальные значения выявлены над пикноклином на станции 24 – 690 мкг/л.

Зоопланктон

В работе «Широтные вариации структуры сообществ и продуктивности зоопланктона в Баренцевом море» [47] исследована структура зоопланктона в пределах основных водных масс Баренцева моря. Пробы планктона были в Баренцевом море с 1 июня по 23 июля 2013 г. Исследованиями была охвачена обширная акватория, включающая южные, центральные и северные районы (рис. 6.10).

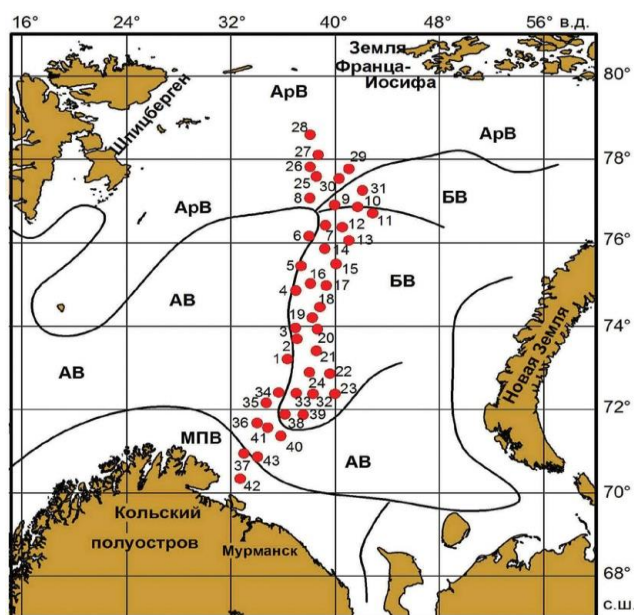


Рисунок 6.10 – Расположение станций отбора проб зоопланктона в Баренцевом море летом 2013 г. Водные массы: МПВ — мурманская прибрежная, АВ — атлантическая, БВ — баренцевоморская, АрВ — арктическая

Распределение зоопланктона рассматривали в связи с локализацией водных масс исследуемого района. В качестве основных водных масс выделялись мурманская прибрежная (температура 1–9 °С, соленость 33,8–34,7 ‰), атлантическая (температура > 3 °С, соленость > 35,0 ‰), баренцевоморская (температура –1,5...+9 °С, соленость 34,5–35,0 ‰) и арктическая (температура < 0 °С, соленость 32,0–34,8 ‰) [48]. В мурманской прибрежной водной массе по численности и биомассе зоопланктона доминировал *Calanus finmarchicus*. Пространственные вариации распределения зоопланктона были связаны с гидрологическими факторами и концентрацией фитопланктона.

Зоопланктон мурманской прибрежной водной массы. Всего обнаружено 36 таксономических групп, из них 25 были определены до видового уровня. Общая численность зоопланктона варьировала от 143 до 875 экз./м³ (рис. 6.11), в среднем составляя 446±220 экз./м³ (табл. 5). По численности доминировали копеподы (табл. 5), на долю которых приходилось 99,2–99,7 %. Массовыми видами были *Calanus finmarchicus* (48 %), *Oithona similis* (19 %) и *Microcalanus*

spp. (10 %). Суммарная биомасса колебалась от 15,8 до 31,1 мг сухой массы/м³ при средней величине 25,0±4,7 мг сухой массы/м³. По биомассе лидирующее положение занимали веслоногие ракообразные (табл. 5), среди которых преобладал *C. finmarchicus* (91 %). Суточная продукция зоопланктона составляла 0,398–0,788 (0,641±0,123) мг сухой массы/м³ (табл. 6.9). Среднее значение индекса Шеннона составило 2,40±0,35, выравненности Пиелу — 0,51±0,07. Применение процедуры *Bio-Env* показало, что наибольшую корреляцию ($r = 0,550$) с численностью представителей зоопланктона демонстрировали температура воды в поверхностном слое и биомасса фитопланктона в придонном слое. Это связано с тем, что на станциях мурманских прибрежных вод биомасса фитопланктона была примерно одинаковой во всей водной толще (табл. 6.10).

Таблица 6.9 – Средние значения гидрологических показателей и концентрации фитопланктона в Баренцевом море летом 2013 г.

Показатель	МПВ	АВ	БВ	АрВ
$T_{\text{ср.}}$	4,9 ± 0,2	4,4 ± 0,4	0,8 ± 0,2	-0,4 ± 0,1
$S_{\text{ср.}}$	34,56 ± 0,08	34,87 ± 0,05	34,94 ± 0,02	34,6 ± 0,01
$T_{\text{пов.}}$	10,7 ± 0,2	10,0 ± 0,5	3,3 ± 0,5	1,0 ± 0,1
$S_{\text{пов.}}$	34,38 ± 0,31	34,68 ± 0,26	35,31 ± 0,12	35,40 ± 0,20
$T_{\text{дно}}$	4,3 ± 0,2	2,5 ± 0,7	0,1 ± 0,1	0,4 ± 0,2
$S_{\text{дно}}$	34,80 ± 0,04	34,99 ± 0,01	34,97 ± 0,01	34,9 ± 0,01
$N_{\text{пов.}}$	4,6 ± 2,0	54,7 ± 17,5	83,4 ± 36,4	75,3 ± 24,5
$N_{\text{пикн.}}$	3,3 ± 2,7	16,0 ± 5,1	98,7 ± 34,6	46,8 ± 13,9
$N_{\text{дно}}$	0,2 ± 0,1	0,6 ± 0,1	201,4 ± 72,0	34,7 ± 8,3
$N_{\text{ср.}}$	2,7 ± 1,2	23,8 ± 6,3	127,8 ± 37,4	52,2 ± 10,8
$V_{\text{пов.}}$	19,6 ± 3,2	178,2 ± 50,9	221,0 ± 31,0	83,4 ± 16,1
$V_{\text{пикн.}}$	20,0 ± 6,6	176,8 ± 97,6	225,5 ± 49,2	141,3 ± 36,3
$V_{\text{дно}}$	15,1 ± 15,0	2,6 ± 0,8	195,4 ± 116,7	232,7 ± 81,3
$V_{\text{ср.}}$	18,2 ± 3,8	119,2 ± 36,4	214,0 ± 54,5	152,4 ± 23,2

Примечание. T — температура (°C), S — соленость (‰), N — численность фитопланктона (тыс. кл./л), V — биомасса (сырая) фитопланктона (мкг/л). Величины показателей: ср. — средняя, пов. — поверхностный слой, дно — придонный горизонт, пикн. — слой скачка плотности. Водные массы: МПВ — мурманская прибрежная, АВ — атлантическая, БВ — баренцевоморская, АрВ — арктическая.

Важнейшим компонентом кормовой базы промысловых рыб Баренцева моря является массовый вид крупных (2,4-5,4 мм) копепод *C. finmarchicus* и представители макропланктона — эвфаузииды (*Thysanoessa inermis* и *Th. raschii*), которые вместе составляют основу биомассы всего зоопланктона. Сезонные изменения общей биомассы зоопланктона обусловлены, главным образом, колебаниями биомассы калянуса *C. finmarchicus* в ходе годового цикла развития, который имеет следующий характер:

– зимой рачки находятся на большой глубине, концентрируясь в желобах, по которым в это время идет приток теплых атлантических вод (ветвей Нордкапского и Мурманского прибрежного течений);

- в конце марта перезимовавшие взрослые особи поднимаются к поверхности;
- весной, в апреле—мае происходит размножение; отнерестившиеся рачки опускаются на глубину в придонные воды, где умирают или поедаются хищниками;
- повышение температуры воды верхнего слоя до 6—7°C в июле—сентябре вызывает опускание рачков генерации текущего года в придонные слои, где их рост прекращается; со второй половины августа калянус начинает совершать суточные вертикальные миграции;
- в октябре—ноябре рачки сосредотачиваются в глубоководных южных и юго-западных районах южной части моря (в основном в желобах), постепенно прекращаются их суточные вертикальные миграции.

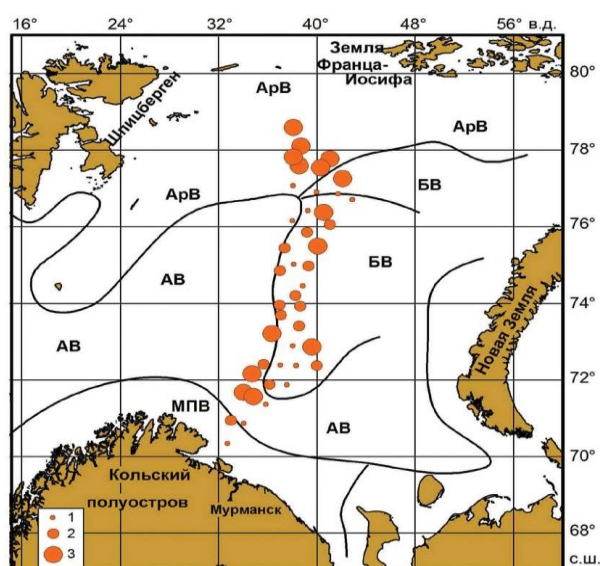


Рисунок 6.11 – Распределение численности зоопланктона (экз./м³) в Баренцевом море летом 2013 г.

1 — < 400, 2 — 400–900, 3 — > 900

Таблица 6.10 – Средние значения численности (экз./м³), биомассы (мг сухой массы/м³) и суточной продукции (мг сухой массы/м³ в сутки) зоопланктона в Баренцевом море летом 2013 г.

Группа	Водная масса				Достоверные отличия <i>p</i> < 0,05
	МПВ	АВ	БВ	АрВ	
Численность					
Копеподы	346	762	425	1062	МПВ–АрВ, АВ–БВ, БВ–АрВ
Птероподы	0,17	0,04	0,06	0,56	АВ–АрВ, БВ–АрВ
Эвфаузииды	1	2	17	10	
Гиперииды	–	0,01	0,01	0,18	АВ–АрВ, БВ–АрВ
Аппендикулярии	1	1	74	65	АВ–БВ, АВ–АрВ
Щетинкочелюстные	0,4	4,1	1,0	0,3	АВ–АрВ
Прочие	99	82	26	9	АВ–АрВ
Сумма	446	851	544	1147	

Биомасса

Копеподы	24,08	29,43	4,56	14,99	МПВ–БВ, АВ–БВ, БВ–АрВ
Птероподы	0,040	0,002	0,019	0,045	АВ–АрВ, БВ–АрВ
Эвфаузииды	0,566	0,334	0,151	0,079	
Гиперииды	–	0,003	0,001	0,094	АВ–АрВ, БВ–АрВ
Аппендикулярии	0,0005	0,0001	0,0836	0,2445	МПВ–АрВ, АВ–БВ, АВ–АрВ
Щетинкочелюстные	0,063	0,438	0,192	0,159	
Прочие	0,275	0,436	0,434	0,162	
Сумма	25,02	30,64	5,44	15,77	МПВ–БВ, АВ–БВ, БВ–АрВ

Суточная продукция

Копеподы	0,592	0,794	0,181	0,313	МПВ–БВ
Птероподы	0,0010	0,0001	0,0003	0,0005	БВ–АрВ
Эвфаузииды	0,008	0,007	0,003	0,001	
Гиперииды	–	0,00007	0,00001	0,00121	АВ–АрВ, БВ–АрВ
Аппендикулярии	0,00013	0,00002	0,01102	0,03139	МПВ–АрВ, АВ–БВ, АВ–АрВ
Щетинкочелюстные	0,006	0,039	0,012	0,007	АВ–БВ
Прочие	0,031	0,034	0,028	0,012	
Сумма	0,638	0,875	0,236	0,367	МПВ–БВ, АВ–БВ, БВ–АрВ

Примечание. *T* — температура (°С), *S* — соленость (‰), *N* — численность фитопланктона (тыс. кл./л), *B* — биомасса (сырая) фитопланктона (мкг/л). Величины показателей: ср. — средняя, пов. — поверхностный слой, дно — придонный горизонт, пикн. — слой скачка плотности. Водные массы: МПВ — мурманская прибрежная, АВ — атлантическая, БВ — баренцевоморская, АрВ — арктическая.

Минимальная численность калянуса обычно отмечается в марте—апреле (единицы экз./м³), максимальная — в мае—июне (сотни и тысячи экз./м³).

Эвфаузииды (северный криль) — относится к наиболее массовым и крупным планктонным организмам и составляют значительную часть биопродукции Баренцева моря. Баренцевоморский таксоцэн эвфаузиид состоит из четырех видов: *Thysanoessa longicaudata*, *T. inermis*, *T. raschii*, *Meganycetifhanes norvegica*.

Зоопланктон является важнейшим звеном в трофической цепи. Биомасса зоопланктона в летний период (июнь–август) не превышает 200 мг/м³ в слое 0–50 м (варьирует между 50–200 мг/м³); глубже биомасса на порядок меньше. В зимний период, исходя из особенностей сезонной динамики биомассы зоопланктона в морях Северного Ледовитого океана, зоопланктон будет сосредоточен преимущественно вблизи дна.

Зообентос

В Баренцевом море обитает 2300 видов беспозвоночных, в число которых входят виды макро- и мейобентоса. При этом, для фауны арктических морей характерно приблизительно следующее соотношение этих групп беспозвоночных: макробентос — 60 % от общего числа видов, мейобентос — 34 %,

планктон – 6 % (беспозвоночные планктона представлены 16 видами радиолярий). Наибольшей численностью среди макробентоса обладают полихеты (*Polychaeta*), бокоплавы (*Gammaridae*), мшанки (*Bryozoa*), брюхоногие моллюски (*Gastropoda*) [49,50].

Глубины менее 50 м заняты прибрежным сообществом с доминированием двустворчатых моллюсков (*Hyatella arctica*, *Mya truncata*) и морских ежей *Strongylocentrotus droebachiensis*.

Губки, кораллы и моллюски являются активными фильтраторами, биоседиментаторами, участвующими в процессах осадконакопления, откладывая после своей гибели на дне остатки скелета (спикулы, раковины).

В губе также многочисленны представители усногих раков: *Semibalanus balanoides*, *Balanus crenatus*, *B. balanus*, с которыми может быть потенциально связана проблема отдельных узлов конструкций, причалов и плавсредств.

Достаточно многочисленны в этом заливе также брюхоногие моллюски *Nucella lapillus*, *Onoba aculeus*, *Littorina saxatilis*, *L. obtusata*, *L. littorea*, *Buccinum groenlandicum*, *B. undatum*; иглокожие *Stegophiura nodosa*, *Asterias rubens*, *Leptasterias groenlandica*, *Strongylocentrotus droebachiensis*, являющиеся дейтритофагами, некрофагами и биоседиментаторами.

Среди промысловых беспозвоночных в губе встречаются ракообразные: северная (розовая) креветка *Pandalus borealis* и баренцевоморский камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*, морской зеленый ёж *Strongylocentrotus droebachiensis*, а также моллюски – исландский гребешок *Chlamys islandica* и брюхоногие моллюски трубачи (представители сем. *Buccinidae*) [51,52].

Северная креветка образует на дне локальные скопления небольшой плотности. Такие скопления приурочены в основном к наиболее глубоководным участкам губы, расположенным ближе к её устью.

Скопления камчатского краба здесь представлены в основном молодью и самками этого вида. Крупные самцы краба присутствуют в губе преимущественно с конца февраля до последних дней мая, впоследствии мигрируя в более мористые районы Баренцева моря. Такое эпизодическое наличие самцов связано с размножением баренцевоморского камчатского краба, ежегодно происходящем в прибрежных районах Мурмана в весенний период. Наиболее многочисленной группой камчатского краба здесь является его молодь с шириной карапакса 40-60 мм.

Исландский гребешок в губе образует разреженные скопления биомассой, изменчивой в широких пределах – от 20 до 1000 г/м². Биомасса морских ежей (*Echinoidea*) здесь может составлять от 200 до 7500 г/м².

Общее количество видов макрозообентоса в Баренцевом море превышает 3000, но 75—80 % суммарных ресурсов образуют 15—20 ключевых таксонов, преимущественно в ранге вида. При этом 40—50 % приходится на 7—10 видов, распределение которых в разные периоды различается как по площади обитания и ресурсам, так и по биомассе. Биомасса зообентоса и его видовое разнообразие в сублиторальной зоне значительно зависит от глубины отбора проб. Так, на мелководье Кольского залива в поясе глубин от уреза воды до 25 м биомасса

сообществ может составлять несколько тысяч грамм на 1 м² [51,52,53]. Однако, исследования бентоса, проводимые в губах и заливах Баренцева моря на глубинах большей величины, дают средние значения биомассы зообентоса, которые не превышают 200 г/м². Поскольку якоря линий-носителей будут установлены в диапазоне глубин от 50 до 75 м.

Наиболее полная сводка о видовом составе донных беспозвоночных, а также о распределении их сообществ Мурманского побережья представлена по губе Долгой которые получены в ходе экспедиции ММБИ КНЦ РАН в 1990 г [54]. В указанной экспедиции донная фауна и флора губы учитывались не только с помощью дночерпателей, но также с применением водолазного метода, что позволило наиболее полно описать бентос этого района. По результатам проведенных исследований, в сублиторали губы отмечено 197 видов зообентоса и более 30 таксонов надвидового ранга. Полностью состав организмов сублиторальных сообществ в представлен в приведенном ниже списке. Большинство обнаруженных видов (72%) в биогеографическом плане относятся к бореально-арктическому комплексу. Максимальная биомасса бентоса - 11200 г/м² отмечена на мелководной банке на известковых водорослях рода *Lithothamnion* и в узкой прибрежной зоне - до 7300 г/м² - в зарослях макрофитов. Самые низкие показатели биомассы (около 100 г/м²) фиксировались ближе к вершине губы вдоль восточного берега. На большей площади губы биомасса бентоса распределена достаточно равномерно, в среднем 230±46 г/м².

Список организмов зообентоса, отмеченных при исследовании сублиторальных биоценозов губы Долгая (по данным [55])

Тип Spongia - Губки

- 1.Spongia g. sp.
- 2.Sycon sp. Risso

Тип Coelenterata - Кишечнополостные

Класс Hydroidea

- 3.Abietenaria abietina (L., 1758)
- 4.Abietenaria filicula (Ellis et Solander, 1786)
- 5.Coryne loveni (M. Sars, 1846)
- 6.Euphysa aurata Forbes, 1848
- 7.Filellum serpens (Hassal, 1848)
- 8.Gonothyraea loveni (Allmart, 1859)
- 9.Halecium curvicaule Lorenz, 1886
- 10.Obelia geniculata (L., 1758)
- 11.Stawidiosarsia producta (Wright, 1858)
- 12.Symplectoscyphus tricuspидatus (Alder, 1856)

Класс Scyphozoa

- 13.Lucernaria quadricornis O. Muller, 1776

Класс Anthozoa

- 14.Actinaria g.sp.

Тип Nemertini - Немертины

- 15.Cerebratulus barentsi Buerger, 1895
- 16.Cephalothrix linearis (Rathke, 1799)
- 17.Nemertini g.sp.

Тип Annelida – Кольчатые черви

Класс Oligochaeta

- 18.Oligochaeta g.sp.

Класс Polychaeta

Подкласс Errantia

- 19.Aphroditidae g.sp. Savigny
- 20.Eteone agg. flava (Fabricius, 1780)
- 21.Eteone sp. Savigny s. lato
- 22.Eumida sanguinea (Ørsted, 1843)
- 23.Eunoe nodosa (Sars, 1860)
- 24.Gattyana cirrosa (Pallas, 1766)
- 25.Glycera capitata Ørsted, 1843
- 26.Glyceridae g.sp. Grube
- 27.Goniada maculata Ørsted, 1843
- 28.Harmothoe imbricata (Linne, 1767)
- 29.Lepidonotus squamatus (Linne, 1767)
- 30.Lumbrineris fragilis (Muller, 1776)

31. Lumbrineris sp. Blainville
 32. Microphthalmus szcelkowi (Mecznikow, 1865)
 33. Nephthys ciliata (O.F. Muller, 1776)
 34. Nephthys longosetosa Ørsted, 1843
 35. Nephthys paradoxa Malm, 1874
 36. Nephthys pente Rainer, 1984
 37. Nephthys sp. Cuvier
 38. Nereimyra aphroditoides (Fabricius, 1780)
 39. Pholoe minuta Fabricius, 1780
 40. Phyllodocidae g. sp. Grube
 41. Sigalionidae g. sp.
 42. Sosane gracilis (Malmgren, 1865)
 43. Sphaerodorum gracilis (Rathke, 1843)
 44. Syllis armillaris (O.F. Muller, 1776)
 45. Typosyllis cornuta (Rathke, 1843)
- Подкласс Sedentaria**
46. Ampharete acutifrons (Grube, 1860)
 47. Ampharete arctica Malmgren, 1865
 48. Ampharete sp. Malmgren
 49. Ampharetidae g.sp. Malmgren
 50. Amphitrite affinis Malmgren, 1865
 51. Amphitrite cirrata O.F. Muller, 1776
 52. Anobothrus gracilis (Malmgren, 1865)
 53. Aricidea nolani Webster et Benedict, 1887
 54. Axiothella catenata (Malmgren, 1865)
 55. Brada inhabilis (Rathke, 1843)
 56. Capitella capitata (Fabricius, 1780)
 57. Chaetozone setosa Malmgren, 1867
 58. Chitinipoma fabricii Levinsen, 1883
 59. Chone duneri Malmgren, 1867
 60. Chone infundibuliformis Rayer, 1856
 61. Circeis armoricana Saint-Joseph, 1894
 62. Cirratulidae g.sp. Cams
 63. Cirratulus cirratus (O.F. Muller, 1776)
 64. Cirrophorus lyra (Southern, 1914)
 65. Cossura longicirrata Webster et Benedict, 1887
 66. Dodecaceria concharum Ørsted, 1843
 67. Euchone analis (Krøyer, 1866)
 68. Eulalia viridilis (Linne, 1767)
 69. Fabricia stellaris stellaris (O.F. Muller, 1774)
 70. Galathowenia aculata Zachs, 1923
 71. Laonice cirrata (Sars, 1851)
 72. Laphania boeckii Malmgren, 1865
 73. Leaena abranchiata Malmgren, 1865
 74. Lysippe labiata Malmgren, 1865
 75. Maldane sarsi Malmgren, 1867
 76. Maldanidae g.sp. Malmgren
 77. Nicomache lumbricalis (Fabricius, 1780)
 78. Nicomache sp. Malmgren
 79. Notomastus latericeus M. Sars, 1851

80. Ophelia limacina (Rathke, 1843)
81. Ophelina acuminata Ørsted, 1843
82. Owenia gr. fusiformis Delle Chiaje, 1842
83. Paradexiospira cancellata (Fabricius, 1780)
84. Paradexiospira violacea (Levinsen, 1883)
85. Paraonidae g.sp. Cerruti, 1909
86. Pectinaria hyperborea (Malmgren, 1865)
87. Petaloproctus tenuis (Theel, 1879)
88. Pherusa plumosa (O.F. Muller, 1776)
89. Polychaeta g.sp.
90. Polycirrus medusa Grube, 1855
91. Polydora ciliata (Johnston, 1838)
92. Polydora quadrilobata Jakobi, 1883
93. Polydora sp. Bosk
94. Potamilla reniformis (Leuckart, 1849)
95. Praxillella gracilis (M. Sars, 1861)
96. Praxillella praetermissa (Malmgren, 1866)
97. Protula tubularia (Montagui, 1803)
98. Rhodine gracilior (Tauber, 1879)
99. Rhodine loveni Malmgren, 1867
100. Rhodine sp. Malmgren
101. Sabellidae g.sp. Sars
102. Sabellides octocirrata (Sars, 1835)
103. Scalibregma inflation Rathke, 1843
104. Scoloplos armiger (O.F. Muller, 1788)
105. Spio filicornis (O.F. Muller, 1776)
106. Spiochaetopterus typicus Sars, 1856
107. Spionidae g.sp.
108. Spirorbis sp. Daudin
109. Spirorbis spirorbis (L., 1758)
110. Terebellidae g.sp. Grube
111. Terebellides stroemi Sars, 1835
112. Thelepus cinnatus (Fabricius, 1780)
113. Travia forbesii Johnston, 1840
114. Trichobranchus glacialis Malmgren, 1865

Тип Sipuncula - Сипункулиды

115. Golfingia margaritacea margaritacea (Sars, 1851)
116. Nephosoma eremita (Sars, 1851)
117. Sipunculidae g.sp. Quatrefages, 1865

Тип Artropoda - Членистоногие

Класс Crustacea

Отряд Ostracoda

118. Philomedes globosus (Lilljeborg, 1853)

Отряд Cirripedia

119. Balanus balanus (L., 1758)
120. Balanus crenatus Bruguiere, 1789
121. Verruca stroemia (O.F. Muller, 1776)

Отряд Cumacea

122. Brachydiastylis resima (Krøyer, 1896)
123. Cumacea g.sp.
124. Diastylis edwardsi (Krøyer, 1841)

125. *Diastylis scorpioides* (Lepechin, 1780)
 126. *Eudorella emarginata* (Kroyer, 1846)
 127. *Pseudocumidae* g.sp. Sars
Отряд Isopoda
 128. *Idothea balthica* (Pallas, 1772)
 129. *Munna fabricii* Krøyer, 1846
Отряд Amphipoda
 130. *Amphithoe rubricata* (Montagui, 1808)
 131. *Anonyx nugax* (Phipps, 1774)
 132. *Aristias tumidus* (Kroyer, 1846)
 133. *Byblis gaimardi* G.O. Sars, 1891
 135. *Caprella linearis* (L., 1767)
 136. *Crassikorophium crassicorne* Bruzzelis, 1859
 137. *Harpina antennaria* Meinert, 1890
 138. *Ischyrocerus anguipes* Krøyer, 1838
 139. *Lysianassidae* g.sp. Sars
 140. *Monoculoides packardi* Boeck, 1871
 141. *Monoculoides pallidus* G.O. Sars, 1892
 142. *Oedicerotidae* g.sp. Schneider
 143. *Parapleustes assimilis* G.O. Sars, 1882
 144. *Pardalisca tenuipes* G.O. Sars, 1893
 145. *Pleustes panoplus* (Krøyer, 1838)
 146. *Protomedeia fasciata* Krøyer, 1842
 147. *Rostroculoides borealis* Boeck, 1871
 148. *Rostroculoides schneideri* G.O. Sars, 1895
 149. *Stegocephalidae* g.sp. Sars
 150. *Syrrhoë crenulata* Goes, 1866
 151. *Unciola planipes* Norman, 1867
Отряд Decapoda
 152. *Eulalus pusilosus* (Krøyer, 1841)
 153. *Eupagurus pubescens* (Krøyer, 1838)
 154. *Hyas araneus* (L., 1758)
 155. *Lebbeus polaris* (Sabine, 1821)
 156. *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815)
 157. *Sabinea septemcarinata* (Sabine, 1821)
 158. *Spirontocaris phippisii* (Krøyer, 1841)
Класс Pantopoda
 159. *Pseudopallene* sp. Wilson
Тип Mollusca - Моллюски
Класс Polyaplacophora
 160. *Ischnochiton albus* (L., 1767)
 161. *Tonicella marmorea* (Fabricius, 1780)
Класс Aplacophora
 162. *Aplacophora* g.sp.
 163. *Chaetoderma* sp. Loven, 1845
Класс Gastropoda
 164. *Admete viridula* (Fabricius, 1780)
 165. *Boreotrophon truncatus* (Stram, 1767)
 166. *Buccinum* sp. L., 1758
 167. *Buccinum undatum* L., 1758
 168. *Cryptonatica clausa* (Broderip et Sowerby, 1828)
 169. *Epheria vineta* (Montagu, 1803)
 170. *Gastropoda* g.sp.
 171. *Lepeta caeca caeca* (Muller, 1776)
 172. *Lunatia pallida* (Broderip et Sowerby, 1829)
 173. *Margarites costalis* (Gould, 1841)
 174. *Margarites helacinus* (Phipps, 1774)
 175. *Moelleria costulata* (Muller, 1842)
 176. *Neptunea* sp. Bolten in Roeding, 1798
 177. *Nucella lapillus* L., 1767
 178. *Oenopota obliqua* (G.O. Sars, 1878)
 179. *Onoba aculeus* (Gould, 1841)
 180. *Onoba castanea* (Meier, 1842)
 181. *Onoba jeffreysii* (Waller, 1864)
 182. *Propebella harpularia* (Couthouy, 1838)
 183. *Puncturella noachina* (L., 1771)
 184. *Tectura virginea* (Muller, 1776)
 185. *Velutina velutina* (Muller, 1776)
Класс Bivalvia
 186. *Astarte crenata* (Gray, 1824)
 187. *Axinopsida orbiculata* (G.O. Sars, 1878)
 188. *Chlamys islandica* (Muller, 1776)
 189. *Ciliatocardium ciliatum* (Fabricius, 1780)
 190. *Crenella decussata decussata* (Montagu, 1808)
 191. *Heteranomia squamula* (L., 1767)
 192. *Hiatella arctica* (L., 1767)
 193. *Leionucula bellotii* (A. Adams, 1856)
 194. *Macoma calcarea* (Gmelin, 1791)
 195. *Mendicula ferruginosa* (Forbes, 1844)
 196. *Modiolus modiolus* (L., 1758)
 197. *Musculus discors* (L., 1767)
 199. *Musculus niger* (Gray, 1824)
 200. *Mya arenaria* (L., 1767)
 201. *Mya truncata* L., 1767
 202. *Mytilus edulis* L., 1758
 203. *Nuculana pernula* (Muller, 1779)
 204. *Thracia myopsis* Beck in Møler, 1842
 204. *Thyasira equalis* (Verrill et Bush, 1898)
 205. *Thyasira gouldi* (Philippi, 1845)
 206. *Thyasira sarsi* (Philippi, 1845)
 207. *Tridonta montagui* (Dillwin, 1817)
 208. *Yoldia hyperborea* (Loven in Gould, 1841)
 209. *Yoldiella lenticula* (Nfole, 1842)
Тип Tentaculata – Щупальцевые
Класс Bryozoa
 210. *Callopora craticula* (Alder, 1857)
 211. *Callopora lata* (Kluge, 1907)
 212. *Dendrobeania murrayana* (Johnston, 1847)
 213. *Electra pilosa* (L., 1768)
 214. *Electra pilosa dentata* (Solander, 1786)
 215. *Microporella ciliata* (Pallas, 1766)

216. *Oncousoecia diastoporides* (Norman, 1869)
217. *Pachyegis princeps* (Norman, 1903)
218. *Porella concinna belli* (Douson, 1859)
219. *Porella minuta* (Norman, 1869)
220. *Porella smitti* Kluge, 1962
221. *Serupocellaria arctica* (Smitt, 1868)
222. *Stomatopora granulata* (Milne-Edwards, 1838)

Тип Echinodermata – Иглокожие

Класс Asteroidea

223. *Asterias rubens* L., 1758
224. *Crossaster papposus* L., 1768
225. *Solaster endeca* L., 1771
226. *Henricia* spp.

Класс Ophiuroidea

227. *Amphipholis squamata* (Delle Chiaje, 1828)
228. *Ophiacantha bidentata* (Retzius, 1805)
229. *Ophiopholis aculeata* (Linnaeus, 1767)
230. *Ophiura robusta* (Ayres, 1851)

Класс Echinoidea

231. *Strongylocentrotus droebachiensis* (O.F. Muller, 1776)
232. *Strongylocentrotus pallidus* (G. O. Sars, 1871)

Класс Holothuroidea

233. *Cucumaria frondosa* (Gunnerus, 1867)

Тип Chordata - Хордовые

Класс Ascidiacea

234. *Boltenia echinata* (L., 1767)
235. *Cnemidocarpa finmarkiensis* (Kiær, 1893)
236. *Halocynthia pyriformis* (Rathke, 1806)
237. *Molgula* sp. Forb. At Hani.
238. *Styella rustica* (L., 1767)

Наиболее распространенными видами зообентоса, частота встречаемости которых составляет 75%, являются двустворчатые моллюски *Macoma calcarea*, усоногие раки *Balanus balanus* и многощетинковые черви *Nephtys ciliata* и *Chaetozone setosa*.

Субдоминирующее положение (частота встречаемости 58-69%) занимают двустворчатые моллюски *Crenella decussata decussata*, *Leionucula belottii*, *Tridonta montagui* и полихеты *Scoloplos armiger* и *Laphania boeckii*.

Методом кластерного анализа в губе Долгая выделено 9 типов сублиторальных донных сообществ [54]. Их распределение по акватории показано на (рис. 6.12).

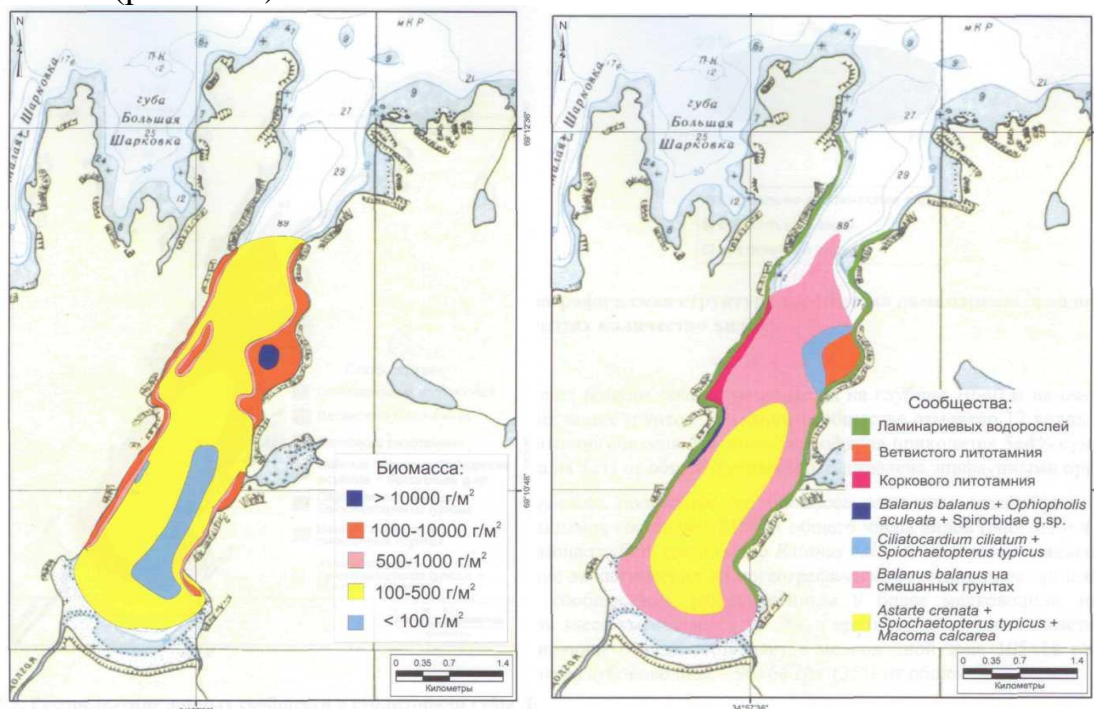


Рисунок 6.12 – Распределение биомассы бентоса и донных сообществ в сублиторали губы Долгая

Сообщество ламинариевых водорослей характерно для узкой прибрежной полосы (кроме кута) и расположено на глубине 0-10 м. Ширина пояса ламинарий не превышает 10-20 м. Для этого сообщества отмечено 30 видов макрофитов и 59 видов зообентосных организмов (табл. 6.11). Подавляющее число видов (99%) эпифаунные, что обусловлено преобладанием здесь твердых и смешанных субстратов. Доминирующими по биомассе в данном сообществе являются макрофиты *Laminaria saccharina* и *Alaria esculenta* (2885±345 г/м² и 2008.3±521.4 г/м² соответственно или 90% биомассы всех водорослей), а также морские ежи *Strongylocentrotus droebachiensis* (679±202 г/м² или 76% биомассы зообентоса).

В сообществе ламинариевых водорослей преобладают организмы-фитофаги (более 70% от общего количества обнаруженных в этом биоценозе видов).

В биогеографическом плане зообентос биоценоза ламинариевых водорослей представлен в основном бореально-арктическими видами (75%).

Таблица 6.11 – Видовой состав, средние значения численности и биомассы животных сообщества ламинариевых водорослей (по материалам [55])

Виды	Таксономическая принадлежность	Численность экз./м ²	Биомасса г/м ²
1	2	3	4
Strongylocentrotus droebachiensis	Ech	6.00±4.67	679.000±201.732
Balanua balanus	Ci	202.60±61.33	89.017±16.677
Asterias rubens	As	1.00±0.30	80.000±6.667
Mytilus edulis	Bi	5.28±1.36	27.671±6.643
Nephtys ciliate	PoE	29.17±12.50	3.912±3.620
Nicania montagui	Bi	25.00±0.00	2.817±0.733
Styella rustica	Asc	0.67	1.982
Ophelia limacine	PoS	170.83±162.50	1.753±1.630
Mya arenaria	Bi	8.33±0.00	1.533±0.033
Paralithodes camtschatica	De	0.30±0.30	1.333±0.267
Macoma calcarea	Bi	70.83±7.22	0.808±0.008
Halocynthia pyriformis	Asc	1.00	0.544
Anonyx nugax	Am	16.67±0.00	0.416±0.383
Chaetozone setosa	PoS	312.50±270.83	0.358±0.342
Scoloplos armiger	PoS	50.00±33.33	0.338±0.312
Crenella decussate	Bi	45.93±29.71	0.330±0.213
Corophium crassicorne	Am	445.83±329.17	0.322±0.260
Euohone analis	PoS	16.67±0.00	0.317±0.097
Amphitrite cirrata	PoS	0.33	0.197
Ophiopholis aculeata	Oph	0.33	0.187
Laphania boeckii	PoS	79.17±32.50	0.163±0.120
Protomedeia fasciata	Am	170.83±4.17	0.153±0.056
Amphithoe rubricate	Am	2.00	0.138
Hiatella arctica	Bi	0.33	0.096
Idothea baltica f. tricuspидata	Is	0.33	0.096
Ampharete acutifrons	PoS	8.33±8.33	0.078±0.078
Golfingia margaritacea margaritacea	Si	19.44±19.44	0.078±0.078
Cryptonatica clausa	Ga	2.78±2.78	0.059±0.059
Pholoe minuta	PoB	50.00±50.00	0.059±0.059
Glycera capitata	PoB	5.56±5.56	0.053±0.053
Ampharete sp.	PoB	5.56±5.56	0.028±0.028
Obelia geniculata	Hy	0.33	0.028
Eteone flava	PoE	19.44±19.44	0.026±0.026
Thyasira gouldi	Bi	2.78±2.78	0.024±0.024
Lepidonotus squamatus	PoE	1.00	0.024
Margarites helcinus	Ga	1.33	0.024
Nemertini g.sp.	Ne	2.78±2.78	0.022±0.022
Capitella capitata	PoS	33.33±33.33	0.020±0.020
Nereimira aphroditoides	PoE	2.78±2.78	0.017±0.017
Moelleria costulata	Ga	5.56±5.56	0.017±0.017
Polydora quadrilobata	PoS	8.33±8.33	0.014±0.014
Actiniatiria g.sp.	Ant	0.33	0.013
Harpacticoida g.sp.	Hr	25.00±8.33	0.012±0.006
Electra pilosa	Br	0.33	0.012

Travisia forbesii	PoS	11,11+11,11	0,011+0,011
Lysianaasidar g.sp.	Am	5.56±5.56	0.009+.0.009
Sipunculoidea g.sp.	Si	2.78+2.78	0.006±0.006
Cyclopterus lumpus	Pi	0.33	0.005
Caprella linearis	Am	1.33	0.004
Musculus niger	Bi	0.33	0.008
Onoba aculeus	Ga	3.44+2.78	0.004+0.003
Hesionidae g.sp.	PoE	16.67+16.67	0.003+0.003
Callopora craticula	Br	0.33	0.003
Eteone longa	PoE	2.78+2.78	0.003±0.003
Cirratulidar g.sp.	PoS	0.33	0.001
Ischyrocerus anguipes	Am	0.33	0.001
Callopora lata	Br	0.33	0.001
Filellum serpens	Hy	0.33	0.001
Halecium mirabile	Hy	0.33	0.001

Сообщество *Balanus balanus* развивается ниже пояса ламинариевых водорослей на глубине 10-40 м на смешанных грунтах (с преобладанием песчаных грунтов). Данный биоценоз занимает наибольшую площадь. В нем отмечено 12 видов макрофитов и 129 видов организмов зообентоса (табл. 6.12). На долю макрофитов приходится $5\pm 4\%$ суммарной биомассы. Фауна зообентоса на 82% от общей биомассы представлена эпифаунными организмами.

В трофической структуре биоценоза *Balanus balanus* доминирующее положение по биомассе занимают сестонофаги. На эту группу приходится свыше 60% от общей биомассы.

Доля бореально-арктических организмов составляет 81% от общего числа. Кроме указанного диапазона глубин, сообщество *Balanus balanus* отмечено локально на глубине 82.5 и 94 м. Соотношение экологических и биогеографических группировок организмов здесь сходно с одноименным сообществом, расположенным в более мелководной зоне. Однако доля бореальных видов здесь уменьшается до 5%, а арктических - увеличивается до 7%. Средняя биомасса доминирующего вида составляет в мелководной зоне 105 ± 18 г/м² (56% от общей биомассы), а в более глубоководной - 96 ± 64 г/м² (35% от общей биомассы).

Таблица 6.12 – Видовой состав, средние значения численности и биомассы организмов в сообществе смешанных грунтов с доминированием *Balanus balanus* (по материалам [54])

Виды	Таксономическая принадлежность	Численность экз./м ²	Биомасса г/м ²
1	2	3	4
Растения			
<i>Alaria esculenta</i>	Ph	0.36+0.36	6.825+6.825
<i>Lithothanion sp.1</i>	Rh	-	2.618+2.507
<i>Phycodris rossica</i>	Rh	-	0.148+0.141
<i>Desmarestia aculeate</i>	Ph	5.64+3.14	0.030+0.020
<i>Acrosiphonia sp.</i>	Ch	-	0.023+.0.022
<i>Desmarestia viridis</i>	Ph	0.18+0.17	0.018+0.017
<i>Antithamnion floccosum</i>	Rh	-	0.011+0.011

<i>Ptilota plumose</i>	Rh	-	0.007+0.007
<i>Pilaiella litoralis</i>	Ph	0.18+0.17	0.07+0.006
<i>Antithamnion boreale</i>	Rh	-	0.004+0.004
<i>Polysiphonia urceolata</i>	Rh	-	0.002+0.002
<i>Stictyosiphon sp.</i>	Ph	-	0.002+0.002
Животные			
<i>Balanus balanus</i>	Ci	1498.54+476.49	104.941+18.404
<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>	Ech	2.45+2.18	17.793+13.603
<i>Spiochaetopterus typicus</i>	PoS	254.65+.76.11	8.666+3.088
<i>Macoma calcarea</i>	Bi	92.55+24.73	8.607±4.088
<i>Ciliatocardium ciliatum</i>	Bi	16.64+11.31	8.201+4.909
<i>Balanus crenatus</i>	Ci	8.36+8.36	4.927+4.927
<i>Mya arenaria</i>	Bi	11.36+7.85	2.953+2.763
<i>Leionucula belottii</i>	Bi	84.73±42.15	2.144+1.090
<i>Nephtys ciliate</i>	PoE	28.36+6.02	2.068±0.501
<i>Strongylocentrotus pallidus</i>	Ech	0.36+0.36	1.726+1.726
<i>Asciacea g.sp.</i>	Asc	2.54+0.40	1.628+1.446
<i>Elliptica elliptica</i>	Bi	1.82±1.12	1.415+1.415
<i>Chone infundibuliformis</i>	PoS	5.27+4.37	1.377+1.209
<i>Lysippe labiata</i>	PoS	82.00+19.63	1.270±0.175
<i>Cryptonatica clausa</i>	Ga	1.09+0.88	1.128+.0.962
<i>Travisia forbesii</i>	PoS	2.27+2.18	1.116+1.068
<i>Sabellidae g.sp.</i>	PoS	3.73+2.71	1.075+1.181
<i>Styella rustica</i>	Asc	0.36±0.35	0.767+0.735
<i>Nephtys paradoxa</i>	PoE	2.91±1.45	0.728±0.265
<i>Lebbeus polaris</i>	De	4.54+4.35	0.641+.0.614
<i>Lumbriconereis fragilis</i>	PoE	0.73+0.70	0.498+0.477
<i>Chaetozone setosa</i>	PoS	161.73+.55.64	0.393+0.108
<i>Nemertini g.sp.</i>	Ne	1.09+0.80	0.349+0.332
<i>Scoloplos armiger</i>	PoS	45.91+18.75	0.344±0.173
<i>Ophelia limacine</i>	PoS	54.55+30.31	0.275+0.051
<i>Terebellidae g.sp.</i>	PoS	1.09+0.53	0.258+0.201
<i>Amphitrite cirrata</i>	PoS	3.36±2.29	0.247+0.193
<i>Lumbriconereis sp.</i>	PoE	10.91±5.02	0.244+0.234
<i>Eunoe nodosa</i>	PoE	15.91±15.23	0.240+0.230
<i>Crerella decussata</i>	Bi	75.15+36.57	0.209±0.074
<i>Praxillella praetermissa</i>	PoS	37.09+9.76	0.206±0.026
<i>Polychaeta var. (фрагм.)</i>	Po	56.00±35.87	0.179+0.079
<i>Nephtys pente</i>	PoE	4.00+2.44	0.174+0.122
<i>Pholoe minuta</i>	PoE	15.91+11.72	0.157±0.146
<i>Thelepus cincinnatus</i>	PoS	2.27+2.18	0.154±0.148
<i>Euchone analis</i>	PoS	13.64±4.35	0.147+0.033
<i>Terebellides stroemi</i>	PoS	9.36+2.71	0.126±0.050
<i>Musculus niger</i>	Bi	5.27+4.39	0.124±0.091
<i>Fectinaria hyperborea</i>	PoS	1.09±0.00	0.105+0.067
<i>Nephtys longosetosa</i>	PoE	5.27±4.43	0.104+0.092
<i>Naphania boeckii</i>	PoS	18.73±3.33	0.101+0.041
<i>Nephtys sp.</i>	PoE	5.82±5.67	0.100+0.035
<i>Thyadira gouldi</i>	Bi	4.73+2.75	0.090±0.050
<i>Nicania montagui</i>	Bi	24.42+8.72	0.089±0.029
<i>Admete couthouyi</i>	Ga	0.36+0.36	0.087+0.087

Maldanidae g. sp.	PoS	54.82+35.76	0.083+0.049
Gattyana cirrosa	PoE	2.27+2.18	0.075±0.072
Nicomache liunbricalis	PoS	2.27+2.18	0.070±0.067
Thyasira sarsi	Bi	2.64+2.20	0.070±0.028
Protomedeia fasciata	Am	25.18+17.41	0.061±0.046
Harmothoe imbricata	PoE	18.54+4.37	0.048+0.023
Boreotrophon truncates	Ga	0.36+0.35	0.041±0.040
Owenia fusiformis	PoS	18.18+4.35	0.038+0.028
Monoculodes pallidus	Am	6.82±6.53	0.036±0.035
Polynices pallidus	Ga	0.73+0.53	0.036+0.026
Praxillella gracilis	PoS	0.73+0.73	0.034+0.034
Glycera capitata	PoB	15.91+11.72	0.034±0.028
Thyasira equalis	Bi	2.91+0.80	0.034+0.011
Margarites costalis	Ga	1.45±1.45	0.030±0.030
Cumacea g.sp.	Cu	10.00±5.38	0.029±0.019
Eupagurus pubescens	De	0.36+0.35	0.029+0.028
Harpinia antennaria	Am	11.36+8.97	0.029+0.023
Ampharete arctica	PoS	0.36+0.36	0.029+0.029
Ampharete acutifrons	PoS	4.54+4.35	0.027+0.026
Goniada maculate	PoB	2.27+.2.18	0.027+0.026
Sipunculoidea g.sp.	Si	6.82+2.18	0.027+0.009
Thracia myopsis	Bi	11.36±8.97	0.027±0.022
Musculus discors	Bi	6.82+2.18	0.025+0.002
Mya truncata	Bi	2.54+0.90	0.024+0.009
Rhodine loveni	PoS	11.36+7.85	0.022+0.016
Eteone longa	PoE	6.36+3.40	0.018±0.013
Lepidonotus squamatus	PoE	0.36+0.36	0.018+0.018
Axiothella catenata	PoS	2.27+2.18	0.016+0.015
Spio filicornis	PoS	6.82+2.18	0.014+0.004
Testudinalis tessellate	Ga	2.27+2.18	0.014+0.013
Ampharetidae g. sp.	PoS	2.18±2.18	0.014+0.014
Sigalioninae g. sp.	PoE	2.27±2.18	0.012+0.012
Sosane gracilis	PoE	0.36+0.36	0.011+0.011
Bryozoa g. sp.	Br	4.54+4.35	0.011±0.011
Cirratulidae g.sp.	PoS	2.63+2.21	0.010+0.009
Cumacea g.sp.	Cu	5.09+3.14	0.010+0.007
Cirrophorus lyra	PoS	9.09+5.34	0.010+0.005
Lysianassidae g. sp.	Am	2.27+2.17	0.010+0.010
Byblis gaimardi	Am	2.64±2.20	0.010+0.008
Syllis armillaris	PoE	4.54+4.35	0.009+0.009
Mytilus edulis	Bi	2.27+2.18	0.009±0.009
Serpulidae g. sp.	PoS	2.27+2.18	0.009±0.009
Moniculodes borealis	Am	2.27+2.17	0.009±0.008
Polydora quadrilobata	PoS	6.82+2.18	0.009±0.004
Nicomache sp.	PoS	2.27±2.18	0.009+0.009
Rhodine gracilior	PoS	4.54+4.35	0.009+0.009
Myriochele oculata	PoS	4.36+3.62	0.008+0.007
Amphitrite affinis	PoS	0.73+0.73	0.008+0.008
Scrupocellaria arctica	Br	0.36+0.36	0.008+0.008
Cossura longicirrata	PoS	2.27+2.18	0.007+0.006
Aricidea nolani	PoS	4.54+4.35	0.007+0.006
Moelleria costulata	Ga	4.09+2.96	0.007+0.005

Eteone flava	PoE	4.54±4.35	0.007±0.006
Aphroditidae g. sp.	PoE	4.45±2.79	0.007±0.005
Dendrobeatia murrayana	Br	2.27±2.18	0.007±0.006
Aplacophora g. sp.	Ap	0.73±0.53	0.007±0.006
Monoculodes packardi	Am	9.09±0.00	0.007±0.004
Anphipoda g. sp.	Am	3.36±2.29	0.006±0.003
Diastylis edwardsi	Cu	0.73±0.73	0.006±0.006
Isopoda g. sp.	Is	2.27±2.18	0.004±0.004
Eteone sp.	PoE	2.27±2.18	0.004±0.004
Oligochaeta g. sp.	Ol	4.54±3.08	0.004±0.003
Capitella capitata	PoS	4.54±3.08	0.004±0.003
Onoba aculeus	Ga	2.27±2.18	0.003±0.003
Anonyx nugax	Am	2.27±2.17	0.002±0.002
Petaloproctus tenuis	PoS	2.63±2.21	0.002±0.002
Maldane sarsi	PoS	0.73±0.73	0.002±0.002
Glyceridae g. sp.	PoE	1.45±1.06	0.002±0.001
Harmothoe sp.	PoE	0.73±0.73	0.002±0.002
Microphthalmus szelkowi	PoE	2.27±2.18	0.002±0.002
Chone duneri	PoS	0.36±0.36	0.002±0.002
Nereimira aphroditoides	PoE	2.27±2.18	0.002±0.002
Phyllodoce g. sp.	PoE	0.73±0.73	0.001±0.001
Brachydiastylis resima	Cu	0.36±0.36	0.001±0.001
Axinopsida orbiculata	Bi	1.09±1.09	0.001±0.001
Molgula sp.	Asc	4.54±4.35	0.001±0.001
Tonicella marmoreal	Pl	0.36±0.36	0.001±0.001
Anobothrus gracilis	PoS	0.36±0.36	0.001±0.001
Obelia loveni	Hy	0.00±0.00	0.001±0.001
Notomastus latericeus	PoS	0.36±0.36	0.001±0.001
Hydroidea g. sp.	Hy	2.27±2.18	0.001±0.001
Polydora sp.	PoS	0.36±0.36	0.001±0.001
Euphysa aurata	Hy	4.54±4.35	0.001±0.001
Sabellides octocirrata	PoS	0.36±0.36	0.001±0.001
Coryne lovenii	Hy	0.36±0.36	0.001±0.001

Примечание. Используются следующие краткие обозначения таксономических групп: Act – Actiniaria; Am – Amphipoda; Apl – Aplacophora; Asc – Ascidiacea; Bi – Bivalvia; Bry – Bryozoa; Cir – Cirripedia; Cu – Cumacea; Dec – Decapoda; Ech – Echinoidea; Ga – Gastropoda; Hyd – Hydroidea; Is – Isopoda; Nem – Nemertini; Nt – Nematoda; Oph – Ophiuroidea; Ost – Ostracoda; Php – Phaeophyta; Pisc – Pisces; Po – Polychaeta; PoE – Polychaeta-Errantia; PoS – Polychaeta-Sedentaria; Pol – Polyplacophora; Por – Porifera; Sip – Sipuncula.

В южной части губы Долгая на глубинах от 35 до 70 м на песчаном илу с примесью гальки существует биоценоз, называемый по составу своих доминантов «сообщество *Astarta crenata* + *Spiochaetopterus typicus* + *Macoma calcaea*». В этом видовом комплексе обитает 68 видов беспозвоночных, из которых 62% от общей биомассы - инфузорные организмы. В данном сообществе по биомассе преобладают сестонофаги (56±31%). По биогеографической характеристике - доминируют организмы бореально-арктической группы (85% всех видов).

Биомасса *Astarta crenata* в среднем составляет – 69,5±38,0 г/м² (36,2% от общей биомассы), биомасса *Spiochaetopterus typicus* – 30,6±8,6 г/м² (16%) и для *Macoma calcaea* – 26,5±9,0 г/м² (14%).

Сообщество ветвистого литотамния развивается на мелководной банке в центральной части губы. Здесь отмечено 7 видов макрофитов и 105 видов представителей зообентоса. Преобладание в биомассе отмечено у эпифаунной группы животных (92%). По типу питания и биогеографической характеристике доминирующее положение занимают сестонофаги (70% от общей биомассы) и бореально-арктические виды (75% от общего числа видов). Биомасса доминирующего вида составляет в среднем 7398 ± 1952 г/м² (86% от общей биомассы). При увеличении глубины, к западу от мелководной банки на песчаном с различной степенью заиления грунте отмечено сообщество *Ciliatocardium ciliatum* + *Spiochaetopterus typicus*. Здесь обитает 40 видов организмов зообентоса. Доминирующее положение по биомассе здесь занимает инфаунная группировка (80%). Среди трофических группировок зообентоса по биомассе преобладают 71%. По биогеографической характеристике по количеству видов первое место занимают бореально-арктические виды (91%). Биомасса доминирующих видов составляет: *Ciliatocardium ciliatum* – 232,1 г/м² (48% от общей биомассы), а *Spiochaetopterus typicus* – 72,1 г/м² (15%).

В центральной части губы у западного берега наблюдается сообщество коркового литотамния. Оно развивается на смешанных субстратах на глубине 20-33 м. Здесь доминируют усоногие раки *Balanus balanus* и двустворчатых моллюсков *Chlamys islandicus*. В данном сообществе отмечено 68 видов представителей зообентоса. Эпифаунная группировка организмов по биомассе занимает первое место (93%). По типу питания в биомассе здесь доминируют сестонофаги (81%). По биогеографической характеристике основу фауны составляют бореально-арктические виды (90% от общего числа видов). Биомасса доминирующего вида составляет в среднем $3607,2 \pm 3343,0$ г/м² (88,5% от общей биомассы), а субдоминирующих: *Balanus balanus* – $185,1 \pm 185,1$ г/м² (4,5%) и *Chlamys islandicus* – $178,3 \pm 178,3$ г/м² (4,4%).

Сообщество *Balanus balanus* + *Ophiopholis aculeata* + *Spirorbidae* g.sp. наблюдается вдоль западного берега на глубине 40 м и занимает небольшую площадь. Водоросли здесь представлены только одним видом *Ptilota plumosa*, а зообентос – 22 видами. Эпифауна составляет 96% от суммарной биомассы. По типу питания доминирующее положение занимают сестонофаги (56% общей биомассы). По биогеографической характеристике на первом месте виды бореально-арктической группировки – 82% от общего количества видов. Биомасса доминирующих видов составляет: *Balanus balanus* – 13 г/м² (22,4% от общей биомассы), *Ophiopholis aculeata* – 13 г/м² (22%) и *Spirorbidae* g.sp. – 19 г/м² (32,2%).

На выходе из губы Долгая отмечена высокая скорость приливно-отливных течений и плотный песчаный грунт. По этой причине этот район губы исследован недостаточно полно. Для области мелководного порога указано только три вида полихет: *Glycera capitata*, *Ophelia limacina* и *Polydora quadrilobata*. По всей вероятности, в условиях высокой гидродинамики видовой состав зообентоса должен быть крайне обеднен.

В целом характер распределения сублиторальных биоценозов в губе Долгая и их видовой состав весьма типичны для фиордов Восточного Мурмана.

Основу бентоса составляют бореально-арктические виды. При этом соотношение биогеографических группировок меняется с глубиной: в поверхностном слое на глубине 0-30 м высок процент бореальных видов, тогда как на глубине более 45 м в условиях остаточного зимнего охлаждения облик фауны приобретает арктический оттенок.

Геоморфологические особенности губы Долгая определяют высокую гидродинамическую активность и, как следствие, преобладание твердых субстратов (песок, галька, валуны, обломки скал, скальные выходы). Этим обусловлено доминирование здесь на большей площади эпифаунных организмов. По трофической характеристике, доминирующей является группа сестонофагов.

В результате водолазных съемок, осуществленных в 2000-х годах ВНИРО и ИПЭЭ РАН, было описано распределение в губе Долгая крупных промысловых беспозвоночных. К таким видам относятся кукумария *Cucumaria frondosa*, морской еж *Strongylocentrotus droebachiensis*, исландский гребешок *Chlamys islandica*, мидия съедобная *Mytilus edulis*, модиолусы *Modiolus modiolus* и качатский краб *Paralithodes camtschaticus* [54, 56-65].

Голотурия *Cucumaria frondosa* обитает в верхней сублиторали губы Долгая и прилегающих к ней районах в диапазоне глубины 5-25 м. Голотурия предпочитает преимущественно твердый субстрат и встречается здесь среди валунов и россыпей гальки. Поселения *C. frondosa* не образуют плотных скоплений, их плотность не превышает 8 экз/1000 м².

Морской еж *Strongylocentrotus droebachiensis* – самый массовый вид среди местных представителей морских ежей, обитающий в верхней сублиторали исследованного района. Здесь он распространен на каменистых и илистых с россыпями камней грунтах. На мягких илисто-песчаных грунтах практически не встречается. Наиболее плотные поселения *S. droebachiensis* образует в поясе ламинариевых и красных водорослей на глубинах 5-15 м [142]. В поясе ламинариевых водорослей средняя плотность поселения и биомасса может достигать 6±5 экз/м² и 680 г/м² соответственно. На других участках акватории плотность поселения ежей в среднем составляет 3-4 экз/м². В 2002-2005 гг. средний размер особей *S. droebachiensis* в районе губы Долгая составлял 40-46 мм.

Исландский гребешок *Chlamys islandica* в губе Долгая предпочитает селиться на твердом субстрате с активной гидродинамикой, обеспечивающей ему хорошее питание сестоном. Особенно плотные поселения он образует в проливах с интенсивными приливо-отливными течениями. В конце 1970-х годов плотность поселения крупных *C. islandica* не превышала 1 экз/м². В начале 1990-х годов численность и биомасса мелких особей гребешка местами достигала 16 экз/м² и 39 г/м² соответственно, а более крупных особей с высотой раковины 50-60 мм – 6 экз/м² и 180 г/м². В настоящее время в районе губы Долгая плотность исландского гребешка промыслового размера достигает 3 экз/м².

Мидии *Mytilus edulis* в губе Долгая особенно плотные поселения образуют на твердом субстрате в местах с активной гидродинамикой: на литорали в поясе фукоидов и в самой верхней сублиторали в поясе

ламинариевых водорослей. Они распространены до глубины 25 м, но с увеличением глубины их плотность поселения и биомасса значительно снижаются. Численность и биомасса мидий в губе Долгая, как и на всем мурманском побережье, подвержены многолетним изменениям, основной причиной которых считается похолодание или потепление баренцевоморских вод.

В настоящее время в губе Долгая на литорали и самой верхней сублиторали (до 2 м) обильны мелкие особи (до 6 мм), с увеличением глубины размеры *M. edulis* увеличиваются. В начале 1980-х годов повсеместно были обильны особи размером 40-45 мм.

Модиолус *Modiolus modiolus* встречается в верхней сублиторали губы Долгая на глубинах более 1 м преимущественно на твердых грунтах в местах с активной гидродинамикой. Наиболее высокую биомассу *M. modiolus* образует в диапазоне глубин 15-30 м. Многолетняя динамика плотности поселения и биомассы модиолуса в губе с конца 70-х годов XX века до начала 2000 годов XXI века свидетельствует о постепенном снижении этих показателей от 30 экз/м² до 2 экз/м² и от 3400 г/м² до 250 г/м² соответственно. В настоящее время в поселениях *M. modiolus* преобладают достаточно крупные особи со средней высотой раковины 105 мм, а в конце 1970-х годов размеры этого моллюска не превышали 90 мм.

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*. В губе Долгая многочисленна молодь камчатского краба, обитающая на акватории губы в течение всего года. Обилие твердого субстрата в сочетании с активной гидродинамикой способствует развитию здесь богатой эпифауны, необходимой для оседания личинок камчатского краба и благополучного развития ранней молодежи.

Размерный состав неполовозрелых крабов *Paralithodes camtschaticus* варьирует от 10 до 110 мм по ширине карапакса. Оседлые мальки *Paralithodes camtschaticus* с шириной карапакса 10 мм образуют в центральной части губы в зарослях ветвистого литотамния поселения плотностью до 5 экз/м² и биомассой около 5 г/м². В поясе ламинариевых водорослей встречаются более крупные особи молоди краба с шириной карапакса около 20 мм, плотностью поселения около 0,3 экз/м² и биомассой 1,3 г/м². Плотность поселения кочующей молодежи камчатского краба на акватории губы составляет около 0.05 экз/м² (или 50 экз/1000м²). В весенне-летний период на небольших глубинах (около 10 м) здесь также встречаются половозрелые самки. Плотность икряных самок может достигать, в среднем, 6 экз./1000м², взрослых самцов – 0.03-3 экз/1000м² [61,64]. В целом, губа Долгая относится к побережью Мурмана, где сосредоточен основной репродуктивный потенциал популяции камчатского краба [65-66]. Однако его запасы здесь относительно невелики, а организация промысла нецелесообразна.

В соответствии с общим характером береговой линии, приливно-отливная зона в пределах губы Долгая представлена двумя основными типами литорали: песчано-валунной – в кутовой части губы и скалисто-валунной – на протяжении практически всего западного и большей части восточного берегов губы.

Песчано-валунная литораль. Приливно-отливная зона кутовой части губы представляет собой обширный пологий песчаный пляж с шириной осушки от 90 до 260 м. Вдоль всего пляжа разбросаны редкие крупные камни и валуны, густо обросшие фукусовыми водорослями (преимущественно *Fucus distichus*) и в меньшей степени – зелеными и бурными нитчатками. В пределах среднего горизонта литорали проективное покрытие песчаного пляжа камнями и валунами, обросшими водорослями составляет порядка 1-5% площади. Биомасса фукусов в среднем на единицу площади невелика, однако, на каменистых поверхностях она может достигать 5-6 кг/м².

Видовой состав организмов макрозообентоса, населяющих чистый, хорошо промытый песок среднего горизонта литорали, исключительно беден. Здесь в 2008 году зарегистрировано всего 2 вида полихет и один вид амфипод. Все обнаруженные виды относятся к эвригалинным организмам, способным выдерживать значительное опреснение. Биомасса и плотность поселения организмов макрозообентоса так же не велики и в среднем составляют 1,226±0,756 г/м² и 333,3±239,8 экз./м² соответственно. Видовая бедность, специфика видового состава и низкие показатели обилия свидетельствуют о значительном влиянии пресноводного стока реки Долгой на фауну кутовой части залива.

Скалисто-валунная литораль. Скалисто-валунный тип литорали является преобладающим практически на всем протяжении как западного, так и восточного берегов губы (рис. 4.83).

На скалах и валунах среднего горизонта литорали в центральной части губы, где было проведено обследование (станция DL2), располагается плотный пояс фукусовых водорослей *Fucus vesiculosus* и *F. distichus*, биомасса которых может достигать 10 кг/м² и более, а проективное покрытие составляет 90-100% (рис. 4.83, табл. 4.45).

Биомасса организмов макрозообентоса, населяющих талломы водорослей и каменистые поверхности составляет более сотни г/м² при достаточно высокой плотности поселения – до 2 тыс. экз./м² и более.

Обитающее на скалистой литорали сообщество животных может быть охарактеризовано как биоценоз моллюсков *Littorina obtusata* + *Nucella lapillus* + *Mytilus edulis*, на долю которых приходится до 99% биомассы макрозообентоса.

Литоральные поселения мидий в исследованном районе образованы исключительно молодыми особями 1-го – 2-го годов жизни. Средний вес моллюсков составляет около 10 мг, а длина раковины не превышает 10 мм при модальном размере – 2-3 мм. Взрослые особи мидий в пределах исследованного участка скалистой литорали не обнаружены. Такая размерно-возрастная структура поселения свидетельствует о его нестационарном характере и нерегулярном пополнении популяции молодью. Массовое оседание молодежи мидий, скорее всего, произошло в результате потепления, наблюдаемого в Баренцевом море в последние годы. Показателем этого является так же обилие на литорали бореального вида *Nucella lapillus* и мелкой бореальной амфиподы *Hyale prevostii*, численность которых в этом районе в более холодные периоды значительно ниже, чем наблюдаемая в настоящее время. Таким образом,

указанные виды, обилие которых в данном районе в значительной мере определяется климатическим фактором, следует с большой осторожностью использовать в качестве объектов мониторинга биоценологических изменений, связанных с зарегулированием губы.

В сублиторали губы Долгая характер донного населения оценивался в кутовой части губы, в ее центральной глубоководной части и на выходе, в районе мелководного порога, отделяющего губу от открытого моря.

Центральная часть губы. В центральной части губы пробы макрозообентоса были отобраны на глубине 70 м, что близко к максимальным глубинам (89 м) в пределах залива. Грунт в точке пробоотбора, несмотря на значительную глубину, был представлен слабозаиленным песком со значительной примесью мелких камней и гальки, обильно обросших эпифауной. Такой тип грунта и донного населения характерны для районов с активной гидродинамикой и свидетельствует о наличии сильных придонных течений.

В пробах, собранных на станции DS2 обнаружено 103 таксона донных беспозвоночных (85 видового ранга). Наибольшим количеством видов в пробах представлены мшанки и полихеты (приблизительно в равном количестве) несколько в меньшей степени – ракообразные и двустворчатые моллюски.

Несмотря на более богатый видовой состав, биомасса и плотность поселения бентосных организмов в центральной части губы несколько ниже, чем в ее кутовой части, хотя так же находятся в пределах средних показателей для прибрежных вод Восточного Мурмана.

Представленное в этой части губы сообщество может быть охарактеризовано как биоценоз *Balanus balanus*, на долю которого приходится половина суммарной биомассы бентоса. Многочисленные камни на поверхности грунта, кроме баянусов, в массе покрыты корковыми мшанками, домиками полихет семейства *Spirorbidae* (*Bushiella* sp., *Circeis* spp., *Paradexiospira* spp.), плотно обрастающими камни асцидиями *Dendrodoa grossularia*, устрицеподобными раковинами моллюсков рода *Anomia*. Наряду с массовым развитием эпифауны в сообществе значительную роль играют так же зарывающиеся в грунт виды: двустворчатый моллюск *Mya truncata* и *Macoma calcaea*, а также строящая погруженные в грунт домики полихета *Spiochaetopterus tyricus*.

Донное население центральной глубоководной части губы, с полным правом может быть охарактеризовано как сообщество сестонофагов, на долю которых здесь приходится около 50 % видового состава и 80 % биомассы. В отличие от предыдущего, более мелководного сообщества, детритофаги составляют здесь лишь 30 % видового списка и 20 % биомассы. На долю плотоядных видов приходится 13 % видового состава и лишь 3 % биомассы.

Внешняя часть губы. В устьевой части губы пробы были отобраны на глубине 25 м на внутреннем склоне мелководного порога, отделяющего глубоководную часть губы от открытого моря.

Грунт, поднимаемый дночерпателем в точке пробоотбора, был представлен хорошо промытыми мелкими камнями, галькой и ракушей с небольшим количеством чистого крупного песка. В отличие от предыдущей

станции, где практически все поднятые со дна камни были обильно покрыты эпифауной, почти все камни в пробах с этой станции были чистыми и лишенными обрастаний.

В пробах, собранных на станции DS3 обнаружено 56 таксонов донных беспозвоночных (из них 50 – видового ранга). Основу видового состава, как и на предыдущих станциях, составляли полихеты (36 % видов), представленные преимущественно хищными подвижными формами отряда Phyllodocida и представителями сем. Spionidae. Следующими по разнообразию группами являются моллюски (двустворчатые, брюхоногие и хитоны) и мшанки (по 21 % видового состава).

Особенностью населения этой части губы является исключительно низкая биомасса, которая составляет всего 15 г/м^2 , что на порядок ниже чем в ее кутовой и центральной частях. Причиной низкой биомассы может быть исключительно высокая скорость придонных течений и подвижность грунта, не позволяющая сформироваться устойчивым поселениям сестонофагов-обрастателей. По-видимому, именно по этой причине в сообществе богато представлены мелкие подвижные формы животных, среди которых преобладают хищники.

Сообщество животных, обитающих в этих специфических условиях, характеризуется весьма низкой степенью доминирования. Как по численности, так и по биомассе здесь преобладает группа мелких полихет (*Glycera lapidum*, *Dipolydora caulleryi*, *Ophelia limacina*). Характерными для сообщества является так же мелкий брюхоногий моллюск *Margarites helycinus*.

В целом для данного биотопа характерно мелкое преобладание очень мелких форм. Так, если в кутовой и центральной части губы средняя масса организмов составила 46 и 48 мг, то на описываемой станции средний вес особей равнялся всего 8 мг.

На выходе из губы. Попытка отобрать дночерпателем пробы на станции DS4 на выходе из губы в наиболее мелководной части порога на глубине 14 м, несмотря на многократные попытки, не увенчались успехом. Все дночерпатели приходили закрытыми и пустыми. Несколько дночерпателей было поднято с мелкими осколками домиков баянусов, обломками лучей офиур *Ophiopholis aculeata* и обрывками красных водорослей. Такая ситуация характерна для попыток отобрать пробы на выходах скальных пород. По-видимому, дно в районе станции DS4 представляет собой скальное основание, поросшее красными водорослями и характерной для этого биотопа эпифауной. Примечательно, что во время предыдущей дночерпательной съемки, которая проводилась более тяжелым дночерпателем «Океан-50» ни на одной из 3х станций в северной открытой станции губы так же не удалось отобрать ни одной полноценной результативной пробы [38].

В конце июля сбор материала по зообентосу в губе Долгая осуществлялся в ходе морской экспедиции на научно-исследовательском судне ММБИ КНЦ РАН «Дальние Зеленцы». Станции располагались от кута до устья губы. Методика отбора и обработки бентосных проб была та же, что и в период июньской съемки.

Выделение сообществ донных беспозвоночных также производилось по доминирующим в биомассе видам [67]. Однако, кроме того, был использован еще ряд математических методов обработки данных.

Тестирование состояния донной фауны проводили графическим методом построения графиков кумулятивных кривых биомассы и численности (АВС), отражающих изменение структуры сообществ [68-70]. В нормально функционирующих сообществах кривая кумулятивных процентов биомассы должна лежать выше кривой кумулятивных процентов численности. Тесное сближение кривых кумулятивных процентов биомассы и численности, или их пересечение – свидетельство того, что сообщество находится в угнетенном состоянии или его структура уже нарушена. Поскольку тестирование по одной пробе дает схожие результаты для других проб одной станции, то данный анализ проводили только по первым пробам.

В результате таксономической обработки всего объема отобранных в июле зообентосных проб было идентифицировано 206 таксонов донных беспозвоночных, из которых 172 – до видового ранга. Их состав мало отличался от полученного в период июньской съемки. Аналогичными были и результаты, характеризующие средние значения численности (плотности) и биомассы организмов зообентоса на отдельных участках губы Долгая.

Наибольшие значения видовой плотности отмечены ближе к кутовой части губы на глубине 30 м (станция 5) и на самой глубоководной станции 8, в узком участке губы ближе к выходу (106 и 116 видов на станцию соответственно). Меньшим видовым разнообразием характеризуются станции 6 на глубине 71 м и станция 9 на глубине 30 м (74 и 72 вида на станцию соответственно). Максимальным количеством видов в районе исследования обладает группа многощетинковых червей (от 24 до 48 видов на станцию или 33-47% всех видов) (рис.6.13). Второе место на станциях 5, 6, 7 занимают попеременно ракообразные и моллюски. Исключение составляет станция 9, здесь на выходе из губы, субдоминирующее положение характерно для моллюсков и мшанок. Представители разных таксономических групп относительно равномерно встречаются на всех станциях в губе Долгая. Исключение составляют гидроиды и мшанки, которые встречаются в северной части губы, причем наибольшая видовая плотность представителей этих групп отмечена на самой мористой станции 9.

Таблица 6.13 – Распределение основных количественных характеристик зообентоса в губе Долгая в июле

Показатели	Станция 5	Станция 6	Станция 8	Станция 9
Число видов	106	74	116	72
Плотность поселения (среднее значение), экз./м ²	9607±949	6810±780	8497±708	7647±513
Биомасса (среднее значение), г/м ²	304±13	290±52	300±104	53±12

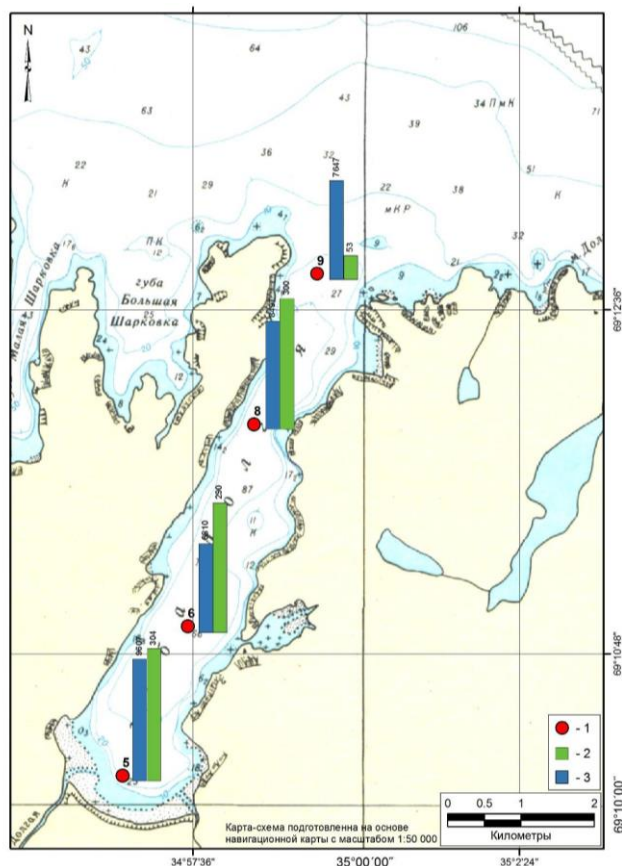


Рисунок 6.13. Расположение станций, распределение плотности поселения (3) и биомассы (2) зообентоса на станциях (1) в губе Долгая (25-26 июля 2008 г.)

Средняя биомасса таким образом составляет по губе Долгой 237 г/м^2 в летний период

В целом фауна характеризуется набором морских видов, типичных для побережья и открытой части Баренцева моря.

Кластерный анализ показал относительно высокий уровень сходства (60%) видового состава бентофауны на станциях 5, 6 и 8.

Плотность поселения гидробионтов варьирует от 6810 экз/м^2 (на станции 6) до 9610 экз/м^2 (на станции 5), что в среднем составляет $8140 \pm 600 \text{ экз/м}^2$ (табл. 8). Первое место занимают многощетинковые черви (64-86%), средняя плотность поселения которых – $6120 \pm 360 \text{ экз/м}^2$ (рис. 16). Так на станции 5 преобладание в численности отмечено у *Spio arctica* (16% общей плотности поселения), *Spiochaetopterus typicus* (14%), *Micronephthys neotena* (13%). На станции 6 доминирует *Spiochaetopterus typicus* (37%), на станции 8 – *Lysippe labiata* (16%) и на станции 9 – *Polydora caulleryi* (52%).

Биомасса донной фауны в среднем составляет $240 \pm 60 \text{ г/м}^2$, при минимальном значении на выходе из губы (53 г/м^2 на станции 9) и максимальном – в кутовой части (304 г/м^2 на станции 5). Доминирующее положение по биомассе отмечено так же у полихет – 190 ± 50 (61-89% общей биомассы зообентоса). На станциях 5, 6 и 8 руководящим видом является *Spiochaetopterus typicus* (78%, 80%, 46% общей биомассы соответственно), на станции 9 доминирование переходит к *Polydora caulleryi* (46%).

Наиболее значимую роль в сублиторальных сообществах губы Долгая играют три группы организмов: сестонофаги, детритофаги и плотоядные. Наибольшее число видов животных-сестонофагов отмечено на самой мористой станции губы (станция 9), тогда как детритофаги преобладают от кута до узости губы, то есть в ее глубоководной зоне. Хищники численно преобладают в кутовой части губы (станция 5).

В районе исследования число видов эпифаунных беспозвоночных несколько возрастает по направлению к открытой части губы и затем резко увеличивается на самой мористой станции 9. Инфаунные гидробионты обильны в «ковше» губы, а минимальное число видов этой группы отмечено на станции 9.

В губе Долгая выделено 2 сообщества с доминированием многощетинковых червей. Сообщество полихеты *Spiochaetopterus typicus* отмечено на большей части губы (станции 5, 6, 8). Сообщество с преобладанием полихеты *Polydora caulleryi* наблюдается на выходе из губы в районе мелководного порога (станция 9).

Таксономический состав и характер пространственного распределения как литоральных, так и сублиторальных биоценозов в губе Долгая типичны для фиордов Восточного Мурмана. Основу бентоса составляют бореально-арктические виды.

Геоморфологические особенности губы Долгая определяют высокую гидродинамическую активность и, как следствие, преобладание твердых субстратов (песок, галька, валуны, обломки скал, скальные выходы). Этим обусловлено доминирование здесь на большей площади эпифаунных организмов.

По трофической характеристике, доминирующей является группа сестонофагов.

Как показывает анализ материалов по промысловым беспозвоночным, их естественные запасы в губе Долгая относительно малы, а организация их промысла – нецелесообразна.

Вместе с тем, некоторые из этих видов являются перспективными объектами аквакультуры. Например, неоднократно высказывалось мнение о перспективности разведения мидии в прибрежных водах Мурмана [71-73]. Уже первый опыт марикультуры мидий на Западном Мурмане [74] показал рентабельность мидиевых ферм даже в условиях Заполярья, когда товарного размера моллюски достигали за трехлетний период. За 10 месяцев подращивания собирали по 10-12 кг мяса с 1 м² площади, что при пересчете составляло 120 т с одного гектара плантации в год. Опыт экспериментального выращивания мидий на Восточном Мурмане был также успешен [75]. Однако, несмотря на предпринятые успешные попытки культивирования мидии, данный вид деятельности в этом районе не получил заметного развития. Основным препятствиями для создания мидиевых хозяйств в этом районе является отсутствие инфраструктуры и разрушающее действие прибоа. Строительство Северной ПЭС позволит решить эти проблемы.

В бассейне ПЭС также возможно создание хозяйств по промышленному культивированию других видов, например, ламинарии и гребешка или создание комплексной аквакультуры [76].

В сублиторали губы Долгой [77] обнаружено 156 видов макрозообентоса. Видовое богатство варьирует от 11 до 40 видов на станцию, составляя в среднем 27,4 видов. Встречаемость большинства видов довольно низкая – 47% видов встречена на одной станции и лишь 7% видов (11 видов) встречены более чем на половине станций. Основной по численности и биомассе группой, определяющей общее распределение биомассы, являются многощетинковые черви, среди которых доминирует *Spiochaetopterus typicus*. Он присутствует почти на всех станциях (встречаемость 98,2%), а его биомасса колеблется от 4 до 237 г/м², как правило, не опускаясь ниже 100 г/м² и, в среднем, составляя 133,3 г/м². Поэтому пространственное распределение суммарной биомассы зообентоса соответствует таковому общей биомассы полихет и спioxетоптеруса. Биомасса полихет без учета спioxетоптеруса колеблется от 0,03 до 21,91 г/м². Она довольно равномерно распределена по всей акватории губы, демонстрируя наиболее высокие показатели в средней и кутовой частях на заиленном песке на глубине 20–40 м. Многощетинковые черви занимают лидирующую позицию и по видовому составу. Полихеты из отобранных проб относятся к 29 семействам. Наиболее богато представлены семейства Ampharetidae, Maldanidae, Polynoidae, Spionidae (по шесть видов), Nephtyidae, Phyllodocidae и Spionidae (по пять видов). По частоте встречаемости за спioxетоптерусом идут орбинида *Scoloplos acutus* (88,2%), люмбринерида *Lumbrineris fragilis* (82,4%), цирратулида *Chaetozone setosa* и нефтиида *Nephtys pente* (76,5%). Очень высокую плотность (до 332 экз./м²) иногда демонстрирует спioniда *Polydora quadrilobata*, но ввиду небольшого размера и мозаичного распределения ее вклад в биомассу невелик. По биомассе среди полихет на разных станциях доминируют представители семейств Maldanidae, Nephtyidae, Amphictenidae и Lumbrineridae, однако их вклад в общую биомассу не значителен и не превышает 10–15 г/м².

Второе место по биомассе занимают ракообразные и двустворчатые моллюски. Усоногие раки встречаются на разных глубинах и типах грунта хотя бы с небольшой примесью крупной гальки, камней, ракуши. В этом случае их биомасса варьирует от 5 до 108 г/м². Максимальные значения отмечены в средней и кутовой частях губы у восточного берега и центральной глубоководной части. Усоногие раки представлены тремя видами, среди которых *Balanus balanus* и всем показателям и определяет общую картину распределения ракообразных в губе. Остальные раки довольно равномерно распределены по всей акватории губы и их биомасса не превышает 4 г/м². Наиболее богато представлены амфиподы и декаподы (14 и девять видов соответственно). Двустворчатые моллюски отмечены по всей акватории кроме приустьевой станции. Их биомасса равномерно распределена по всей акватории губы и обычно составляет несколько десятков г/м². Высокие значения биомассы (>100 г/м²) в средней части губы обусловлены присутствием исландского гребешка. Этот моллюск образует здесь банки, и изучение его поселений требует других методов исследования. Здесь же зафиксирована и высокая численность (до 148

экз/м²) мелкого моллюска *Heteranomia squamula*, прикрепляющегося к поверхности раковин гребешков. Численность двустворок минимальна на глубинах более 70 м, где их биомасса не превышает 10 г/м². По видовому разнообразию двустворчатые моллюски занимают второе место после полихет (16 видов), но они относятся всего лишь к девяти семействам, представленных одним–тремя видами. Наиболее часто встречается нукулида *Leionucula belotti* (82,4 %) и теллинида *Masoma calcaea* (70,6 %). Они же образуют скопления с максимальной для мелких двустворок плотно стью (до 116 и 32 экз./м²) и биомассой (до 4,4 и 22,4 г/м²) соответственно. Брюхоногие моллюски и иглокожие не вносят значимого вклада в сообщества. Хотя они были отмечены на большинстве станций, их биомасса не превышала 1.13 и 1.92 г/м² соответственно. Из гастропод относительно часто встречались *Moelleria costulata* и *Lereta coesa*, из всех иглокожих – ювенильные особи *Psolus* sp. Представители остальных таксонов встречались единично.

Бентосные сообщества губы Долгой. С целью анализа сообществ макрозообентоса губы Долгой проведен кластерный анализ сходства станций и проб. Поскольку из-за микромасштабной гетерогенности субстрата на станциях и дрейфа судна пробы на станциях часто различались по грунтам и глубине, именно анализ сходства проб позволил наглядно выявить структуру сообществ губы.

Анализ дендрограмм сходства проб по уровню метаболизма и по биомассе видов макрозообентоса позволил выделить на уровне сходства 0.4 три группы проб, относящихся к 17 станциям.

Первая группа проб соответствует сообществам смешанных грунтов в диапазоне глубин от 15 до 95 м и характеризует население большей части акватории губы. Внутри нее на уровне сходства 0,2 выделяются две обособленные подгруппы. Подгруппа Ia (пробы со станций 0–10, 14) характеризуется доминированием полихеты *Spiochaetopterus typicus* (доля в метаболизме сообщества 91,9%). Средняя биомасса на этих станциях составляет 248.4 г/м². Подгруппа Ib характеризуется доминированием *S. typicus* – *V. balanus* – *V. crenatus* (вклад в метаболизм соответственно 64–12–13%). Такая картина наблюдается в пробах со станций 1, 2, 5, 6, 8 и 12. Средняя биомасса составляет здесь 267 г/м². Необходимо отметить, что эти две подгруппы достаточно близки по видовому составу и по доминирующим видам, так что здесь, вероятно, два варианта единого сообщества. Разница между подгруппами Ia и Ib заключается в субдоминировании *V. balanus* и *V. crenatus* по биомассе в пробах Ib и относительно незначительном вкладе этих видов в подгруппе Ia.

Поскольку пробы с одной станции часто входят в разные подгруппы, различия, очевидно, заключаются в доле твердого субстрата (камни, раковины живых и мертвых моллюсков), на котором селятся баянусы. Именно субстратная мозаичность вносит основной вклад в различия проб и станций в этой группе. Классифицировать данное сообщество нужно скорее по наиболее часто встречающимся субдоминантам, которые встречены более чем в 50% проб (большая часть видов – чаще). Это полихеты *Scoloplos acutus*, *Nephtys pente*, *Lumbrineris fragilis*, *Chaetozone setosa*, *Terebellides stroemi*, *Maldane sarsi*,

моллюски *Leionucula belotti*, *Macoma calcarea*. Хотя вместе эти виды вносят всего ~5% в биомассу сообщества, зато совместно встречены в большей части проб и характеризуют так называемый “фон”. Всего в этом сообществе отмечено 112 видов, со средней плотностью 455 экз./м².

Вторая группа проб (II) соответствует сообществам станций 12, 15, 16, 17 (мелководная банка на восточном склоне губы) – с доминированием *B. balanus* – *B. crenatus* (29 – 21%) по биомассе, однако шлейф субдоминантов выглядит иначе это двустворчатые моллюски *Chlamys islandicus*, *Heteranomia squamula*, *Modiolus modiolus*, *Astarte crenata*, *Hiatella arctica*, *Macoma calcarea*, а также хитон *Tonicella marmorea*. Средняя биомасса сообщества 216 г/м² (115 г/м² без баянусов). Также тут присутствует основной комплекс видов (*Nephtys pente*, *Cistenides granulata*, *Lumbrineris fragilis*, *Scoloplos acutus*, *Leionucula belotti*, *Chaetozone setosa*, *Terebellides stroemi*, *Maldane sarsi*, *Spiochaetopterus typicus*), но эти виды занимают второстепенное положение как по встречаемости, так и по метаболизму. Снижение роли спихетоптеруса в этом сообществе происходит за счет снижения его биомассы, а не за счет увеличения биомассы баянусов. Так, если в пробах подгруппы Ia биомасса *S. typicus* составляет 166,2 г/м², в пробах подгруппы Ib с субдоминированием баянусов 217 г/м², то на станциях группы II это всего 43 г/м². На этой группе станций отмечено 72 вида со средней плотностью 246 экз./м².

Третья группа (III) содержит несколько проб со станций 11 и 13, для которых характерно практически полное отсутствие *S. typicus*. На станции 13 располагается особое сообщество, причем не вариация выше упомянутых, а ранее не встреченное. Об этом свидетельствует очень высокое сходство всех трех дночерпательных проб с этой станции и отсутствие доминирующих на этой станции видов на остальной акватории губы. Доминантом здесь выступает группировка *Glycera capitata*-*Polydora quadrilobat*-*Ophelia limacina* (51–31–15% по метаболизму). Средняя биомасса сообщества 11,56 г/м², средняя плотность 252 экз./м², всего здесь найдено 13 видов. Это существенно ниже средних значений числа видов на станцию (27,4), характерных для остальной акватории губы. Данное сообщество формируется на глубинах порядка 30 м, на песчано-гравийных грунтах в мористой части на выходе из губы. Все три пробы соответствуют здесь разным глубинам и грунтам от камней до песка и илистого песка и характеризуются относительно низкой плотностью (123 экз./м²) и очень низкой биомассой – 22,3 г/м². Здесь найдено 15 видов, причем только два из них были общими для двух проб из трех, что не позволяет охарактеризовать донное население этой станции.

В губах юго-восточной части Баренцева моря [78] видовое богатство зообентоса в указанном районе в среднем составляло 66 ± 12 и варьировалось от 7 до 143 видов. Численность донных организмов в районе исследования составляла 4500 ± 900 экз/м² и колебалась от 1900 до 11 000 экз/м² (мористая часть губ). Биомасса зообентоса в среднем составляла 170 ± 115 г/м² и варьировалась от 1,5 г/м² до 1300 г/м² (на прилегающих открытых акваториях моря). В фауне исследованного района повсеместно преобладали бореальные виды (от 14 до 21%). Количество арктических видов не превышало 5%.

В работе [79] исследования зообентоса в юго-восточной части Баренцева моря показали, что состав и количество донных организмов во многом зависят от типа грунтов, на которых формируются бентосные сообщества. В центральной части губы Печера преобладали глинистые грунты. В северо-восточной части исследуемого района были отмечены различные типы донных отложений. Структуру донных биоценозов в районе исследований образовывали в большой степени в основном лишь две группы организмов - ракообразные и полихеты. Всего было обнаружено и определено 33 таксона донных организмов. Доля ракообразных в центральной части губы составляла до 90% от общего количества донных организмов, а в северо-восточной части залива полихеты составляли до 80% от общего количества зообентоса. Некоторое исключение составила (северо-восточная часть залива), на которой гидроиды и многощетинковые черви являлись содоминантами. В роли субдоминантов (по количеству) на отдельных станциях, помимо вышеуказанных видов, выступали фораминиферы — до 12% от общего количества донных организмов (северо-восточная часть залива). Максимальная численность зообентоса отмечена в центральной части залива на станции 3 (1457 экз./м²). Преобладающими организмами здесь были ракообразные (*Gammarus sp.*). Минимальные значения численности донных организмов отмечены в северо-восточной части (47 экз./м²). По биомассе в зообентосе доминировали двухстворчатые моллюски и многощетинковые черви. Минимальное значение общей биомассы зообентоса (0,3 г/м²), максимальное значение (55,4 г/м²). Высокие значения биомассы были обеспечены в основном за счет присутствия в пробах двухстворчатых моллюсков *Mya arenaria*.

Таким образом, основываясь на материалах экспедиционных исследований зообентоса в губе Долгая Баренцева моря средняя за вегетационный сезон биомасса кормового для рыб зообентоса составляет – **164,0 г/м²**.

В работе [80] исследована концентрация биомассы зообентоса в различных частях Мотовского залива, включая губу Кислуху. Схема распределения общей биомассы бентоса представлена на рис. 17.

В устье залива расположен район низких биомасс от 25 до 50 г на 1 м², который распространяется и на устье Кольского залива (ст. 2125).

Эти языки низких биомасс в устьях Мотовского и Кольского заливов являются непосредственным продолжением прилежащего района Баренцева моря, где по данным Зенкевича и Броцкой [81] также наблюдалась биомасса от 25 до 50 г на 1 м², переходящая к северу и к западу к еще более низким величинам — от 10 до 25 г.

Вся центральная глубокая часть залива, начиная от линии Шарапов — Выев-Наволоок, занята биомассой от 50 до 100 г. Исключение составляют лишь станции 1831 и 2142 по середине залива, образующие пятно повышенной биомассы — от 100 до 200 г. В куте залива, в губах и прибрежной полосе наружной части залива биомасса повышается, достигая в некоторых пунктах очень значительных размеров.

Максимальная биомасса (1279 г) наблюдалась нами на станции 1827 у южного берега залива, к западу от мыса Пикшуева, где обнаружена была заросль *Phallusia obliqua*.

Второй по величине биомассы (826 г) являлась станция 1804 в губе Мотка, где обнаружена очень богатая фауна литотамния.

По всей вероятности, места, на которых были взяты эти станции, не являются исключением и в прибрежной полосе Мотовского залива; таких высоко продуктивных мест значительно больше. Можно в общем говорить об увеличении биомассы по мере продвижения от устья к куту залива, с одной стороны, и по направлению к берегу - с другой.

Еще более четкую в этом отношении картину дает не вся биомасса целиком, а распределение ее для инфауны и эпифауны в отдельности (рис. 6.14-6.16).

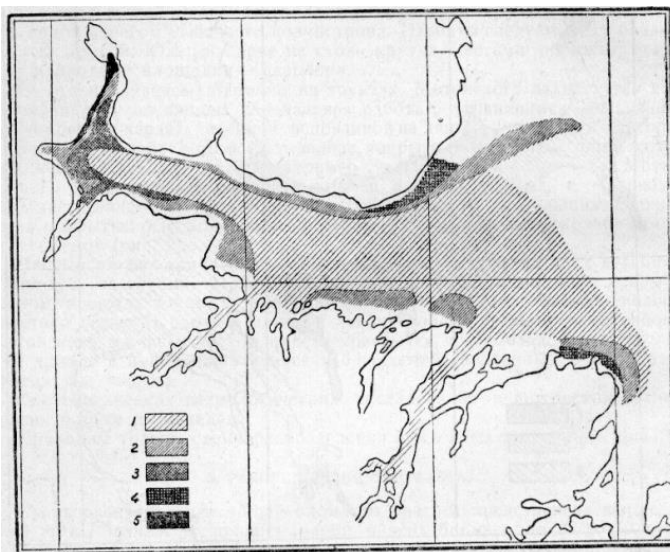


Рисунок 6.14 – Распределение общей биомассы бентоса Мотовского залива. Обозначения: 1 — до 25 г на 1 м²; 2 — от 25 до 50; 3 — от 50 до 100; 4 — от 100 до 200; 5 - свыше 200 г.

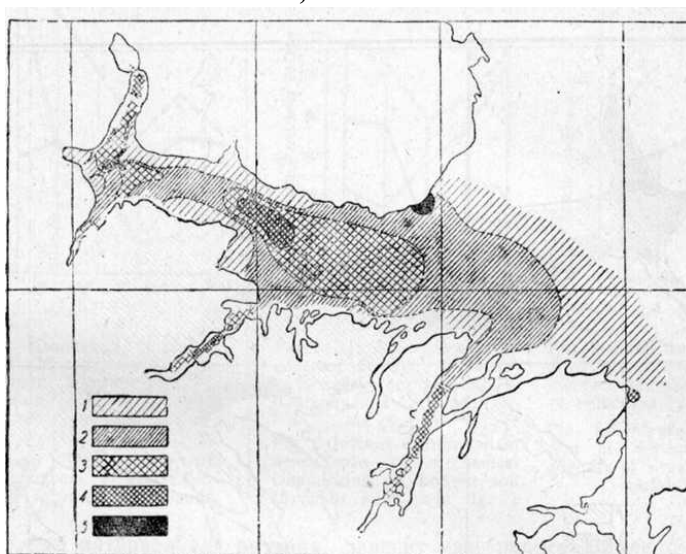


Рисунок 6.15 – Распределение инфауны Мотовского залива. Обозначения: 1 — от 0 до 25 г на 1 м²; 2 — от 25 до 50; 3 — от 50 до 100; 4 — от 100 до 200; 5 — свыше 200 г.

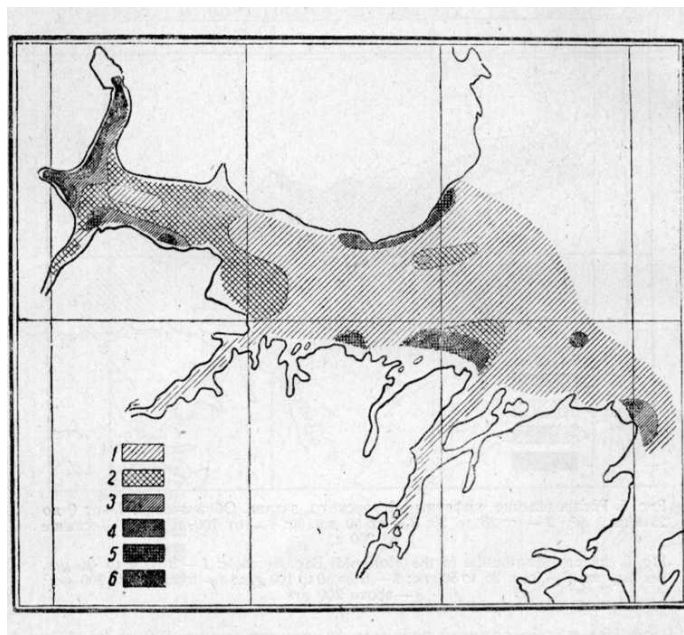


Рисунок 6.16 – Распределение эпифауны Мотовского залива. Обозначения: 1— до 10 г на 1 м²; 2—от 10 до 25; 3—от 25 до 50; 4—от 50 до 100; 5—от 100 до 200; 6—свыше 200 г.

Сопоставляя эти карты между собой, а также с картой распределения общей биомассы, замечаем следующее:

Картины распределения инфауны и эпифауны в общем диаметрально противоположны. В большинстве случаев там, где имеется обильная инфауна, эпифауна развита слабо, и наоборот, там, где хорошо развита эпифауна, инфауна дает низкие показатели биомассы.

В самом желобе залива и в губах распределение инфауны в значительной степени повторяет распределение общей биомассы. Нарастание биомассы по мере продвижения от устья в глубину залива выражено для инфауны еще более резко, чем для всего бентоса, взятого целиком.

Высокая продуктивность вдоль берегов наружной и кутовой частей залива образуется за счет богатого развития эпифауны.

Развитие инфауны и эпифауны в зависимости от различных факторов внешней среды представлено графиками, на основании которых можно сделать следующие выводы.

1. С увеличением глубины (рис. 6.17) биомасса эпифауны сильно падает и на глубине больше 250 м дает чрезвычайно низкую цифру.

2. Инфауна обнаруживает очень слабую зависимость от глубины: кривая идет почти параллельно оси абсцисс, указывая на незначительное уменьшение биомассы лишь на глубинах от 100 до 200 м.

3. Кривая общей биомассы в своем начале до глубины 200 м идет совершенно параллельно кривой эпифауны; в дальнейшем она следует кривой инфауны. Таким образом на глубине до 50 м преобладает эпифауна, от 50 до 150 м обе группы развиты одинаково, ниже 150 м преобладает инфауна.

4. Развитие инфауны зависит в большой степени от механического состава грунта (рис. 6.18), биомасса ее возрастает по мере увеличения процента мелкой фракции (0,01 мм) [82].

Эта же зависимость от грунта отчетливо обнаруживается при сравнении карты распределения инфауны с картой грунтов. Наибольшего развития инфауна достигает на мягких илистых грунтах, наименьшего — на илистом песке и песке. Исключение составляет лишь станция 2137, на которой биомасса инфауны дает необычно высокую цифру в 440 г. Такая высокая биомасса обусловливается крупными экземплярами *Cyprina islandica*.

5. Эпифауна достигает наибольшего развития на крупнозернистых грунтах, илистом песке и песке.

6. Общая биомасса в среднем одинаково хорошо развита и на иле, и на песке и несколько беднее на песчанистом иле. Здесь, так же, как и на глубинном графике, начало кривой следует кривой эпифауны, а начиная с илистого песка — кривой инфауны, т. е. на илистых грунтах биомасса составляется таким образом за счет инфауны, на песчанистых — за счет эпифауны.

7. Так как песчанистый грунт в районе наших работ редко встречается в чистом виде, а большей частью вместе с камнями, то можно бы было предположить, что богатое развитие эпифауны на песчанистых грунтах!!!! зависит не столько от характера основного грунта, сколько от количества камней.

Однако развитие как инфауны, так и эпифауны в меньшей степени зависит от количества камней в грунте, чем от механического состава основного грунта. Объяснить это можно следующим образом.

Большая часть эпифауны черпает питательные вещества непосредственно из воды (*Spongia*, *Bryozoa*, *Balanus*, *Sabellidae*, крупные *Lamellibranchiata*, как *Pecten islandicus*, *Modiola modiola* и др.) и поэтому может успешно развиваться лишь в условиях постоянного притока свежей воды, а с нею — и взвешенных в воде питательных частиц. Кроме того, там, где сильнее движение воды, камни более обнажены и создают большую поверхность для прикрепления сессильных форм.

Таким образом для эпифауны связь между величиной частиц грунта и биомассой является лишь косвенной, вернее и биомасса, и состав грунта зависят от одного и того же фактора, а именно проточности воды. Развитие же инфауны, обитающей в самом грунте и в нем же черпающей материал для питания, зависит уже непосредственно от состава грунта, от большей или меньшей питательности его, т. е. от количества, содержащегося в нем органического вещества.

Содержание органического вещества в осадках Мотовского залива находится в прямой зависимости от механического состава осадков, т. е. чем мягче грунт, тем больше в нем содержится органического вещества [83].

Таким образом наиболее питательным грунтом является ил, наименее питательным - песок. В связи с этим стоит и более богатое развитие инфауны на илистых грунтах по сравнению с песчанистыми.

Если же рассматривать зависимость биомассы инфауны от количества органического вещества, выраженного в процентах содержания органического

углерода, только для илистых грунтов (песчанистый ил и ил), можно сделать вывод о том, что в пределах илистых грунтов биомасса инфауны тем больше, чем больше в осадках содержится органического углерода, а, следовательно, и органического вещества вообще.

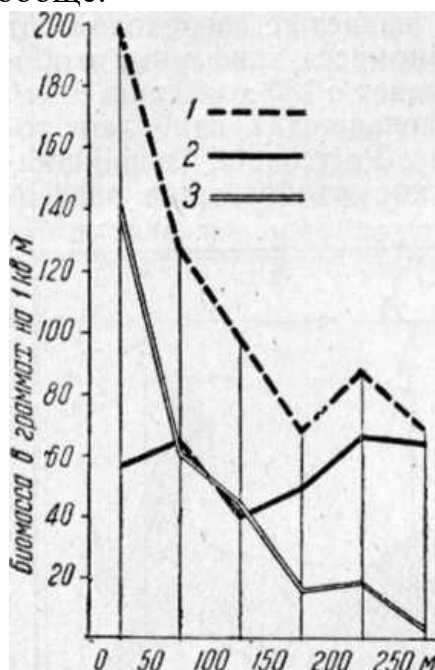


Рисунок 6.17 – Изменения биомассы бентоса Мотовского залива с глубиной. Обозначения: 1—общая биомасса; 2 — инфауна; 3 — эпифауна.

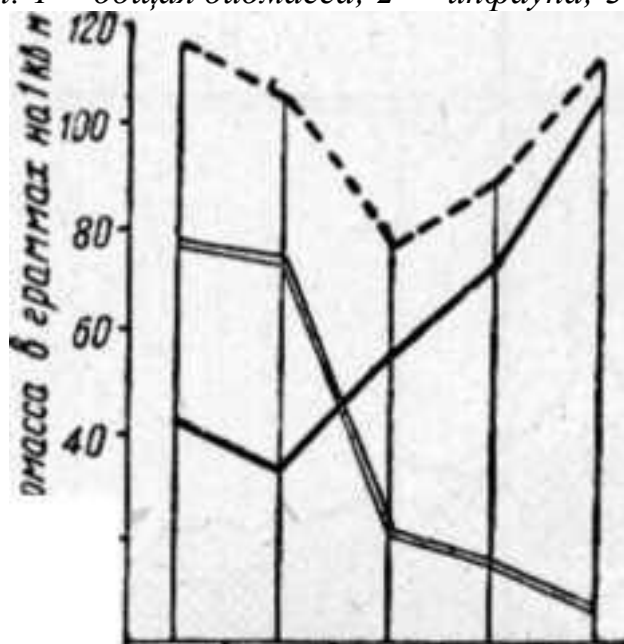


Рисунок 6.18 – Зависимость распределения инфауны от механического состава грунта. Обозначения: 1—общая биомасса; 2 — инфауна; 3 — эпифауна.

Биомасса инфауны падает с переходом от ила к гравию и ракушке с 156 до 2 г на 1 м², биомасса эпифауны, наоборот, возрастает с 23 до 74 г. Общая биомасса падает с 180 до 80 г на 1 м² [84]. На (рис. 6.19-6.21) приведены изобенты отдельно для наиболее хорошо представленных в Мотовском заливе групп: Polychaeta, Lamellibranchiata, Echinodermata.

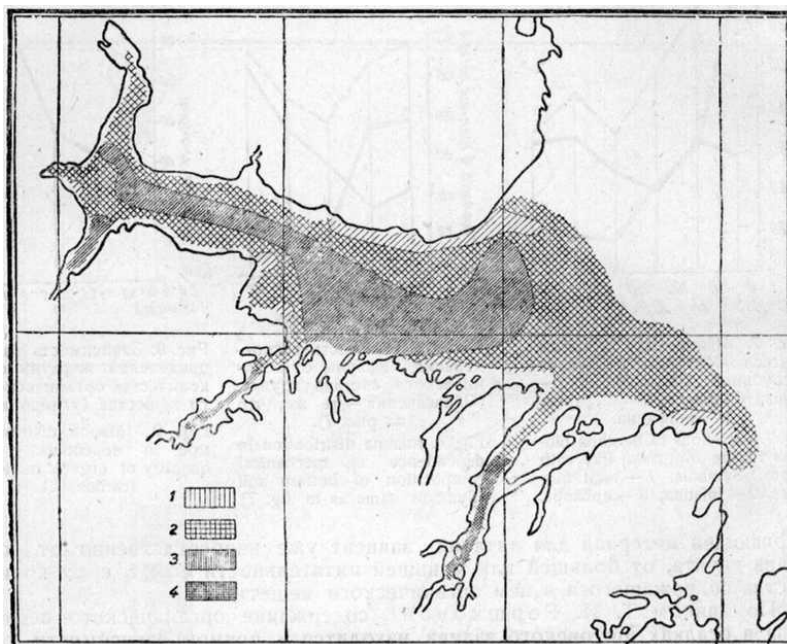


Рисунок 6.19 – Распределение биомассы *Polychaeta* (в граммах на 1 м²).
 Обозначения: 1 — от 0 до 10; 2 — от 10 до 25; 3 — от 25 до 50; 4 — от 50 до 100.

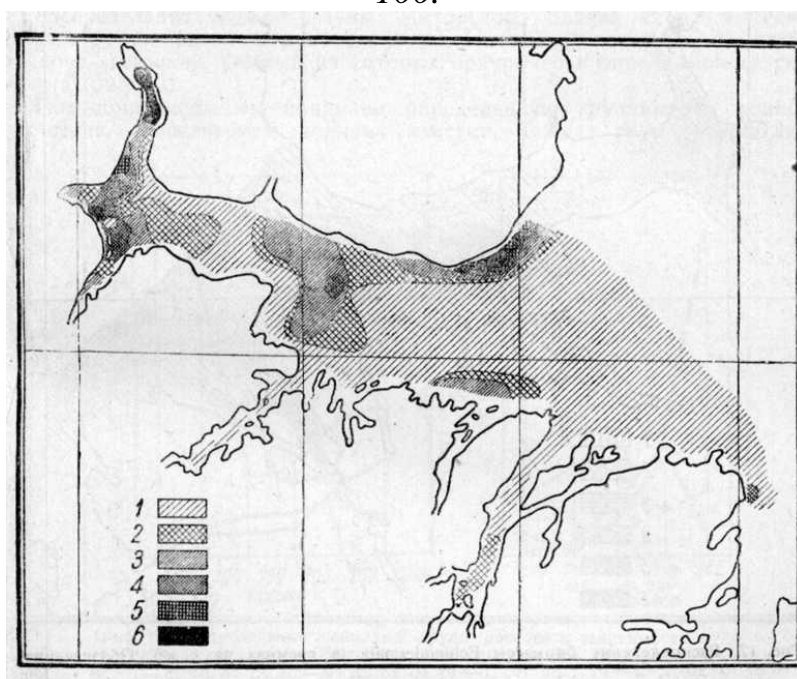


Рисунок 6.20 – Распределение биомассы *Lamellibranchiata* (в граммах на 1 м²).
 Обозначения: 1 — до 10; 2 — от 10 до 25; 3 — от 25 до 50; 4 — от 50 до 100;
 5 — от 100 до 200; 6 — свыше 200.

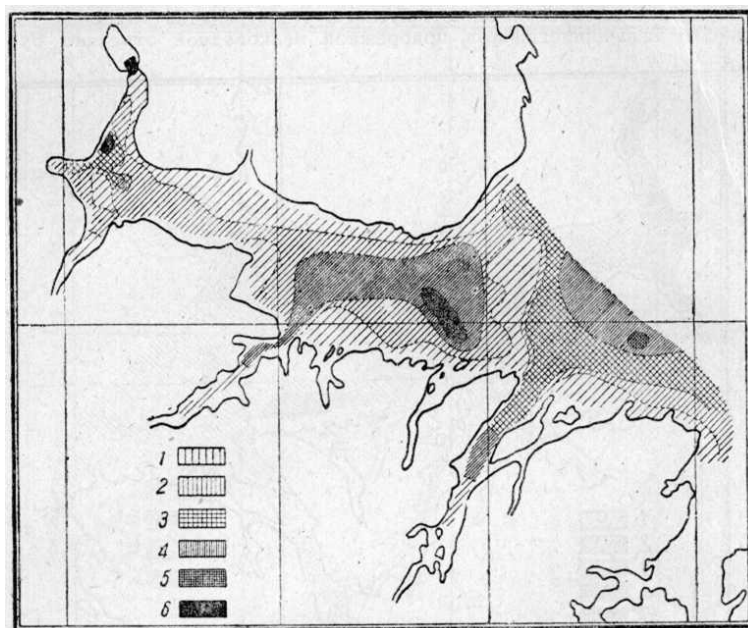


Рисунок 6.21 – Распределение биомассы Echinodermata (в граммах на 1 м²).
 Обозначения: 1 — от 0 до 1; 2 — от 1 до 10; 3 — от 10 до 25; 4 — от 25 до 50;
 5 — от 50 до 100; 6 — свыше 100.

Основываясь на этих картах и графиках, можно отметить следующее.

1. Polychaeta распределяются довольно равномерно по всему заливу.

Лучше всего Polychaeta представлены на глубинах до 50 и свыше 200 м. На глубине от 50 до 200 м они дают несколько меньшую биомассу. Это можно объяснить тем, что Polychaeta в целом более приурочены к определенному грунту, чем к определенной глубине. На (рис. 6.10) совершенно отчетливо выражено повышение биомассы Polychaeta при переходе от песка к илу. Тогда как на песке они дают в среднем биомассу 14 г, на чистом иле последняя возрастает до 72 г на 1 м².

Таким образом вполне понятно значительное развитие Polychaeta, с одной стороны, в желобе залива, с другой — в губах на значительно меньших глубинах. В прибрежной, песчанисто-каменистой полосе полихет мало.

2. Lamellibranchiata дают обратную картину. Лучше всего они развиты на малых глубинах на песчаных грунтах и наиболее богато представлены в прибрежной полосе. Пятно повышенной биомассы по середине залива на станциях 1831 и 2142 образовано за счет *Astarte crenata* на станции 1831 (12 экз. весом в 46 г на 1 м²) и *Arca glacialis* на станции 2142 (62 экз. весом в 84 г).

Подобное же преобладание Polychaeta в центральной глубокой части залива и Lamellibranchiata в прибрежной мелководной отмечено Броцкой для Стурфиорда [85]. В этом фиорде автор различает ассоциацию Polychaeta в середине залива и ассоциацию Lamellibranchiata по краям.

3. Распределение Echinodermata до некоторой степени напоминает распределение Polychaeta, но первые еще более приурочены к большим глубинам и илистым грунтам.

Этим и объясняется значительно большее развитие Echinodermata в наружной, более глубокой части залива, чем в кутовой части.

Белое пятно в устье залива легко может быть объяснено недостатком материала, так как главная масса Echinodermata складывается здесь из Stenodiscus crispatus — формы, которая попадает по 1—2 экз. в пробе и которая могла просто не попасть в дночерпатель на данных станциях.

Пятна высокой биомассы Echinodermata в губе Мотка образованы за счет Strongylocentrotus droebachiensis и Ophiopholis aculeata — типичных представителей эпифауны.

4. Распределение Gephyrea в общем сходно с распространением Echinodermata, с той только разницей, что оптимальными условиями для первых является, по-видимому, глубина от 200 до 250 м и грунт — мелкий песчаный ил. На чистом иле и на глубине свыше 250 м наблюдается понижение биомассы Gephyrea.

5. Распространение всех четырех групп весьма мало зависит от количества камней в грунте. Интересно сопоставить распространение отдельных групп бентоса в Мотовском заливе с распространением этих групп во всем Баренцевом море.

Polychaeta распределяются довольно равномерно по всему морю, как и в Мотовском заливе. В западной, наиболее глубокой и тепловодной части Баренцева моря преобладают Echinodermata. Мотовский залив является, таким образом, непосредственным продолжением прилежащего района Баренцева моря [86]. Областью преобладания Lamelli branchiata являются более мелководные и холодноводные восточные районы Баренцева моря.

В Мотовском заливе, как было отмечено выше, Lamelli branchiata преобладают в прибрежной и кутовой части залива. Таким образом, можно говорить о том, что в распределении отдельных групп, так же, как и общей биомассы, прибрежная и кутовая части залива напоминают восточные районы Баренцева моря.

В работе [87] представлены усредненные значения биомассы доминирующих видов и общей биомассы бентоса Баренцева моря. Оценка достоверности различий средних арифметических показателей биомассы по годам проводилась с использованием t-критерия Стьюдента. Для оценки связи временных рядов использовался коэффициент корреляции. Данные представлены в таблице 6.14.

Таблица 6.14 – Усредненные значения биомассы доминирующих видов и общей биомассы бентоса (г/м²) на разрезе “Кольский меридиан” от 71°30' до 74°00' с.ш.

Вид	Среднее значение ± ошибка среднего
S. typicus	12.12 ± 2.34
C. crispatus	2.38 ± 0.77
B. glacialis	1.71 ± 0.60
O. sarsi	0.23 ± 0.12
M. sarsi	0.65 ± 0.30
A. malmgreni	1.32 ± 0.27
Биомасса бентоса	34.52 ± 3.52

В рассматриваемом районе разреза “Кольский меридиан” на илистых и илисто-песчаных грунтах развивается сообщество с доминированием многощетинковых червей *Spiochaetopterus typicus*. Немного уступают им по биомассе морские звезды *Ctenodiscus crispatus*, офиуры *Ophiura sarsi*, двустворчатые моллюски *Batharca glacialis*, полихеты *Maldane sarsi* и *Aglaophamus malmgreni*. Анализ временных рядов биомассы этих видов и бентоса в целом показал, что различия между их средними значениями в разные годы исследований математически достоверны и, возможно, вызваны изменениями фактора среды.

Усредненные значения биомассы массовых видов и бентоса в целом были сопоставлены с аномалиями среднегодовых температур вод Основной ветви Мурманского течения на разрезе “Кольский меридиан” в слое 0-200 м [88].

Таким образом, основываясь на материалах экспедиционных исследований зообентоса в губе Кислуха Баренцева моря для расчета вреда, наносимого водным биологическим ресурсам, следует принять среднюю за вегетационный сезон биомассу кормового для рыб зообентоса – 128,0 г/м².

В целом биоценотическая структура фитопланктонного сообщества отражает для биоценотическая структура Баренцева моря.

В верхнем горизонте литорали на каменистых россыпях расположена ассоциация *Fucus vesiculosus*.

Количество эпифитов незначительное. В средней части губы литораль валунная, покрыта зарослями фукоидов. Нижний этаж верхнего горизонта литорали занимает ассоциация *Fucus vesiculosus*, которую сменяет ассоциация *F. distichus* + *Palmaria palmata*. В нижнем горизонте, при наличии валунных грунтов, произрастают *F. serratus* + *Palmaria palmata* + *Chordaria flageliformis*. Биомасса фукусовых водорослей составляет 2,5–4,0 кг/м² на песчаных грунтах и 7,1–10,0 кг/м² на валунных (Комплексная береговая экспедиция по губам и заливам Кольского полуострова, 2007).

В водах Западного Мурмана было обнаружено 18 видов микрофитопланктона, представителей только диатомовых и динофлагеллят. В поверхностном слое преобладали *Bacillariophyta* (67,3 %). На глубине 10 м наблюдалось небольшое увеличение доли диатомовых водорослей в отличие от бухты Лиинахамари. В придонном слое доминировали представители отдела *Dinophyta* (80 %).

Для Западном Мурмане доля космополитных видов микроводорослей уменьшается с глубиной. На поверхности они составляли 80 % всего фитопланктонного сообщества, в среднем и придонном слоях – по 45,5 %. Доля бореальных видов уменьшалась от верхнего горизонта к среднему – 20 % и 9 %. Бореальные виды полностью отсутствовали в придонном слое. Аркто-бореальные виды, наоборот, отсутствовали на поверхности и составляли от 45,5 % до 54,5 % на глубинах 10 м и 20 м соответственно.

Прибрежные фитоценозы Западного и Восточного Мурмана и среднего и северного колена Кольского залива представлены в основном аркто-бореальным комплексом видов с широким доминированием космополитных форм, что вполне характерно для данного региона (Макаревич, Дружкова, 2010).

Присутствие бореальных видов, как правило, связано с притоком атлантических вод (Зернова и др., 2003).

По экологической принадлежности в исследуемых фитоценозах абсолютное большинство составляли неритические (50 %), пресноводные и океанические виды (по 18,75 %).

В целом фитопланктонные сообщества изученного региона можно охарактеризовать как смешанный неритическо-океанический комплекс видов, что характерно для прибрежных районов Мурмана Баренцева моря (Макаревич, Дружкова, 2010).

Наибольшую среднюю численность микрофитопланктона в поверхностном слое наблюдали в губе Ура – 19203 кл./л. В этом же районе в среднем слое была зарегистрирована наибольшая численность представителей отдела Chlorophyta – 53200 кл./л.

Важнейшим компонентом кормовой базы промысловых рыб Баренцева моря является массовый вид крупных (2,4-5,4 мм) копепод *C. finmarchicus* и представители макропланктона — эвфаузииды (*Thysanoessa inermis* и *Th. raschii*), которые вместе составляют основу биомассы всего зоопланктона. Сезонные изменения общей биомассы зоопланктона обусловлены, главным образом, колебаниями биомассы калянуса *C. finmarchicus* в ходе годового цикла развития, который имеет следующий характер (Несмелова, 1968; Фомин, 1978, 1995; Тимофеев, 1997, 2000):

- зимой рачки находятся на большой глубине, концентрируясь в желобах, по которым в это время идет приток теплых атлантических вод (ветвей Нордкапского и Мурманского прибрежного течений);
- в конце марта перезимовавшие взрослые особи поднимаются к поверхности;
- весной, в апреле—мае происходит размножение; отнерестившиеся рачки опускаются на глубину в придонные воды, где умирают или поедаются хищниками;
- повышение температуры воды верхнего слоя до 6—7°C в июле—сентябре вызывает опускание рачков генерации текущего года в придонные слои, где их рост прекращается; со второй половины августа калянус начинает совершать суточные вертикальные миграции;
- в октябре—ноябре рачки сосредотачиваются в глубоководных южных и юго-западных районах южной части моря (в основном в желобах), постепенно прекращаются их суточные вертикальные миграции.

Минимальная численность калянуса обычно отмечается в марте—апреле (единицы экз./м³), максимальная — в мае—июне (сотни и тысячи экз./м³) (Несмелова, 1968; Фомин, 1978).

Эвфаузииды (северный криль) – относится к наиболее массовым и крупным планктонным организмам и составляют значительную часть биопродукции Баренцева моря. Баренцевоморский таксоцен эвфаузиид состоит из четырех видов: *Thysanoessa longicaudata*, *T. inermis*, *T. raschii*, *Meganycetifhanes norvegica*.

Зоопланктон является важнейшим звеном в трофической цепи. Биомасса

зоопланктона в летний период (июнь-август) не превышает 200 мг/м³ в слое 0-50 м (варьирует между 50-200 мг/м³); глубже биомасса на порядок меньше. В зимний период, исходя из особенностей сезонной динамики биомассы зоопланктона в морях Северного Ледовитого океана, зоопланктон будет сосредоточен преимущественно вблизи дна.

В Баренцевом море обитает 2300 видов беспозвоночных, в число которых входят виды макро- и мейобентоса.

При этом, для фауны арктических морей характерно приблизительно следующее соотношение этих групп беспозвоночных: макробентос – 60 % от общего числа видов, мейобентос – 34 %, планктон – 6 % (беспозвоночные планктона представлены 16 видами радиолярий). Наибольшей численностью среди макробентоса обладают полихеты (*Polyhaeta*), бокоплавы (*Gammaridae*), мшанки (*Bryozoa*), брюхоногие моллюски (*Gastropoda*) (Бритаев Т.А., 2010; Матишов Г.Г., 2000).

Глубины менее 50 м заняты прибрежным сообществом с доминированием двустворчатых моллюсков (*Hyatella arctica*, *Mya truncata*) и морских ежей *Strongylocentrotus droebachiensis*.

Губки, кораллы и моллюски являются активными фильтраторами, биоседиментаторами, участвующими в процессах осадконакопления, откладывая после своей гибели на дне остатки скелета (спикулы, раковины).

В губе также многочисленны представители усоногих раков: *Semibalanus balanoides*, *Balanus crenatus*, *B. balanus*, с которыми может быть потенциально связана проблема отдельных узлов конструкций, причалов и плавсредств.

Достаточно многочисленны в этом заливе также брюхоногие моллюски *Nucella lapillus*, *Onoba aculeus*, *Littorina saxatilis*, *L. obtusata*, *L. littorea*, *Buccinum groenlandicum*, *B. undatum*; иглокожие *Stegophiura nodosa*, *Asterias rubens*, *Leptasterias groenlandica*, *Strongylocentrotus droebachiensis*, являющиеся дейтритофагами, некрофагами и биоседиментаторами.

Среди промысловых беспозвоночных в губе встречаются ракообразные: северная (розовая) креветка *Pandalus borealis* и баренцевоморский камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*, морской зеленый ёж *Strongylocentrotus droebachiensis*, а также моллюски – исландский гребешок *Chlamys islandica* и брюхоногие моллюски трубачи (представители сем. *Buccinidae*) (Супрунович А. В., 1990; Павлова 2019).

Северная креветка образует на дне локальные скопления небольшой плотности. Такие скопления приурочены в основном к наиболее глубоководным участкам губы, расположенным ближе к её устью.

Скопления камчатского краба здесь представлены в основном молодью и самками этого вида. Крупные самцы краба присутствуют в губе преимущественно с конца февраля до последних дней мая, впоследствии мигрируя в более мористые районы Баренцева моря. Такое эпизодическое наличие самцов связано с размножением баренцевоморского камчатского краба, ежегодно происходящем в прибрежных районах Мурмана в весенний период. Наиболее многочисленной группой камчатского краба здесь является его молодь с шириной карапакса 40-60 мм.

Исландский гребешок в губе образует разреженные скопления биомассой, изменчивой в широких пределах – от 20 до 1000 г/м².

Биомасса морских ежей (Echinoidea) здесь может составлять от 200 до 7500 г/м².

Общее количество видов макрозообентоса в Баренцевом море превышает 3000, но 75—80 % суммарных ресурсов образуют 15—20 ключевых таксонов, преимущественно в ранге вида. При этом 40—50 % приходится на 7—10 видов, распределение которых в разные периоды различается как по площади обитания и ресурсам, так и по биомассе (Денисенко, 2013). Биомасса зообентоса и его видовое разнообразие в сублиторальной зоне значительно зависит от глубины отбора проб.

Средние значения биомассы фаунистических группировок немобильного мегазообентоса в прибрежной зоне варьируют от 4 до 3000 г/м². Низкие значения (менее 10 г/м²) характерны для малых глубин южной части залива и, возможно, для всей глубоководной части среднего и северного колен залива. Высокие значения биомассы мегазообентоса (от 501 до 1500 г/м² и выше) характерны для прибрежных группировок двустворчатых моллюсков *Mytilus edulis* и *Arctica islandica*, развивающихся в районах со слабой гидродинамикой. Биомасса мегазообентоса с увеличением глубины в южном колене возрастает, а в остальных районах залива снижается.

Поскольку якоря линий-носителей будут установлены на глубине около 10 м, то есть все основания в целях расчета ущерба принять **среднее значение биомассы зообентоса на уровне 1000 г/м²** (Кольский залив и нефть, 2018).

Многообразие ихтиофауны в Баренцевом море представлено 182 видами рыб, относящихся к 127 родам, 58 семействам, 28 отрядам и 5 классам. Доля арктических видов составляет 28 %, арктическо-бореальных видов – 2,2 % (Карамушко О.В., 2013). Основная часть ихтиофауны рассматриваемой акватории приурочена к донным либо придонным биотопам. Большинство видов относятся к эврифагам, но основной трофической группой являются бентофаги – 52,2 %.

По отношению к списочному составу рыб, представленному в работе А.П. Андрияшева (1954), относительное количество видов и подвидов в отдельных арктических морях выросло за более чем 50-летний период в Баренцевом море на 26,4 %.

Представители трех отрядов (Salmoniformes, Scorpaeniformes, Perciformes) неизменно занимают доминирующее положение. Среди семейств наиболее многочисленны по количеству видов Zoarcidae и Cottidae (Карамушко О.В., 2013).

Среднее значение рыбопродуктивности для Баренцева моря непостоянно и может сезонно изменяться, в среднем составляет порядка 4,5 кг/га (Саускан В.И., 1996).

К основным промысловым относятся следующие виды рыб Баренцева моря: треска *Gadus morhua*, пикша *Melanogrammus aeglefinus*, мойва *Mallotus villosus*, палтусы – черный (или синекорый, гренландский) *Reinhardtius hippoglossoides* и белокорый *Hippoglossus hippoglossus*, морские окуни рода *Sebastes* – окунь-

клювач *S. mentella* и золотистый окунь *S. marinus*, сайда *Pollachius virens*, зубатки – зубатка полосатая *Anarhichas lupus*, зубатка пятнистая *A. minor* и зубатка синяя *A. latifrons*, камбалы – камбала морская *Pleuronectes platessa*, камбала-ёрш *Hippoglossoides platessoides*, камбала-лиманда (ершоватка северная) *Limanda limanda*, сайка *Boreogadus saida*, пинагор *Cyclopterus lumpus*. Из проходных рыб к промысловым относится атлантический лосось *Salmo salar* (Борисов В.М., 2001; Долгов А.В., 2011).

Ихтиофауна

В работе [89] представлен видовой состав и краткая характеристика некоторых элементов структуры ихтиофауны Баренцева моря в его географических границах. Установлено, что за весь исторический период наблюдений в Баренцевом море встречалось 182 вида и подвида рыб, относящихся к 59 семействам, 28 отрядам, 5 классам. Большинство видов и подвидов относятся к бореальному комплексу (59.3%), встречаются в основном в придонных слоях (56.6%), более половины питаются донными и придонными беспозвоночными (52.2%) и по статусу являются промысловыми видами (52.7%). Промысловый статус в Баренцевом море имеют 21 вид и подвид, соотношение которых в уловах зависит от интегрального воздействия природных и антропогенных факторов. В арктической зоне Баренцева моря доля непромысловых видов по биомассе составляет 1.18%, в бореальной - 0.26%, в Печорском море - 10.6%.

В результате анализа собственных данных Карамушко и доступных литературных данных [90-123]. Установлено, что к настоящему времени в пределах географических границ Баренцева моря за всю историю наблюдений было зарегистрировано 182 вида и подвида рыбообразных и рыб, относящихся к 59 семействам, 28 отрядам и 5 классам. (табл. 6.15).

Наиболее представительными по числу семейств в ихтиофауне Баренцева моря являются отряды Perciformes (12) и Scorpaeniformes (7), а самые многочисленные семейства - Zoarcidae (18 видов), Cottidae (14 видов), Gadidae (13 видов), Liparidae (12 видов), Rajidae и Pleuronectidae (по 9 видов), Coregonidae и Lotidae (по 8 видов). Только эти 8 семейств формируют половину видового состава рыб (50%).

В целом, общий список отражает лишь формальный исторически накопленный ряд наблюдений разнообразия видов и подвидов рыб в Баренцевом море. Реальное же число рыб, постоянно обитающих или проводящих на данной акватории часть жизненного цикла, несколько меньше и, по данным, согласно работе [89] не превышает 126 видов и подвидов. Остальные встречаются изредка, время от времени, когда для этого складываются благоприятные условия или происходит их случайный занос с теплыми водами южной, центральной и северной ветвей Нордкапского течения.

Для анализа видового состава и структуры ихтиофауны использовались фондовые материалы ФГУП «ПИНРО», собранные в период проведения исследовательских съемок на акватории, прилегающих к губе Долгая локальных промысловых районов (Кильдинская банка и Западный Прибрежный район). Кроме того, были проанализированы многочисленные литературные данные.

Таблица 6.15 – Список рыбообразных и рыб Баренцева моря

Вид	Биотопический статус	Характер географического ареала	Трофический статус	Промысловый статус
КЛАСС MYXINI				
ОТРЯД MYXINIFORMES				
Семейство MYXINIDAE				
<i>Myxine glutinosa</i> Linnaeus, 1758 – атлантическая миксина	Придонный	БА	X	–
КЛАСС CERHALASPIDOMORPHI				
ОТРЯД PETROMYZONTIFORMES				
Семейство PETROMYZONTIDAE				
<i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus, 1758 – морская минога	Проходной	ЮБ	X	+
<i>Lethenteron camtschaticum</i> (Tilesius, 1811) – тихоокеанская минога	»	ПБ	X	+
КЛАСС ELASMOBRANCHII				
ОТРЯД HEXANCHIFORMES				
Семейство CHLAMYDOSELACHIDAE				
<i>Chlamydoselachus anguineus</i> Garman, 1884 – плащеносная акула	Придонно-пелагический	ШР	X	–
ОТРЯД LAMNIFORMES				
Семейство LAMNIDAE				
<i>Lamna nasus</i> (Bonnaterre, 1788) – атлантическая сельдевая акула	Эпипелагический	ЮБ	X	+
Семейство CETORHINIDAE				
<i>Cetorhinus maximus</i> (Gunnerus, 1765) – гигантская акула	»	ШР	Пф	–
ОТРЯД CARCHARHINIFORMES				
Семейство SCYLIORHINIDAE				
<i>Galeus melastomus</i> Rafinesque, 1810 – черноротая акула	»	ЮБ	Бф	–
Семейство TRIAKIDAE				
<i>Galeorhinus galeus</i> (Linnaeus, 1758) – суповая акула	»	ШР	X	–
Семейство CARCHARHINIDAE				
<i>Prionace glauca</i> (Linnaeus, 1758) – голубая, или синяя акула	»	ШР	X	+
ОТРЯД SQUALIFORMES				
Семейство DALATIIDAE				
<i>Etmopterus spinax</i> (Linnaeus, 1758) – черная колючая акула	Придонно-пелагический	ШР	X	–
<i>Somniosus microcephalus</i> (Bloch et Schneider, 1801) – гренландская полярная акула	»	ПБ	X	+
Семейство SQUALIDAE				
<i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758 – катран	»	ШР	X	+
ОТРЯД RAJIFORMES				
Семейство RAJIDAE				
<i>Bathyraja spinicauda</i> (Jensen, 1914) – шипохвостый скат	Донный	ПБ	Бф	–
<i>Raja batis</i> Linnaeus, 1758 – гладкий скат	»	БА	X	+
<i>R. clavata</i> Linnaeus, 1758 – колючий скат	»	БА	Бф	+
<i>R. (Leucoraja) fullonica</i> Linnaeus, 1758 – шагреневый скат	»	БА	Бф	+
<i>R. (Rajella) fyllae</i> Lütken, 1888 – круглый скат	»	БА	Бф	–
<i>R. (Amblyraja) hyperborea</i> Collett, 1879 – полярный скат	»	А	Бф	–
<i>R. (Dipturus) oxyrinchus</i> Linnaeus, 1758 – длиннорылый скат	»	БА	Бф	+
<i>R. (Amblyraja) radiata</i> Donovan, 1808 – звездчатый скат	»	ПБ	Бф	(+)
<i>R. (Dipturus) lintea</i> Fries, 1838 – парусный скат	»	БА	Бф	–
КЛАСС HOLOCEPHALI				
ОТРЯД CHIMAERIFORMES				
Семейство CHIMAERIDAE				
<i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758 – европейская химера	Придонный	БЕ	Бф	–

Вид	Биотопический статус	Характер географического ареала	Трофический статус	Промысловый статус
КЛАСС АСТИНОПТЕРЫГИ				
ОТРЯД АЦИПЕНСЕРИФОРМЕС				
Семейство АЦИПЕНСЕРИДАЕ				
<i>Acipenser baeri baeri</i> Brandt, 1869 – сибирский осетр	Проходной	А	Бф	+
<i>A. ruthenus</i> Linnaeus, 1758 – стерлядь	Полупроходной	АБ	Бф	+
<i>A. sturio</i> Linnaeus, 1758 – европейский осетр	Проходной	БЕ	Бф	+
ОТРЯД АНГУИЛЛИФОРМЕС				
Семейство АНГУИЛЛИДАЕ				
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758) – европейский речной угорь	Катадромный	ЮБ	Х	+
ОТРЯД КЛУПЕИФОРМЕС				
Семейство КЛУПЕИДАЕ				
<i>Clupea harengus harengus</i> Linnaeus, 1758 – атлантическая сельдь	Неритопелагический	ПБ	Пф	(+)
<i>C. pallasii suworowi</i> Rabinerson, 1927 – чешско-печорская сельдь	»	ПБ	Пф	(+)
ОТРЯД СУПРИНИФОРМЕС				
Семейство СУПРИНИДАЕ				
<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758) – язь	Пресноводный	Б	Бф	+
ОТРЯД ЕСОЦИФОРМЕС				
Семейство ЕСОЦИДАЕ				
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758 – щука	»	Б	Х	+
ОТРЯД ОСМЕРИФОРМЕС				
Семейство АРГЕНТИНИДАЕ				
<i>Argentina silus</i> (Ascanius, 1763) – золотая корюшка	Батипелагический	БА	Пф	+
Семейство МИКРОСТОМАТИДАЕ				
<i>Nansenia groenlandica</i> (Reinhardt, 1840) – гренландская нансеня	»	ЮБ	Пф	–
Семейство ОСМЕРИДАЕ				
<i>Mallotus villosus villosus</i> (Müller, 1776) – мойва	Неритопелагический	ПБ	Пф	(+)
<i>Osmerus eperlanus</i> Linnaeus, 1758 – европейская корюшка	Проходной	БЕ	Х	+
<i>O. mordax dentex</i> Steindachner et Kner, 1870 – азиатская корюшка	Проходной	ПБ	Пф	+
ОТРЯД САЛМОНИФОРМЕС				
Семейство КОРЕГОНИДАЕ				
<i>Coregonus autumnalis</i> (Pallas, 1776) – омуль	Полупроходной	А	Пф	+
<i>C. lavaretus lavaretus</i> (Linnaeus, 1758) – европейский сиг	»	А	Пф	+
<i>C. lavaretus pidschian</i> (Pallas, 1776) – сиг-пыжьян	»	А	Бф	+
<i>C. muksun</i> (Pallas, 1814) – муксун	»	А	Бф	+
<i>C. nasus</i> (Pallas, 1776) – чир, шокур	Пресноводный	А	Бф	+
<i>C. peled</i> (Gmelin, 1788) – пелядь	»	А	Пф	+
<i>C. sardinella</i> Valenciennes, 1848 – сибирская ряпушка	Полупроходной	А	Пф	+
<i>Stenodus leucichthys nelma</i> (Pallas, 1773) – нельма	»	А	Х	+
Семейство САЛМОНИДАЕ				
<i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (Walbaum, 1792) – горбуша	Проходной	ПБ	Х	+
<i>Parasalmo mykiss</i> (Walbaum, 1798) – стальноголовый лосось	Проходной, пресноводный	Б	Х	+
<i>Salmo salar</i> Linnaeus, 1758 – атлантический лосось, семга	Проходной	ПБ	Х	+
<i>S. trutta</i> Linnaeus, 1758 – кумжа	Проходной, пресноводный	Б	Х	+
<i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758) – арктический голец	Проходной, пресноводный	А	Бф	+

Вид	Биотопический статус	Характер географического ареала	Трофический статус	Промысловый статус
ОТРЯД STOMIIFORMES				
Семейство STERNOPTYCHIDAE				
<i>Argyropelecus olfersi</i> (Cuvier, 1829) – топорик Олферса	Батипелагический	ШР	Пф	–
<i>Maurolicus muelleri</i> (Gmelin, 1789) – мавролик Мюллера	»	БА	Пф	+
ОТРЯД AULOIIFORMES				
Семейство PARALEPIDIDAE				
<i>Arctozenus risso</i> (Bonaparte, 1840) – северный веретенник	»	ШР	Х	–
ОТРЯД МУСТОРИIFORMES				
Семейство МУСТОРИIDAE				
<i>Benthoosema glaciale</i> (Reinhardt, 1837) – северная бентозема	»	ПБ	Пф	–
<i>Notoscopelus kroeyeri</i> (Malm, 1861) – нотоскопел Кройера	»	ПБ	Пф	–
ОТРЯД LAMPRIFORMES				
Семейство LAMPRIDAE				
<i>Lampris guttatus</i> Brünnich, 1788 – красноперый опаж	Эпипелагический	ШР	Х	+
Семейство TRACHTERIDAE				
<i>Trachipterus arcticus</i> (Brünnich, 1771) – вогмер	Батипелагический	ШР	Х	–
Семейство REGALECIDAE				
<i>Regalecus glesne</i> Ascanius, 1772 – сельдяной король	»	ШР	Пф	+
ОТРЯД GADIFORMES				
Семейство MACROURIDAE				
<i>Coryphaenoides rupestris</i> Gunnerus, 1765 – тупорылый макрурус	Придонный	БА	Бф	+
<i>Macrourus berglax</i> Lacépède, 1801 – северный макрурус	»	БА	Бф	+
<i>Malacocephalus laevis</i> (Lowe, 1843) – обыкновенный малакоцефал	»	ШР	Бф	+
Семейство GADIDAE				
<i>Arctogadus glacialis</i> (Peters, 1874) – черная, или ледяная треска	Криопелагический	А	Пф	+
<i>Boreogadus saida</i> (Lepechin, 1774) – сайка	»	А	Пф	(+)
<i>Eleginus nawaga</i> (Koelreuter 1770) – навага	Придонно-пелагический	А	Бф	(+)
<i>Gadiculus argenteus</i> Guichenot, 1850 – большеглазая тресочка	Батипелагический	ЮБ	Пф	–
<i>Gadus morhua</i> Linnaeus, 1758 – атлантическая треска	Придонно-пелагический	ПБ	Х	(+)
<i>G. morhua kildinensis</i> Derjugin, 1920 – кильдинская треска	»	Б	Бф	–
<i>Melanogrammus aeglefinus</i> (Linnaeus, 1758) – пикша	»	ПБ	Бф	(+)
<i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758) – мерланг	»	ЮБ	Х	+
<i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1826) – северная путассу	Неритопелагический	ПБ	Пф	+
<i>Pollachius pollachius</i> (Linnaeus, 1758) – серебристая сайда, люр	»	БЕ	Х	+
<i>P. virens</i> (Linnaeus, 1758) – сайда	»	ПБ	Х	(+)
<i>Theragra finnmarchica</i> Koefoed, 1956 – финмаркенский минтай	Придонно-пелагический	БА	Пф	–
<i>Trisopterus esmarkii</i> (Nilsson, 1855) – тресочка Эсмарка	Неритопелагический	БЕ	Пф	+
Семейство LOTIDAE				
<i>Brosme brosme</i> (Ascanius, 1772) – менек	Придонный	ПБ	Бф	+
<i>Ciliata mustela</i> (Linnaeus, 1758) – пятиусый налим	»	БЕ	Бф	+

Вид	Биотопический статус	Характер географического ареала	Трофический статус	Промысловый статус
<i>C. septentrionalis</i> (Collett, 1875) – северный пятиусый налим	»	БЕ	Бф	+
<i>Enchelyopus cimbrius</i> (Linnaeus, 1766) – четырехусый налим	»	БА	Бф	+
<i>Gaidropsarus argentatus</i> (Reinhardt, 1837) – полярный налим	»	БЕ	Бф	+
<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758) – налим	Пресноводный	Б	Х	+
<i>Molva dipterygia</i> (Pennant, 1784) – голубая мольва	Придонный	БА	Х	+
<i>M. molva</i> (Linnaeus, 1758) – мольва	»	БА	Х	+
ОТРЯД LOPHIIFORMES				
Семейство LOPHIIDAE				
<i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758 – европейский удильщик	Донный	ЮБ	Х	+
Семейство ANTENNARIIDAE				
<i>Histrio histrio</i> (Linnaeus, 1758) – саргассовая лягушка-рыба	Эпипелагический	ШР	Х	–
ОТРЯД BELONIFORMES				
Семейство SCOMBERESOCIDAE				
<i>Scomberesox saurus</i> (Walbaum, 1792) – скумбренука, макрелешука	»	ШР	Пф	+
Семейство BELONIDAE				
<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761) – сарган	Неритопелагический	БЕ	Х	+
ОТРЯД GASTEROSTEIFORMES				
Семейство GASTEROSTEIDAE				
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758 – трехиглая колюшка	»	ПБ	Пф	+
<i>Pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758) – девятииглая колюшка	Пресноводный и солоноватоводный	ПБ	Пф	–
<i>Spinachia spinachia</i> (Linnaeus, 1758) – длиннорылая колюшка	Неритопелагический	БЕ	Пф	–
ОТРЯД SYNGNATHIFORMES				
Семейство SYNGNATHIDAE				
<i>Entelurus aequoreus</i> (Linnaeus, 1758) – змеевидная игла-рыба	Донный	БЕ	Пф	–
<i>Syngnathus typhle</i> Linnaeus, 1758 – длиннорылая игла-рыба	Придонный	БЕ	Пф	–
ОТРЯД SCORPAENIFORMES				
Семейство SEBASTIDAE				
<i>Helicolenus dactylopterus</i> (Delaroche, 1809) – синеротый окунь	»	ЮБ	Бф	+
<i>Sebastes norvegicus</i> (Ascanius 1772) – золотистый морской окунь	Придонно-пелагический	ПБ	Х	(+)
<i>S. mentella</i> Travin, 1951 – окунь-кловач	»	ПБ	Пф	(+)
<i>S. viviparus</i> Krøyer, 1845 – малый морской окунь	Придонный	БА	Пф	–
Семейство TRIGLIDAE				
<i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758) – морской петух, серая тригла	Донный	ЮБ	Бф	+
Семейство COTTIDAE				
<i>Arctiellus atlanticus atlanticus</i> Jordan et Evermann, 1898 – атлантический крючкорог	»	ПБ	Бф	–
<i>A. atlanticus europaeus</i> Knipowitsch, 1907 – европейский крючкорог	»	ПБ	Бф	–
<i>A. scaber</i> Knipowitsch, 1907 – шероховатый крючкорог	»	А	Бф	–
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758 – обыкновенный подкаменщик	Пресноводный	Б	Бф	–
<i>Gymnocanthus tricuspis</i> (Reinhardt, 1831) – арктический шлемоносный бычок	Донный	ПА	Бф	–
<i>Icelus bicornis</i> (Reinhardt, 1840) – атлантический двурогий ицел	»	ПА	Бф	–
<i>I. spatula</i> Gilbert et Burke, 1912 – восточный двурогий ицел	»	АБ	Бф	–
<i>Myoxocephalus scorpius</i> (Linnaeus, 1758) – европейский керчак	»	ПБ	Х	–
<i>Taurulus liljeborgii</i> (Collett, 1875) – бычок Лильеборга	»	БЕ	Бф	–

Вид	Биотопический статус	Характер географического ареала	Трофический статус	Промысловый статус
<i>T. bubalis</i> (Euphrasen, 1786) – европейский бычок-буйвол	Донный	БЕ	Бф	–
<i>Triglopsis quadricornis</i> (Linnaeus, 1758) – четырехрогий бычок, рогатка	»	А	Бф	–
<i>Triglops murrayi</i> Günther, 1888 – атлантический триглопс	»	БА	Бф	–
<i>T. nybelini</i> Jensen, 1944 – полярный триглопс	»	А	Пф	–
<i>T. pingelii</i> Reinhardt, 1831 – остроносый триглопс	»	АБ	Бф	–
Семейство PSYCHROLUTIDAE				
<i>Cottunculus microps</i> Collett, 1875 – малоглазый коттункул	»	ПА	Бф	–
<i>C. sadko</i> Essipov, 1937 – коттункул Садко	»	А	Бф	–
Семейство AGONIDAE				
<i>Agonus cataphractus</i> (Linnaeus, 1758) – европейская морская лисичка	»	БЕ	Бф	–
<i>Leptagonus decagonus</i> (Bloch et Schneider, 1801) – лисичка-лептагон	»	АБ	Бф	–
<i>Ulcina olrikii</i> (Lütken, 1876) – ледовитоморская лисичка, ульцина	»	А	Бф	–
Семейство CYCLOPTERIDAE				
<i>Cyclopteropsis macalpini</i> (Fowler, 1914) – гладкий круглопер Макальпина	»	А	Пф	–
<i>Cyclopterus lumpus</i> Linnaeus, 1758 – пинагор	Придонно-пелагический	ПБ	Пф	(+)
<i>Eumicrotremus derjugini</i> Popov, 1926 – колючий круглопер Дерюгина	Донный	А	Пф	–
<i>E. spinosus</i> (Fabricius, 1776) – атлантический колючий круглопер	»	ПА	Пф	–
Семейство LIPARIDAE				
<i>Careproctus cf. micropus</i> (Günther, 1887) – малоглазый карепрокт	Придонный	А	Бф	–
<i>C. cf. ranula</i> (Goode et Bean, 1879) – малоголовый карепрокт	»	А	Бф	–
<i>C. macrophthalmus</i> Chernova, 2005 – большеглазый карепрокт	»	А	Бф	–
<i>C. knipowitschi</i> Chernova, 2005 – карепрокт Книповича	»	А	Бф	–
<i>C. tapirus</i> Chernova, 2005 – карепрокт-тапир	»	А	Бф	–
<i>C. telescopus</i> Chernova, 2005 – карепрокт-телескоп	»	А	Бф	–
<i>Liparis fabricii</i> Krøyer, 1847 – чернобрюхий липарис	»	А	Бф	–
<i>L. gibbus</i> Bean, 1881 – горбатый липарис	Донный	ПА	Бф	–
<i>L. liparis</i> (Linnaeus, 1758) – европейский липарис	»	БЕ	Бф	–
<i>L. montagui</i> (Donovan, 1804) – липарис Монтегю	»	БЕ	Бф	–
<i>L. tunicatus</i> Reinhardt, 1837 – арктический липарис	Донный	А	Бф	–
<i>Paraliparis bathybius</i> (Collett, 1879) – полярный паралипарис	Придонный	А	Бф	–
ОТРЯД PERCIFORMES				
Семейство MORONIDAE				
<i>Dicentrarchus labrax</i> (Linnaeus, 1758) – лаврак	Придонно-пелагический	ЮБ	Х	+
Семейство PERCIDAE				
<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758) – обыкновенный ерш	Пресноводный	Б	Бф	+
<i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758 – речной окунь	»	Б	Х	+
Семейство BRAMIDAE				
<i>Brama brama</i> (Bonnatere, 1788) – атлантический морской лещ	Батипелагический	ШР	Х	+
<i>Pterycombus brama</i> Fries, 1837 – серебристый морской лещ	»	ЮБ	Х	+
<i>Taractes asper</i> Lowe, 1843 – длинноперый морской лещ	»	ШР	Х	–
Семейство MUGILIDAE				
<i>Chelon labrosus</i> (Risso, 1827) – толстогубая кефаль	Придонный	ЮБ	Д	+
Семейство ZOARCIDAE				
<i>Gymnelus retrodorsalis</i> Le Danois, 1913 – тонкоукий гимнел	Донный	А	Бф	–
<i>G. esipovi</i> Chernova 1999 – гимнелос Есипова	»	А	Бф	–

Вид	Биотопический статус	Характер географического ареала	Трофический статус	Промысловый статус
<i>G. taeniatus</i> Chernova, 1999 – лентотельный гимнел	Донный	А	Бф	–
<i>G. knipowitschi</i> Chernova, 1999 – гимнелюс Книповича	»	А	Бф	–
<i>G. andersoni</i> Chernova, 1998 – гимнелюс Андерсона	»	А	Бф	–
<i>Lycenchelys koltzoffi</i> Jensen, 1903 – пятнистая лиценхела	»	А	Бф	–
<i>L. sarsii</i> (Collett, 1871) – лиценхела Сарса	»	БЕ	Бф	–
<i>Lycodes esmarkii</i> Collett, 1875 – ликод Эсмарка, узорчатый ликод	»	ПБ	Бф	–
<i>L. eudipleurostictus</i> Jensen, 1901 – двуперый ликод	»	А	Бф	–
<i>L. jugoricus</i> Knipowitsch, 1906 – югорский ликод	»	А	Бф	–
<i>L. luetkenii</i> Collett, 1880 – ликод Люткена	»	А	Бф	–
<i>L. pallidus pallidus</i> Collett, 1878 – бледный ликод	»	А	Бф	–
<i>L. polaris</i> (Sabine, 1824) – полярный ликод	»	А	Бф	–
<i>L. reticulatus</i> Reinhardt, 1835 – сетчатый ликод	»	А	Бф	–
<i>L. rossii</i> Malmgren, 1865 – ликод Росса	»	А	Бф	–
<i>L. seminudus</i> Reinhardt, 1837 – полуголый ликод	»	А	Бф	–
<i>L. gracilis</i> Sars, 1867 – тонкий ликод Вааля	»	ПБ	Бф	–
<i>Zoarces viviparus</i> (Linnaeus, 1758) – европейская бельдюга	»	ПБ	Бф	+
Семейство STICHAEIDAE				
<i>Chirolophis ascanii</i> (Walbaum, 1792) – европейская мохоголовая собачка	»	БА	Бф	–
<i>Anisarchus medius</i> (Reinhardt, 1838) – ильный люмпен	»	БА	Бф	–
<i>Lumpenus lampraeformis</i> (Walbaum, 1792) – миноговидный люмпен	»	ПБ	Бф	–
<i>L. fabricii</i> (Reinhardt, 1836) – люмпен Фабриция	»	ПА	Бф	–
<i>Leptoclinus maculatus</i> (Fries, 1837) – атлантический лептоклин	»	ПБ	Бф	–
Семейство PHOLIDAE				
<i>Pholis gunnellus</i> (Linnaeus, 1758) – атлантический маслюк	»	ПБ	Бф	–
Семейство ANARHICHADIDAE				
<i>Anarhichas denticulatus</i> Krøyer, 1845 – синяя зубатка, синюха	Придонный	ПБ	Пф	(+)
<i>A. lupus lupus</i> Linnaeus, 1758 – полосатая зубатка	Донный	ПБ	Бф	(+)
<i>A. minor</i> Olafsen, 1772 – пятнистая зубатка	»	ПБ	Бф	(+)
Семейство AMMODYTIDAE				
<i>Ammodytes marinus</i> Raitt, 1934 – европейская многопозвонковая песчанка	»	ПБ	Пф	+
<i>A. tobianus</i> (Linnaeus, 1758) – европейская малопозвонковая песчанка	»	БЕ	Пф	+
<i>Hyperoplus lanceolatus</i> (Le Sauvage, 1824) – большая песчанка	»	БЕ	Х	+
Семейство GEMPYLIDAE				
<i>Nesiarchus nasutus</i> Johnson, 1862 – носатый незиярх	»	ШР	Х	+
Семейство SCOMBRIDAE				
<i>Scomber scombrus</i> Linnaeus, 1758 – атлантическая скумбрия, макрель	Неритопелагический	ЮБ	Пф	+
<i>Thunnus thynnus</i> (Linnaeus, 1758) – синий тунец	Эпипелагический	ШР	Х	+
Семейство CENTROLOPHIDAE				
<i>Schedophilus medusophagus</i> Cocco, 1839 – исландский шедоф	Пелагический	ЮБ	Пф	–
ОТРЯД PLEURONECTIFORMES				
Семейство SCORPHTHALMIDAE				
<i>Phrynorhombus norvegicus</i> (Günther, 1862) – норвежская карликовая камбала	Донный	БЕ	Бф	–
<i>Psetta maxima</i> (Linnaeus, 1758) – тюрбо	»	БЕ	Х	+

Вид	Биотопический статус	Характер географического ареала	Трофический статус	Промысловый статус
Семейство PLEURONECTIDAE				
<i>Glyptocephalus cynoglossus</i> (Linnaeus, 1758) – атлантическая длинная камбала	Донный	ПБ	Бф	+
<i>Hippoglossoides platessoides limandoides</i> (Bloch, 1787) – камбала-ерш	»	ПБ	Бф	(+)
<i>Hippoglossus hippoglossus</i> (Linnaeus, 1758) – атлантический белокорый палтус	»	ПБ	Х	(+)
<i>Limanda limanda</i> (Linnaeus, 1758) – ершоватка	»	ПБ	Бф	+
<i>Liopsetta glacialis</i> (Pallas, 1776) – полярная камбала	»	ПА	Бф	(+)
<i>Microstomus kitt</i> (Walbaum, 1792) – малоротая камбала	»	БЕ	Бф	+
<i>Platichthys flesus flesus</i> (Linnaeus, 1758) – речная камбала	»	ПБ	Бф	(+)
<i>Pleuronectes platessa</i> Linnaeus, 1758 – морская камбала	»	ПБ	Бф	(+)
<i>Reinhardtius hippoglossoides</i> (Walbaum, 1792) – гренландский черный палтус	»	ПБ	Х	(+)
ОТРЯД TETRAODONTIFORMES				
Семейство MOLIDAE				
<i>Mola mola</i> (Linnaeus, 1758) – луна рыба	Эпипелагический	ШР	Пф	+

Специфического рыбного сообщества в губе нет, поскольку она не является изолированным образованием, а значит, обособления ихтиофауны в географический репродуктивный изолят здесь не происходит.

Известно, что ихтиофауна Баренцева моря и сопредельных вод складывается из 204 видов, входящих в 68 семейств [124]. Количество обитающих в губе Долгая видов несколько уступает таковому Баренцева моря. Губа находится под влиянием теплых и соленых атлантических вод, что отражается на формировании ихтиофауны, состоящей в основном из представителей бореального комплекса.

Губа Долгая располагается на стыке 2 промысловых локальных районов – Кильдинской банки и Западного Прибрежного районов, поэтому представляется весьма вероятным сходство видового состава ихтиофауны губы Долгая и этих двух районов.

Всего по данным ФГУП «ПИНРО» за 1998-2007 гг. и литературным источникам в районе исследований встречалось 84 вида рыб (табл. 6.16). Из них наибольшее число видов относится к семействам камбаловые (9 видов), тресковые (8 видов), рогатковые (7 видов), лососевые, скатовые и стихеевые (по 5 видов). Еще 6 семейств представлены 3 видами, а остальные из остальных семейств в районе исследований может встречаться по 1-2 видов.

Большинство видов, обитающих в районе исследований относится к группам преимущественно бореальным и бореальным - 44,6 и 26,5 % от общего числа видов. Кроме того, достаточно велика доля южнобореальных и широко распространенных видов - 8,4 и 3,6 % соответственно. В то же время суммарная доля холодноводных видов (арктических, преимущественно-арктических, арктобореальных и бореально-арктических) составляет всего 16,9 % от общего числа видов.

С точки зрения экологии в районе исследований доминируют донные виды, доля которых достигает 51,8 % от общего числа видов. Виды, относящиеся

к 4 другим экологическим группам (нерито-пелагические, придонные, придонно-пелагические и анадромные), составляют от 8,4 до 12,0 % соответственно. Остальные экологические группировки (батипелагические, эпипелагические, криопелагические и катадромные виды) составляют не более 4 % от общего числа видов.

Из 84 видов промысловыми являются 19 видов. Еще 11 видов в настоящее время промыслом не используются, хотя являются потенциальными промысловыми видами и могут обеспечить достаточно высокий вылов в случае рациональной организации промысла.

Таблица 6.16 – Видовой состав ихтиофауны губы Долгая и прилегающих районов (по данным анализа фондовых и литературных данных)

№	Вид	Зоогеографическая группа			Использование
		Зоогеографическая группа	Экологическая группа	Использование	
	Мухини				
	Мухинiformes				
	Мухинidae				
1.	Миксина <i>Muxine glutinosa</i> Linnaeus, 1758	Б	П		
	Cephalaspidomorphi				
	Petromyzontiformes				
	Petromyzontidae				
2.	Морская минога <i>Petromyzon marinus</i> Linnaeus, 1758	ЮБ	А		
3.	Японская минога <i>Lethenteron camtschaticum</i> (Tilesius, 1811)	ПБ	А		
	Elasmobranchii				
	Lamniformes				
	Lamnidae				
4.	Сельдевая акула <i>Lamna nasus</i> (Bonnaterre, 1788)				
	Squaliformes				
	Squalidae				
5.	Полярная акула <i>Somniosus microcephalus</i> (Bloch et Schneider 1801)	ПБ	ПП	УП	
6.	Катран <i>Squalus acanthias</i> Linnaeus, 1758	Ш	ПП	УП	
	Rajiformes				
	Rajidae				
7.	Шипохвостый скат <i>Bathyraja spinicauda</i> (Jensen, 1914)	ПБ	Д		
8.	Гладкий скат <i>Dipturus batis</i> (Linnaeus, 1758)	Б	Д		
	Шагреновый скат <i>Leucoraja fullonica</i> (Linnaeus, 1758)	Б	Д		
9.	Круглый скат <i>Rajella fyllae</i> (Lütken, 1888)	ПБ	Д		
10.	Звездчатый скат <i>Amblyraja radiata</i> (Donovan, 1808)	ПБ	Д	УП	
	Holocephali				
	Chimaeriformes				
	Chimaeridae				
11.	Европейская химера <i>Chimaera monstrosa</i> Linnaeus, 1758	Б	П		
	Teleostomi				
	Anguilliformes				

№	Вид	Зоогеографическая	Экологическая	Использование
		группа	группа	
	Anguillidae			
12.	Речной угорь <i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	ЮБ	К	
	Clupeiformes			
	Clupeidae			
13.	Атлантическая сельдь <i>Clupea harengus</i> Linnaeus, 1758	ПБ	НП	Охр
14.	Чешско-печорская сельдь <i>Clupea pallasii suworowi</i> Rabinerson, 1927	БА	НП	
	Salmoniformes			
	Argentinidae			
15.	Североатлантическая аргентина <i>Argentina silus</i> (Ascanius, 1775)	Б	НП	
	Osmeridae			
16.	Мойва <i>Mallotus villosus</i> (Müller, 1776)	ПБ	НП	П
	Salmonidae			
17.	Семга <i>Salmo salar</i> Linnaeus, 1758	ПБ	А	П
18.	Кумжа <i>Salmo trutta</i> Linnaeus, 1758	Б	А	П
19.	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Б	А	
20.	Арктический голец <i>Salvelinus alpinus</i> (Linnaeus, 1758)	А	А	П
21.	Горбуша <i>Oncorhynchus gorbuscha</i> (Walbaum, 1792)	ПБ	А	П
	Aulopiformes			
	Paralepididae			
22.	Северный веретенник <i>Arctozenus risso</i> (Bonaparte, 1840)	Ш	БП	
	Mystophiformes			
	Mystophidae			
23.	Бентозема <i>Benthoosema glaciale</i> (Reinhardt, 1838)	ПБ	БП	
	Gadiformes			
	Gadidae			
24.	Сайка <i>Boreogadus saida</i> (Lepechin, 1774)	А	КП	П
25.	Большеглазая тресочка <i>Gadiculus argenteus thori</i> Schmidt, 1914	ЮБ	БП	
26.	Треска <i>Gadus morhua</i> Linnaeus, 1758	ПБ	ПП	П
27.	Пикша <i>Melanogrammus aeglefinus</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	ПП	П
28.	Мерланг <i>Merlangius merlangus</i> (Linnaeus, 1758)	ЮБ	ПП	
29.	Путассу <i>Micromesistius poutassou</i> (Risso, 1826)	ПБ	НП	П
30.	Сайда <i>Pollachius virens</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	НП	П
31.	Тресочка Эсмарка <i>Trisopterus esmarkii</i> (Nilsson, 1855)	Б	НП	
	Lotidae			
32.	Менек <i>Brosme brosme</i> (Ascanius, 1772)	ПБ	П	П
33.	Четырехусый налим <i>Enchelyopus cimbrius</i> (Linnaeus, 1766)	Б	П	
34.	Мольва <i>Molva molva</i> (Linnaeus, 1758)	Б	П	УП
	Lophiiformes			
	Lophiidae			
35.	Морской черт <i>Lophius piscatorius</i> Linnaeus, 1758	ЮБ	Д	
	Beloniformes			
	Scomberesocidae			
36.	Макрелещук <i>Scomberesox saurus saurus</i> (Walbaum, 1792)	Ш	ЭП	

№	Вид	Зоогеографическая	Экологическая	Использование
		группа	группа	
	Belonidae			
37.	Сарган <i>Belone belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	Б	НП	
	Gasterosteiformes			
	Gasterosteidae			
38.	Трехиглая колюшка <i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	ПБ	НП	
39.	Девятииглая колюшка <i>Pungitius pungitius pungitius</i> (Linnaeus, 1758)	Б	НП	
	Syngnathiformes			
	Syngnathidae			
40.	Рыба-игла <i>Entelurus aequoreus</i> (Linnaeus, 1758)	Б	НП	
	Scorpaeniformes			
	Sebastidae			
41.	Золотистый окунь <i>Sebastes marinus</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	ПП	П
42.	Окунь-клювач <i>Sebastes mentella</i> Travin, 1951	ПБ	ПП	П
43.	Окунь вивипарус <i>Sebastes viviparus</i> Kröyer, 1844	Б	П	
	Triglidae			
44.	Серая тригла <i>Eutrigla gurnardus</i> (Linnaeus, 1758)	ЮБ	Д	
	Cottidae			
45.	Европейский крючкорог <i>Artediellus atlanticus europeus</i> Knipowitsch, 1907	ПБ	Д	
46.	Арктический шлемоносец <i>Gymnocanthus tricuspis</i> (Reinhardt, 1830)	ПА	Д	
47.	Арктический двурогий ицел <i>Icelus bicornis</i> (Reinhardt, 1840)	ПА	Д	
48.	Восточный двурогий ицел <i>Icelus spatula</i> Gilbert et Burke, 1912	АБ	Д	
49.	Европейский керчак <i>Muchosephalus scorpius</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	Д	
50.	Атлантический триглопс <i>Triglops murrayi</i> Günther, 1888	Б	Д	
51.	Остроносый триглопс <i>Triglops pingelii</i> Reinhardt, 1837	АБ	Д	
	Psychrolutidae			
52.	Малоглазый коттункул <i>Cottunculus microps</i> Collett, 1875	ПА	Д	
	Agonidae			
53.	Европейская лисичка <i>Agonus cataphractus</i> (Linnaeus, 1758)	Б	Д	
54.	Морская лисичка <i>Leptagonus decagonus</i> (Bloch et Schneider, 1801)	АБ	Д	
	Cyclopteridae			
55.	Пинагор <i>Cyclopterus lumpus</i> Linnaeus, 1758	ПБ	ПП	УП
	Liparididae			
56.	Карепрокт Рейнхардта <i>Careproctus reinhardti</i> (Kröyer, 1862)	А	П	
57.	Европейский липарис <i>Liparis liparis</i> (Linnaeus, 1766)	Б	Д	
58.	Липарис Монтэрю <i>Liparis montagui</i> (Donovan, 1805)	Б	Д	
	Perciformes			
	Zoarcidae			
59.	Гимнел Книповича <i>Gymnelus knipowitschi</i> Chernova, 1999	А	Д	
60.	Тонкий ликод <i>Lycodes vahli gracilis</i> Sars, 1867	ПБ	Д	
61.	Европейская бельдюга <i>Zoarces viviparus</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	Д	
	Stichaeidae			
62.	Европейская мохоголовая собачка <i>Chirolophis ascanii</i> (Walbaum, 1792)	Б	Д	

№	Вид	Зоогеографическая	Экологическая	Использование
		группа	группа	
63.	Средний люмпен <i>Anisarchus medius</i> (Reinhardt, 1837)	Б	Д	
64.	Люмпен Фабрициуса <i>Lumpenus fabricii</i> (Valenciennes, 1836)	ПА	Д	
65.	Миноговидный люмпен <i>Lumpenus lampretaeformis</i> (Walbaum, 1792)	ПБ	Д	
66.	Пятнистый лептоклин <i>Leptoclinus 145aculatus</i> (Fries, 1837)	ПБ	Д	
	Pholidae			
67.	Атлантический маслюк <i>Pholis gunnellus</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	Д	
	Anarhichadidae			
68.	Синяя зубатка <i>Anarhichas denticulatus</i> Kröyer, 1845	ПБ	П	П
69.	Полосатая зубатка <i>Anarhichas lupus</i> Linnaeus, 1758	ПБ	Д	УП
70.	Пятнистая зубатка <i>Anarhichas minor</i> Olafsen, 1772	ПБ	Д	П
	Ammodytidae			
71.	Европейская многопозвонковая песчанка <i>Ammodytes marinus</i> Raitt, 1934	ПБ	Д	УП
72.	Европейская малопозвонковая песчанка <i>Ammodytes tobianus</i> Linnaeus, 1758	ПБ	Д	УП
73.	Большая песчанка <i>Hyperoplus lanceolatus</i> (Sauvage, 1824)	Б	Д	
	Pleuronectiformes			
	Scophthalmidae			
74.	Норвежская карликовая камбала <i>Phrynorhombus norvegicus</i> (Günther, 1862)	Б	Д	
	Pleuronectidae			
75.	Длинная (красная) камбала <i>Glyptocephalus cynoglossus</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	Д	
76.	Камбала-ерш <i>Hippoglossoides platessoides</i> (Fabricius, 1780)	ПБ	Д	П
77.	Атлантический белокорый палтус <i>Hippoglossus hippoglossus</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	Д	П
78.	Лиманда <i>Limanda limanda</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	Д	УП
79.	Полярная камбала <i>Pleuronectes glacialis</i> Pallas, 1776	ПА	Д	УП
80.	Малоротая камбала <i>Microstomus kitt</i> (Walbaum, 1792)	Б	Д	
81.	Речная камбала <i>Platichthys flesus</i> (Linnaeus, 1758)	ПБ	Д	УП
82.	Морская камбала <i>Pleuronectes platessa</i> Linnaeus, 1758	ПБ	Д	П
83.	Атлантический синекорый палтус <i>Reinhardtius hippoglossoides</i> (Walbaum, 1792)	ПА	Д	П

Видовой состав и соотношение видов в водах, прилегающих к губе Долгая подвержены значительным сезонным изменениям. Это связано преимущественно с наличием у большинства промысловых видов рыб сезонных нерестовых, нагульных и зимовальных миграций, которые отмечены, например, у трески [125], пикши [126], сайды [127], мойвы [128], морской камбалы [129] и зубаток [130].

По данным съемки по оценке запасов донных рыб в зимний период (февраль) в районе исследования наиболее высокая численность была отмечена у пикши, которая составляла 71 % от общей численности рыб. Треска и камбала-

ерш составляли 10 и 9 %, в то время как доля атлантической сельди, морской камбалы и мойвы не превышала 1-4 % от общей численности рыб.

По данным экосистемной съемки в летне-осенний период (август-сентябрь) доля пикши значительно снизилась (до 46 % от общей численности рыб). Это произошло за счет появления значительных скоплений трески в ходе традиционной нагульной миграции этого вида в южную часть Баренцева моря [124]. В результате доля трески возросла до 21 % от общей численности рыб в этом районе. Кроме того, в этот период увеличилась доля камбалы-ерша (до 17 %).

По данным съемки по оценке урожайности молоди и запасов донных рыб в осенне-зимний период (октябрь-декабрь) основу уловов по численности, как и в феврале, составляла пикша (71 % от общей численности рыб). Соотношений других видов рыб в целом было сходно с зимним периодом.

Для многих видов рыб Баренцева моря, в том числе, большинства промысловых, губа Долгая является районом сезонного распределения, куда эти виды перемещаются в ходе сезонных миграций (кормовой, нерестовой или зимовальной). Число видов, постоянно обитающих в районе исследований, значительно меньше. Большинство таких видов относится к непромысловым, и только некоторые из них являются потенциально промысловыми объектами (лиманда, песчанки).

В районах, прилегающих к губе Долгой, расположены места нереста мойвы [131], морской камбалы [132] и полосатой зубатки [130]. Кроме того, в этих районах отмечался нерест трески, хотя и не в таких масштабах как у Лофотенских островов [133-136].

Значение прибрежной зоны Мурмана, включая воды, прилегающие к губе Долгая, для отечественного рыбопромыслового флота достаточно велико. В определенные сезоны года в этом районе ведется специализированный промысел трески и пикши, при котором в качестве прилова добываются и другие рыбы - морская камбала, камбала-ерш, зубатки и др. [137,138]. Многие виды (треска, пикша, морская камбала и сайда), а также недостаточно используемые промыслом рыбы (звездчатый скат, пинагор, камбала-ерш, лиманда, полосатая зубатка), распределяются здесь круглогодично. Скопления этих традиционных промысловых рыб формируют устойчивую базу для ярусного и удобного лова в летне-осенний период (июнь-ноябрь) [139-142].

В 2008 г. ихтиологические исследования в губе Долгая проводились в июне специалистами ФГУП «ПИНРО». Для сбора данных по ихтиофауне использовался удебный лов (рис. 6.22) и попутные водолазные наблюдения при исследованиях бентоса.

Удобные станции продолжительностью 20-60 минут выполнялись с использованием 4-6 ручных уд со стрелой и катушечным барабаном 25-27 см, оснащенных леской 2 мм, 3 крючками с цветной оплеткой и одной пундой - тройник весом 250-400 г. Удебные станции выполнялись в диапазоне глубин от 25 до 67 м.

Использование всех видов уд в годовом аспекте ограничено периодом активного нагула рыбы и зависит от суточного ритма кормовой активности рыб,

синоптической ситуации, продолжительности светового времени суток и многих других факторов.

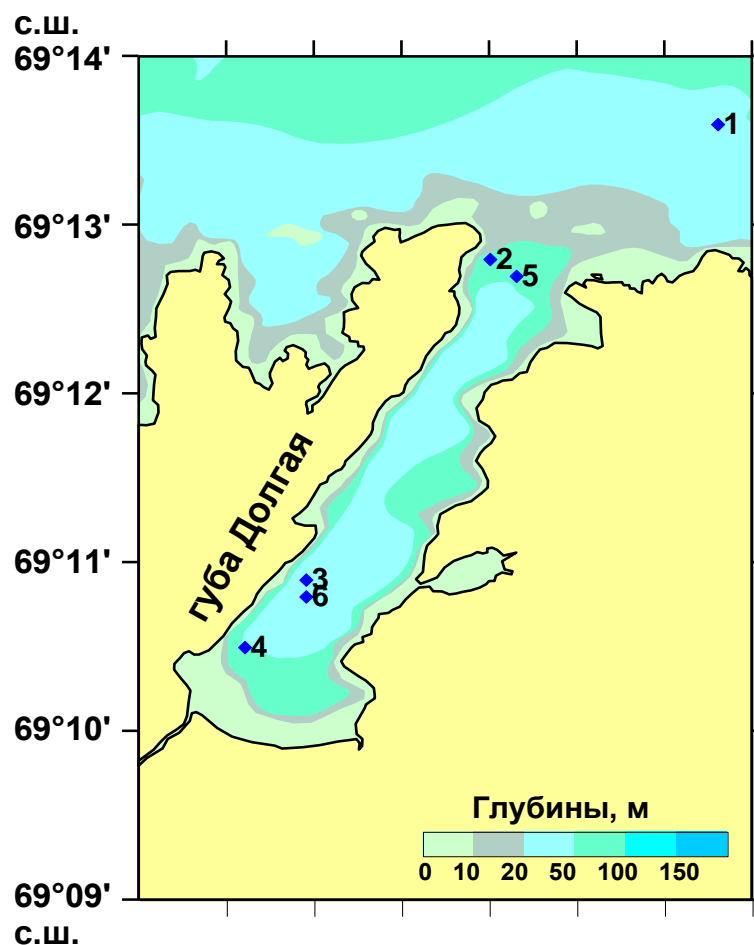


Рисунок 6.22 – Положение удебных станций в районе губы Долгая в июне 2008 г.

Видовой состав удебных уловов не отличался большим разнообразием и был представлен мелкой треской, пикшей и полосатой зубаткой. Треска преобладающих размеров 26-30 см питалась разнообразной пищей, включающей икру и молодь рыб, песчанку, ракообразных и иглокожих; из других рыб отмечены мелкая пикша и зубатка.

Таблица 6.17 – Результаты удебных ловов в июне 2008 г.

№ удебной станции, координаты	Вид	Длина, см	Пол	Стадии зрелости	Наполн. желудка, балл	Состав пищи	Вес, г
1 69°13,6' N 35°01,6' E	Треска	36	F	2	3	Переваренная пища	474
	Треска	31	F	2	1	Офиуры,	331
	Треска	36	F	2	3	переваренная пища	462
	Треска	36	F	2	3	Перев. рыба, икра	482
	Треска	29	M	2	2	Песчанка	280
	Треска	37	M	2	1	Перев.рыба	486
	Треска	35	M	2	4	Офиура,	420
	Треска	27	M	2	2	переваренная рыба	197
	Треска	28	F	2	0		215

№ учебной станции, координаты	Вид	Длина, см	Пол	Стадии зрелости	Наполн. желудка, балл	Состав пищи	Вес, г
	Треска	29	F	2	3	Мол. камч. краба, песчанка Перев.рыба Песчанка, молодь трески Креветка, переваренн. рыба Краб, икра Креветка, переварен.пища Офиуры, камни Креветка, молодь.камч.краба Офиуры, черви	240
	Треска	29	F	2	3		220
	Треска	29	M	2	3		214
	Треска	29	F	2	2		229
	Треска	29	M	2	1		245
	Треска	27	M	2	3		207
	Пикша	37	F	2	3		554
2 69°12,8' N 34°59,0' E	Зубатка	34	M	2	0	Песчанка Переваренная рыба	381
	полосатая	36	M	2	2		449
		37	M	2	2		465
	Треска						
3 69°10,9' N 34°56,9' E	Нет улова						
4 69°10,5' N 34°56,2' E	Треска	36	M	2	1	Переваренная рыба	275
	Треска	33	F	2	1	Переваренная рыба	185
5 69°12,7' N 34°59,3' E	Треска	29	M	2	0	Рак отшельник, брюхоногие моллюски	215
	Пикша	26	F	2	1		105
6 69°10,8' N 34°56,9' E	Нет улова						

При сборе проб бентоса водолазами попутно фиксировался видовой состав рыб, попадающих в их поле зрения. Ими были отмечены небольшие стайки молоди сайды по 20-40 экземпляров при длине 10-15 см. Также наблюдался обычный обитатель литоральной зоны - атлантический маслюк, который встречался и в сублиторальной зоне до 15-30 м (в зарослях водорослей), изредка и глубже (до 60-80 м).

В прибрежной зоне (редко уходя на глубины более 15-20 м) был обнаружен керчак, который обитает в морских, солоноватых и значительно опресненных водах. Эта рыба входит в предустьевые пространства и устья рек, где особенно часто встречается молодь (сеголетки и годовики). У берегов держится весь год, не совершая значительных передвижений.

На песчаных грунтах отмечена ершоватка (лиманда). Обитает в прибрежной зоне, обычно не глубже 50-70 м, многочисленна в губах и заливах.

Пинагор образует концентрации во время сезона размножения в губе Долгая. Этот вид широко распространен в Северной Атлантике. В Баренцевом море пинагор распространен повсеместно, но немногочислен. Ведет одиночный образ жизни, небольшие скопления образует лишь в период нерестовых миграций. Преднерестовые и нерестовые особи совершают миграции – весной к берегам для нереста, где на мелководьях происходит массовый нерест, после которого отходит в открытые части Баренцева и Норвежского морей.

В июле 2009 г. исследование ихтиофауны посредством удебных ловов было проведено специалистами ОАО «НИИЭС». Полученные материалы в целом сходны с результатами, полученными в предшествующем году.

Таблица 6.18 – Результаты удебных ловов в июле 2009 г.

Удебная станция	Вид	Длина, см	Пол	Наполн. желудка, балл	Состав пищи	Вес, г
Мористая часть губы (р-н створа ПЭС)	Треска	43	F	2	Перев.рыба, креветки	431
	Треска	41	F	1	Полихеты	407
	Треска	32	M	2	Перев.рыба	310
	Треска	30	M	3	Перев.рыба	328
	Треска	38	M	3	Перев.рыба, Полихеты	375
	Треска	27	F	2	Перев.рыба	231
	Треска	29	M	1	Фрагменты ракообразных	240
	Треска	30	M	3	Перев.рыба, офиура	242
	Пикша	37	M	2	Краб	497
	Треска	37	F	2	Перев.рыба	539
	Пикша	40	F	1	Перев.рыба, брюхоногие моллюски	580
Средняя часть губы	Треска	30	M	3	Перев.рыба, креветки, краб	232
	Треска	27	F	2	Перев.рыба	239
	Пикша	27	F	0	--	220
	Зубатка полосатая	39	F	1	Полихеты	398
Кутовая часть губы	Треска	31	F	1	Полихеты, брюхоногие моллюски	293
	Треска	26	M	2	Перев.рыба	243
	Зубатка полосатая	35	M	0	--	351

Новые фактические данные [143] по видовому составу ихтиофауны, полученные в научных и научно-промысловых рейсах ПИНРО в период 1993гг., с учетом литературных данных за предшествующий период позволили составить обновленный список рыбообразных и рыб Баренцева моря, который в настоящее время включает в себя 222 морских вида и подвида рыб из семейств 27 отрядов

5 классов. Видовой состав рыб значительно различался в разных исследовательских съемках, выполненных в Баренцевом море.

Встречались икринки 23 видов из 10 семейств и личинки 42 видов из 17 семейств. В мае-июне в уловах отмечались 19 видов на стадии икры и 34 вида на стадии личинки, а в июне-июле – 22 вида на стадии икры и 39 – на стадии личинки. При проведении зимней съемки (февраль) в донных тралениях встречались всего 85 видов (в среднем 77 видов (61-81 вид)) из 24 семейств отрядов.

При проведении экосистемной съемки (август-сентябрь) в донных тралениях в уловах встречались 106 видов (в среднем 94 вида (91-98 видов)) из 34 семейств 17 отрядов. В этой же съемке в пелагических тралениях отмечались в среднем 53 (50-56 видов) вида из 31 семейства 17 отрядов.

При проведении осенне-зимней съемки (октябрь-декабрь) в донных тралениях в уловах встречались 113 видов (в среднем 71 вид (56-83 вида)) из семейств 15 отрядов.

В целом при проведении всех видов траловых съемок в донных тралениях встречались 120 видов рыб из 38 семейств 19 отрядов. Наличие в донных тралениях в значительном (в ряде случаев) количестве пелагических видов рыб, вероятно, связано с обловом этих видов при спуске и подъеме донного трала.

Количество видов в разноглубинных тралениях было значительно меньше. Всего в разноглубинных тралениях во всех вышеупомянутых съемках встречались 42 вида из 22 семейств 13 отрядов. В последние годы список видов, обитающих в Баренцевом море, значительно увеличился по сравнению с ранее опубликованными данными. При этом можно выделить 3 основных источника такого увеличения.

В последние годы были проведены таксономические ревизии отдельных семейств, обитающих в Баренцевом море. Так, в конце 1980-х-начале 1990-х гг. был полностью пересмотрен видовой состав семейства Liparidae, в результате общее количество видов этого семейства в Баренцевом море возросло с 3 до 9. Однако позднее было выявлено, что большинство видов этого рода (*S.reinhardtii*, *S.micropus* и *S.ganula*), ранее считавшихся встречающимися в Баренцевом море, фактически обитают в других районах Арктики и Северной Атлантики, а в Баренцевом море встречаются другие виды, которые были впервые описаны Н.В.Черновой только в 2005 г. – *S.macrophthalmus*, *S.knipowitschi*, *S.tapirus* и *S.telescopus*, а также *S.dubius*.

Таксономические изменения коснулись также видового состава рода Liparis. По мнению Н.В.Черновой, чернобрюхий липарис *L. fabricii* представляет собой комплекс видов, включающих *L.koefoedi* и несколько еще неописанных видов. Этим же автором также был восстановлен вид *L.bathyarcticus*. Кроме того, была проведена ревизия рода Gymnelus (семейство Zoarcidae), в ходе которой было описано несколько новых видов – гимнелы Андерсона *G.andersoni*, Книповича *G.knipowitschii*, Есипова *G.essipovi* и лентотелый гимнел *G.taeniatus*. В результате общее количество видов этого рода в Баренцевом море возросло с 2 до 5.

В последние годы были отмечены поимки ряда редких и малочисленных видов рыб. Так, было подтверждено присутствие в Баренцевом море крайне редкого финмаркского минтая *Theragra finnmarkica*. Кроме того, в исследовательских съемках ПИНРО в Баренцевом море были зарегистрированы поимки таких редких видов, ранее известных по единичным экземплярам или вообще не отмечавшихся в Баренцевом море, как ликод Люткена *Lycodes luetkeni*, пятнистый лиценхел *Lycenchelys kolthoffi*, ликод Адольфа *Lycodes adolfi* и гренландский ликод *Lycodes raamiuti*.

В связи с потеплением, начавшимся в конце 1990-х годов и совпавшим с началом интенсивных исследований ПИНРО ихтиофауны Баренцева моря, было отмечено появление в этом районе ряда тепловодных видов, которые ранее не встречались или встречались эпизодически в теплые годы – парусный скат *Dipturus linteus* [144], змеевидная рыба-игла *Entelurus aequoreus*, серая тригла *Eutrigla gurnardus*. Практически все поимки таких видов были приурочены к районам действия теплых течений – вдоль побережий Норвегии и Мурмана и вдоль континентального склона на север до Шпицбергена.

Следует также отметить поимки в Баренцевом море в последние годы мезопелагических рыб, обычно единичных особей. Так, в уловах, в основном вдоль континентального склона, были отмечены такие виды, обычно обитающие на больших глубинах, как нансенция *Nansenia groenlandica*, хаулиод *Chauliodus sloani*, лампаникт Макдональда *Lampanictus macdonaldi*, слитножаберниковый угорь *Diastobranchus capensis* и др. [145]. доминирование относительно небольшого числа отрядов и семейств. Максимальным количеством семейств был представлен отряд Perciformes – 18 семейств, отряд Scorpaeniformes был представлен 7 семействами, отряд Gadiformes – 5 семействами и отряд Salmoniformes – 4 семействами. Остальные отряды были представлены 1-2 семействами. Наибольшее видовое разнообразие было отмечено у отрядов Perciformes (58 видов), Scorpaeniformes (45 видов) и Gadiformes (28 видов). Отряды Pleuronectiformes и Salmoniformes были представлены 14 и 11 видами соответственно, остальные отряды – менее 10 видами.

Наибольшее видовое разнообразие было отмечено у семейств Zoarcidae (23 вида), Gadidae (14 видов), Cottidae (12 видов), Liparidae (11 видов), Rajidae (9 видов), Pleuronectidae (9 видов) и Lotidae (9 видов). Доля представителей этих семейств составляла 41,9% от общего числа видов, потенциально встречающихся в Баренцевом море, и 80,3% от видов, встречавшихся в исследовательских съемках. Остальные семейства были представлены 3-видами, а более половины семейств (34) были представлены единственным видом.

Таким образом, ихтиофауна Баренцева моря относительно богата в систематическом отношении по сравнению с ихтиофауной российских вод Арктики в целом. Здесь встречаются 100% отрядов, 78% семейств и 62% видов из 28 отрядов 89 семейств и 354 морских видов, характерных для российской Арктики в целом.

В ихтиофауне Баренцева моря встречаются представители зоогеографических групп. В целом в ихтиофауне преобладают арктические,

бореальные и преимущественно бореальные виды, которые составляют соответственно 26,3, 26,3 и 23,8% от общего числа видов. Кроме того, достаточно велика доля широко распространенных видов рыб (11,9%).

Доля преимущественно арктических, аркто-бореальных и южнобореальных видов варьирует от 1,9 до 6,3% от общего числа видов. В Баренцевом море встречаются представители 9 экологических групп. Почти половина видов, встречающихся в Баренцевом море, относится к донным видам – 48,8% от общего числа видов. Кроме того, велика доля придонных и придонно-пелагических видов – 14,6 и 9,8% соответственно. Доля батипелагических, нерито-пелагических и эпипелагических видов составляет от 6,1 до 8,5%. Доля остальных видов (криопелагические, анадромные, катадромные) очень невелика – 0,6-3,7%. Это объясняется тем, что в период наших исследований, который характеризовался как теплый и аномально теплый, произошло проникновение ряда южных тепловодных видов в Баренцево море. Одновременное присутствие арктических, бореальных и южных видов рыб и обеспечило их большое количество в Баренцевом море. Общее количество видов в Баренцевом море в несколько раз (от 3,5 до 8) превышает число видов в арктических морях России. Даже в наиболее теплых морях, граничащих с Баренцевым морем, количество видов не превышает 60. По сравнению с арктическими морями ихтиофауна Баренцева моря отличается более низкой долей донных видов (44 против 53-72% в других морях) и относительно высокой долей пелагических видов (12 против 6-8%, за исключением Белого моря (19%)). Наиболее близким Баренцеву морю по экологической структуре ихтиофауны является Карское море с примерно равной долей батидемерсальных, придонно-пелагических и батипелагических видов и несколько более высокой долей донных видов (53,3 против 44,4%). В то же время доля пелагических видов в Баренцевом море почти в 2 раза больше – 12,6 против 6,7%.

К основным промысловым относятся следующие виды рыб Баренцева моря: треска *Gadus morhua*, пикша *Melanogrammus aeglefinus*, мойва *Mallotus villosus*, палтусы - черный (или синекорый, гренландский) *Reinhardtius hippoglossoides* и белокорый *Hippoglossus hippoglossus*, морские окуни рода *Sebastes* - окунь-клювач *S. mentella* и золотистый окунь *S. marinus*, сайда *Pollachius virens*, зубатки - зубатка полосатая *Anarhichas lupus*, зубатка пятнистая *A. minor* и зубатка синяя *A. latifrons*, камбалы - камбала морская *Pleuronectes platessa*, камбала-ёрш *Hippoglossoides platessoides*, камбала- лиманда (ершоватка северная) *bimanda limanda*, сайка *Voreogadus saida*, пинагор *Cyclopterus lumpus*. Из проходных рыб к промысловым относится атлантический лосось *Salmo salar*. Также в губе Средняя Ура Баренцева моря встречаются камчатский краб, краб стригун опилио, морские гребешки, креветка северная, кукумария (*Cucumaria frondosa*), морские ежи рода *Strongylocentrotus*, модиолусы, мидии и др.

Ихтиопланктон

Данные по ихтиопланктону в губе Кислуха так и на прилегающих акваториях отсутствуют, в связи с чем приводим данные по губе Питыкова Кольского залива и губе Долгой согласно методике.

В южном и среднем коленах Кольского залива в период размножения (июль) отмечены личинки трех видов (мойва, пинагор, речная камбала). Общее обилие ихтиопланктона варьирует в диапазоне $1 \times (10-2-10-1)$ экз./м³. Подавляющее большинство личинок всех видов имеет в это время начальную стадию развития (С1), что указывает на их воспроизводство непосредственно в заливе. Длина личинок мойвы составляет от 4,6 до 12,0 мм, пинагора – 4,7–7,0 мм, речной камбалы – 2,8–5,4 мм.

Таблица 6.19 – Видовой состав и плотность ихтиопланктона (экз./м³) в Кольском заливе в летний период.

Участок	Слой	Mallotus villosus	Ceclopterus lumpus	Platichthys flesus
Южное колено	0-3	0,2232	0,0	
	0-3	0,0475	0,0048	0,0
	0-3	0,01	0,0	0,0
	0-3	0,0574	0,0	0,005
	0-3	0,0647	0,0	0,0
	0-3	0,1254	0,0053	0,0
	0-3	0,019	0,0	0,0
Среднее колено	25	0,0427	0,0095	0,0143
	25	0,0476	0,0	0,114
	25	0,0	0,0	0,0403
	25	0,0091	0,0	0,0046

Из рыб, по которым имеются данные по нерестовым акваториям, наиболее представительный материал имеется по атлантическому лососю. Нерестовые угодья этого вида имеются в 11 реках, впадающих в Кольский залив: Сайда, Средняя, Тулома, Кола, Большая Тюва, Малая Тюва, Ретинская, Белокаменка, Кулонга, Лавна, Ваенга.

По данным с 1993 г., ежегодный вылов на р. Кулонга не превышает 7 экз., на р. Ваенга – 17 экземпляров, данных по запасу нет. Плотность молоди лосося на р. Кулонга по данным 2002–2005 гг. составила 22–73 экз./100 м², на р. Ваенга – 50 экз./100 м²; имеются экспертные оценки пригодных для нереста (выростных) участков в этих реках, составляющие около 4 и 3 га соответственно.

К основным видам рыб Кольского залива относятся трехиглая колюшка, атлантическая треска, пинагор и речная камбала. Именно эти виды формируют основу ихтиоценоза в количественном отношении (табл. 6.20).

Таблица 6.20 – Плотность распределения рыб (экз./га) в весенне-летний период в зоне сублиторали Кольского залива.

Вид	Южное колено		Среднее колено	
	экз./га	кг/га	экз./га	кг/га
Морская минога	-	-	3	0,01
Трехиглая колюшка	102	0,33	-	-
Девятииглая колюшка	14	0,003	-	-
Керчаковые	35	0,13	10	0,04
Пинагор	40	0,022	71	0,04

Вид	Южное колено		Среднее колено	
	экз./га	кг/га	экз./га	кг/га
Липарисы	10	0,001	-	-
Бельдюга	19	0,10	7	0,04
Атлантический лептоплин	2	0,001	-	-
Атлантическая сельдь	21	0,078	-	-
Атлантичская треска	-	-	в массе	в массе
Речная камбала	88	6,9	235	18
Морская камбала	13	1,2	-	-

Побережье Мурмана является оптимальным местом для нереста многих видов рыб. В губе Долгая нерестуют донные и пелагические виды рыб, как правило, в зимне-весенний период с максимумом в апреле-мае [146].

Из промысловых видов и подвидов в прибрежье Мурмана наиболее часто нерестятся камбала-ерш, морская камбала, полосатая зубатка, мойва, треска. В теплые годы интенсивность нереста трески и мойвы в этих районах значительно возрастает [147]. Кроме икры и личинок промысловых рыб в прибрежье Мурмана наиболее часто встречаются икра и личинки многих видов бычковых (европейский крючкорог, европейский керчак, атлантический триглопс), европейской многопозвонковой песчанки, липарисов (европейского, чернобрюхого, горбатого), лисичек (европейской и лисички-лептагона), бельдюговых (гимнелисов, лиценхел, ликодов). В холодные годы в феврале-марте у берега может встречаться даже икра сайки. В целом, в южной части Баренцева моря ихтиопланктон (икра и личинки) может быть представлен 40 видами и подвидами, относящихся к 11 семействам [148].

Однако в целом, значение нерестилищ, расположенных в южной части Баренцева моря для большинства видов невелико, но данная акватория имеет существенное значение, как часть транспортных путей при переносе ихтиопланктона в восточные районы моря. Подавляющая масса жизнеспособной икры и активных личинок сосредоточена в поверхностном слое (0–75 м).

В зависимости от условий среды и состояния популяций рыб количественное соотношение икры и личинок в прибрежье Мурмана в разные годы и сезоны может существенно меняться [149]. Общее же количество икры и личинок в прибрежье Мурмана, в том числе и губе Долгая, по имеющимся фондовым материалам оценить сложно, поскольку целенаправленных и систематических ихтиопланктонных исследований здесь не проводилось, но известно, что численность молоди только основных промысловых видов и подвидов рыб, заносимых в юго-западные районы Баренцева моря, может составлять половину нового поколения [147].

Фитобентос

Общий список видового состава альгофлоры Мурманского прибрежья и архипелага Новая Земля, составленный на основе собственных сборов, гербарного материала и литературных данных, насчитывает 223 вида. Из них: 88 — Phaeophyceae, 46 — Chlorophyta и 89 — Rhodophyta. Флора российской части Баренцева моря дополнена 5 новыми видами: *Sphacelaria rigidula*, *crochaetium*

microscopicum, *Melobesia membranacea*, *Meiodiscus concrescens*, *Rhodomela enuissima* [150].

Наиболее полные исследования макроводорослей Мурманского побережья проведены в губе Долгая. Исследования были проведены специалистами ММБИ КНЦ РАН в 1990 г [151]. В указанной экспедиции анализировалась флора губы только в сублиторальной зоне, где авторами было отмечено присутствие 37 видов, представителей отделов Chlorophyta (3 вида), Phaeophyta (17 видов), Rhodophyta (17 видов). Основную массу флоры составляют бореально-арктические виды, на долю которых приходится 75% от общего количества. Отбор материала был осуществлен в сублиторали с применением водолазного метода.

При анализе пространственного распределения доминирующих видов и сообществ бентоса в губе Долгая авторами выделено сообщество ламинариевых водорослей, развивающееся на смешанных и жестких грунтах подводных склонов губы узкой полосой в интервале глубин от 0 до 10 м. Авторами отмечено, что по мере продвижения к куту, параллельно со сменой жестких грунтов на смешанные, а затем чистые пески густые заросли ламинариевых водорослей редуют, а затем распадаются на отдельные пятна. Ширина пояса ламинариевых не превышала на большем протяжении губы 10-20 м. В целом, распределение доминирующих видов ламинариевых внутри пояса подчиняется классической схеме, характерной для всего побережья Мурмана [151]. Около 90% биомассы водорослей в сублиторали приходится *Alaria esculenta* и *Laminaria* spp. и лишь 10% биомассы на сопутствующие зеленые, бурые, красные водоросли.

Ниже пояса ламинариевых водорослей, где грунты характеризуются разнородными песками различной плотности и степени заиления со значительной примесью мелких валунов, гальки, щебня и ракушки отмечено 12 видов водорослей. Биомасса водорослей весьма невелика. На мелководной банке в центральной части губы исследователями отмечено развитие сообщества ветвистого литотамния, а также 7 видов водорослей. На западном склоне губы на смешанных грунтах с примесью камней и гальки и на валунных россыпях на глубине 20-33 м, авторами описано сообщество коркового литотамния. Проанализировав собранный материал, авторы пришли к выводу, что площадь, занятая зарослями макрофитов в губе незначительна, что является результатом большой крутизны подводного склона практически на всем протяжении береговой линии. Ламинариевые водоросли сосредоточены в узкой прибрежной полосе шириной порядка 10 м.

В июле 2008 г. сбор материала по фитобентосу в губе Долгая осуществлялся специалистами ММБИ КНЦ РАН (ООО «Норд-Сервис»). Сублиторальный макрофитобентос исследовался с помощью водолазной техники, литоральный – в период отлива с берега. Всего было проведено 7 детальных наблюдений на 4 литоральных и 3 сублиторальных станциях (рис. 4.61). Кроме того, группы специалистов ФГУП «ПИНРО» и ОАО «НИИЭС» проводили исследования макроводорослей в ходе комплексного изучения бентических сообществ.

Правый берег губы от мористой до центральной части губы скалистый. Пояс фукусовых водорослей составляет до 10 м. Проективное покрытие водорослями на протяжении пояса достигает 100%. Как показал анализ видового состава в верхнем горизонте литорали (пояса) от устья до центральной части губы доминируют *Fucus vesiculosus* и *F. distichus*. При визуальном анализе флоры губы встречены, *Acrosiphonia arcta*, *Enteromorpha intestinalis*. В среднем горизонте при доминировании указанных видов фукусовых относительно часто присутствует *Acrosiphonia arcta*, *Enteromorpha intestinalis* *Palmaria palmata*. Биомасса водорослей в среднем горизонте литорали около 2,7 кг/м².

Среди вертикальных скал ближе к центру губы встречаются каменистые пляжи с разноразмерными валунами, галькой. Видовое разнообразие макрофитов на каменистой литорали значительно выше чем на скалах, но проективное покрытие не превышает 80 %.

В районе между центральной и кутовой частями губы появляются участки с более пологим берегом, каменистые россыпи. В верхнем и среднем горизонте литорали помимо *Fucus vesiculosus* и *F. distichus* присутствует *Ascophyllum nodosum*, однако доминируют первые два вида фукоидов. В нижнем горизонте литорали встречен *F. serratus*.

В этой части губы в большем количестве по сравнению с мористой частью губы присутствуют представители всех трех отделов водорослей. Среднее проективное покрытие на этом участке составляет 80-90 %, а биомасса 2,9 кг/м².

Водолазные наблюдения вдоль правого берега показали, от устья до центральной части губы на большинстве участков сублиторальной зоны наблюдается скальный грунт скала под углом 45-50°. На участках с более пологими местами, в частности, районе каменистых пляжей дно покрыто песком, ракушей. Пояс ламинарии начинается с глубины 2 метров и заканчивается на 17-20 метрах. Отдельные растения были встречены на глубине 24 и даже 36 метров. Пояс характеризуется сплошными зарослями с проективным покрытием до 100 %, представленными *Laminaria saccharina*, *L. digitata* и *Alaria esculenta*. Талломы ламинарии достигали в длину 1,8 м, массы до 1,4 кг. Наблюдается обрастание стволиков, ризоидов ламинарии представителями багрянок, среди обрастателей встречена *Ulvaria obscura* (Chlorophyta). В целом флора сублиторали достаточно разнообразна, однако больших полей, за исключением ламинариевых, водоросли не образуют.

Левый берег в районе от устья до центральной части губы более изрезанный и пологий по сравнению с противоположным. Анализ фитоценозов по левому берегу показал, что проективное покрытие на литорали 80-90 %. В верхнем и среднем горизонтах литорали доминируют *Fucus vesiculosus*, *F. distichus* и *Ascophyllum nodosum*. Биомасса – с 2,8 кг/ м² в устьевой части губы, увеличилась до 3,1 кг/ м² к центральной части. Если у выхода из губы преобладают *Fucus vesiculosus*, *F. distichus*, то ближе к центральной части губы среди фукоидов увеличивается процент *Ascophyllum nodosum*. Флора литоральной зоны достаточно разнообразна. В верхнем и среднем горизонте встречаются помимо фукоидов представители хордовых, диктиосифон,

пальмария и порфира, акросифония, представители ульвовых. В нижнем горизонте выявлены пилаела, ульвария, хетоморфа и др.

Водолазные наблюдения у левого берега в устьевой части губы показали, что у берега наблюдается выход скальных пород, которые затем переходят в морену. Ламинариевый пояс наблюдается от глубины 2,5 до 17,5 м. На глубине до 12 м проективное покрытие водорослями составляет 100 %, от 12 до 17,5 метров - 80 %. Так же, как и у правого берега на каменистом субстрате в сублиторали, на стволах ламинариевых произрастают представители трех отделов макрофитов, преимущественно багрянки.

Ближе к центральной части губы в сублиторали также после выхода скальных пород наблюдается до 10-11 м морена, далее ровная поверхность песок, ракушечник. Заросли ламинарии от глубины 2-3 м до глубины 10-11 м. С началом зоны песка и ракушечника растения ламинарии исчезают. На мелких камнях и ракушечнике присутствовали представители виды отряда Rhodophyta.

В целом флора губы Долгая по данным экспедиционных исследований 2008 г. представлена 40 видами макрофитов (табл. 6.21-6.22). Из них литоральная флора: 18 видами, из которых: бурых – 10 (4 многолетних и 6 однолетних), красных - 3 (3 многолетних, зеленых – 5 (2 многолетних и 3 однолетних) вида. Преимущественно флора составляют бореально-арктические виды.

В результате таксономической обработки сублиторальных проб фитобентоса было идентифицировано 29 видов макрофитов. Бурые водоросли были представлены 3 многолетними и 10 однолетними, красные 12 многолетними и 1 однолетним, зеленые 1 многолетним и 2 однолетними видами.

На проективное покрытие, биомассу и видовой состав оказывают влияние такие факторы как гидродинамика и субстрат. Это проявляется в распределении ламинариевых водорослей в сублиторальной зоне, распределении, смене видов на литорали.

На большом протяжении губы показатели проективного покрытия, биомассы, видового состава достаточно близки, что, по-видимому, является следствием однородности гидрологических условий.

Таблица 6.21 – Список литоральных водорослей-макрофитов

Вид	Биогео-графическая характеристика	Продолжительность жизни
Phaeophyta		
Ascophyllum nodosum (L.) Le Jolis	б-а	м
Chorda filum (L.) Lamouroux	б-а	о
Chorda tomentosa Lyngbye	вб-а	о
Chordaria flagelliformis (O.F. Müller) C. Agardh	б-а	о
Dictyosiphon foeniculaceus (Hudson) Greville	б-а	о
Fucus vesiculosus L.	б-а	м
F. distichus L.	вб-а	м
F. serratus L.	вб-а	м
Pilayella littoralis (L.) Kjellman	б-а	о
Scytosiphon lomentaria (Lyngbye) Link	а-б-стр	о

Вид	Биогеографическая характеристика	Продолжительность жизни
Rhodophyta		
Membranoptera alata (Hudson) Stackhouse	б-на	м
Palmaria palmata (L.) Kuntze	б-а	м
Porphyra umbilicalis (L.) Kützing	Б	м
Chlorophyta		
Acrosiphonia arcta (Dillwyn) J. Agardh	вб-а	о
Chaetomorpha melagonium (Weber et Mohr) Kützing	б-а	м
Enteromorpha intestinalis (L.) Link	а-б-тр	о
Monostroma grevillei (Thuret) Wittrock	б-а	о
Ulvaria obscura (Kützing) Gayral	б-а-вн	м

Примечание: Биогеографическая характеристика: а – арктические, на – низкоарктические, вб – высокобореальные, б – бореальные, стр – субтропические, тр – тропические. Продолжительность жизни: о – однолетние, м – многолетние.

Таблица 6.22 – Список сублиторальных водорослей-макрофитов

Вид	Биогеографическая характеристика	Продолжительность жизни
1	2	3
Phaeophyta		
Alaria esculenta (L.) Greville	вб-а	м
Chorda filum (L.) Lamouroux	б-а	о
Chordaria flagelliformis (O.F. Müller) C. Agardh	б-а	о
Desmarestia aculeata (L.) Lamouroux	вб-а	о
Dictyosiphon foeniculaceus (Hudson) Greville	б-а	о
Ectocarpus fasciculatus Harvey	вб	о
Ectocarpus siliculosus (Dillwyn) Lyngbye	а-б-стр	о
Elachista fucicola (Velle) Areschoug	б-а	о
Laminaria digitata (Hudson) Lamouroux	вб-а	м
Laminaria saccharina (L.) Lamouroux	б-а	м
Pilayella littoralis (L.) Kjellman	б-а	о
Stictyosiphon tortilis (rupr.) Rienke	вб-а	о
Stictyosiphon curta Jaasund	-	о
Rhodophyta		
Antithamnion boreale (Gobi) Kjellman	-	м
Antithamnion floccosum (Mull.) Kleen	-	м
Chondrus crispus (L.) Stackhouse	б	м
Delesseria sanguinea (L.) Lamouroux	б-а	м
Devaleraea ramentacea (L.) Guiry	вб-а	м
Lithothamnion spp.	-	м
Odonthalia dentata (L.) Lyngbye	вб-а	м
Porphyra umbilicalis (L.) Kützing	б	м
Ptilota plumosa (L.) C. Agardh	вб-на	м
Phycodrys rubens (L.) Batters	б-а	м
Polysiphonia urceolata (Lightfoot) Greville	вб-а	о
Rhodomela lycopodioides (L.) C. Agardh	вб-а	м
Turnerella pennyi (Harvey) Schmitz	вб-а	м

Вид	Биогео- графическая характери- стика	Продолжи- тельность жизни
Chlorophyta		
<i>Acrosiphonia sonderi</i> (Kützing) Kornmann	вб-а	о
<i>Acrosiphonia arcta</i> (Dillwyn) J. Agardh	вб-а	о
<i>Ulvaria obscura</i> (Kützing) Gayral	б-а-вн	м

Примечание: Биогеографическая характеристика: а – арктические, на - низкоарктические, Вб – высокобореальные, б – бореальные, стр – субтропические, тр – тропические. Продолжительность жизни: о – однолетние, м – многолетние.

В 2009 г. детальные исследования фитобентоса губы Долгая проводились во время морской экспедиции на НИС «Дальние Зеленцы» с 28 мая по 02 июня [6]. Исследование фитоценозов осуществлялось теми же методами, что и в 2008 г.

В непосредственной близости от участка мидиевой фермы были исследованы литоральная и сублиторальная станции:

Сублиторальная станция - координаты 69°12.975 N; 34°58.750 E (± 9 м) отвесная скала до глубины 8 м. Далее, до глубины 12 м, на дне расположены валуны, размер которых с глубиной уменьшается. Уклон дна около 15°. Пояс растительности располагается вблизи скалы (рисунок 7). П/п дна водорослями составляет 90%. Вблизи скалы преобладает *L. hyperborea*. На глубине около 10 м и удалении от берега начинает преобладать *Alaria esculenta*, единично встречается *Laminaria saccharina*, на стволиках и ризоидах ламинариевых произрастают красные водоросли *Palmaria palmata*, *Odonthalia dentata*, *Euthora cristata*, *Phycodris rubens*, *Ptilota plumosa*. П/п снижается до 50%. Глубже 12 м крупные валуны располагаются редко. Основной тип грунта – песчаный и песчано-галечный с небольшими валунами. Встречаются кустики *Polysiphonia urceolata*. Проба отобрана с глубины 15 м.

Литоральная станция - Отвесная скала с небольшими уступами. Ширина литорали – 3-5 м., координаты: 69°12.885 N; 34°58.532 E (± 9 м). Верхний горизонт: *F. distichus*, п/п 80%. Сопутствующие виды: *Ectocarpus* sp., *Pylaiella* sp., *Porphyra umbilicalis*, *Urospora peniciliformis*, *Ulothrix* фласса. Средний горизонт: *F. distichus*, п/п 90%. Сопутствующие виды: *Ectocarpus* sp., *Pylaiella* sp., *Palmaria palmata*, *Acrosiphonia arcta*, *Ulvaria obscura*. Нижний горизонт: *F. distichus* п/п 90%. Сопутствующие виды: *Ectocarpus* sp., *Pylaiella* sp., *Palmaria palmata*, *Ulvaria obscura*, *Acrosiphonia arcta*, *Enteromorpha intestinalis*, *Monostroma grevillei*, *Rhodomela lycopodioides*. На границе с сублиторалью *Halosaccion ramentaceum*, *Monostroma grevillei*.

Как показывает сравнительный анализ фондовых материалов и результатов экспедиционных исследований. По видовому разнообразию флора губы Долгая близка к губам Восточного Мурмана не подверженным антропогенному воздействию. Доминирование в губе видов, относящихся к бореально-арктической биогеографической группе, является достаточно характерным для побережья Мурмана. Состав макрофитобентоса губы Долгая

типичен для прибрежной зоны Восточного Мурмана. Промыслового значения заросли макрофитов в губе не имеют.

Исследования в юго-восточной части Баренцева [152] моря выявили в мае 2018 г. заросли фукоидов (фукусов и аскофилума) на скальной литорали имеют максимально возможное проективное покрытие по сравнению со всем периодом наблюдений с 2001 г. Последствия штормовой элиминации в 2011–2012 гг., когда проективное покрытие фукоидов на скалах снизилось до 10–15% полностью ликвидированы. На урзе нижней воды максимальных отливов отмечены сезонные заросли красной водоросли рода *Halocaccium* с проективным покрытием не выше 20%, что существенно ниже среднего значения для этого горизонта по сравнению с предыдущими годами. Остальная часть этого биотопа была занята зелёными водорослями рода *Cladophora*. В верхней сублиторали на глубинах 3–6 м повсеместно, включая мысы открытого моря с высшей степенью прибойности, отмечено интенсивное развитие нитчатых водорослей рода *Chorda*, которые в предыдущие годы отмечались эпизодически только на кутовых участках губ и в лагунах. На этих же участках подводного берегового склона, в поясе ламинарии пальчатой отмечено массовое развитие зарослей бурой водоросли *Desmarestia viridis* с проективным покрытием в горизонте 3–17 м до 80%. В губе Амбарная, в районе, где до 2015 года производилось выращивание атлантического лосося в садках отмечено полное отсутствие ламинарии пальчатой, заросли которой были характерны для этих акваторий до начала периода индустриальной марикультуры.

В работе [153] представлены результаты альгологических исследований за 2015–2019 гг. Анализ экспедиционных сборов выявил 79 видов водорослей-макрофитов, редко встречающихся на побережье Мурмана, из них 10 видов Chlorophyta, 33 – Phaeophyceae, 36 – Rhodophyta. Отмечен резкий рост встречаемости *Ulva lactuca* L. на Мурманском побережье Баренцева моря в 2009–2019 г. в связи с положительными климатическими аномалиями, вызванными увеличением поступления атлантических вод. Показано, что различные морфологические формы бурой водоросли *Fucus distichus*, обитающие на литорали Мурманского побережья Баренцева моря являются генетически однородными. Биоразнообразие водорослей-макрофитов Баренцева моря. Редко встречающиеся виды макроводорослей Восточного Мурмана. Необходимость анализа встречаемости водорослей-макрофитов Восточного Мурмана объективно назрела. С использованием новых подходов в систематике водорослей и флористических находок последних лет были составлены списки видов) [154,155].

В сублиторали губы Зеленецкая (наиболее изученного района) видов, отмеченных единично 17 (3 %), дважды – 8 (7 %), повсеместно – нет. Встречаемость 93 % у двух видов, доминирующих в сублиторальных сообществах по массе – *Saccharina latissima* и *Alaria esculenta*. На литорали у 30 из 70 видов встречаемость менее 10 %. *Fucus vesiculosus*, *Palmaria palmata*, *Devaleraea ramentacea* не всегда доминируют по массе, но распространены во всех литоральных фитоценозах – 100 %. Встречаемость *Elachista fucicola*, *Fucus distichus*, *Pylaiella littoralis* – 93 %. Сравнительный анализ данных показал, что

редко встречаются в сообществах фитобентоса 79 видов водорослей: 10 – Chlorophyta, 33 – Phaeophyceae, 36 – Rhodophyta. Поскольку большинство из этих видов имеют очень небольшие размеры (не более нескольких миллиметров), то возможно имеет место слабая изученность некоторых экологических групп, в частности корковых эпифитов и эндофитов фукусовых и ламинариевых, или эпифитов акросифониевых.

6.5.2 Характеристика фауны морских млекопитающих участка акватории

Мотовский залив – район Мурманского побережья, характеризующийся разнообразием биотопов ластоногих и китообразных (кормовых, размножения, отдыха и др.).

Семейство Настоящие тюлени – Phocidae

Серый тюлень *Halichoerus grypus*. Крупный представитель настоящих тюленей, длина его тела от 2 до 3 м, вес от 150 до 300 кг. Питаются серые тюлени преимущественно рыбой, беспозвоночные в их желудках встречаются редко и в небольших количествах — это некоторые виды кальмаров, крабов и креветок.

Для Мотовского залива конца XIX–начала XX века не упоминается несмотря на то, что местным колонистам и поморам этот зверь был хорошо известен, а щенки его добывались в небольшом количестве в становищах Харловка и Рында (Брейтфус, 1907). Для 40-х годов имеется упоминание единичных встреч серого тюленя в средней части залива в губе Пала (Успенский, 1941; цит. по: Карпович и др., 1967). В период обследования залива в феврале-июне 1996 г. серый тюлень был отмечен дважды; в феврале, в губе Оленья (две взрослые особи). В летний период эти тюлени в заливе не встречались, хотя за его пределами, в губе Западная Зеленецкая и по южному берегу Мотовского залива обычны.

Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г. – 3 (редкие виды). Статус и категория редкости в пределах Мурманской области – 3 (Редкий, находящийся в состоянии, близком к угрожаемому) [164].

Обыкновенный (пятнистый) тюлень *Phocavitulina*. Заселяют прибрежные воды Атлантического и Тихого океанов, а также Балтийского и Северного морей. Обыкновенные тюлени бывают коричневого, рыжеватого или серого цвета и имеют характерные V-образные ноздри. Взрослые особи достигают 1,85 м в длину и 132 кг массы. Самки живут до 30—35 лет, а самцы до 20—25 лет. Обыкновенные тюлени обычно заселяют скалистые места, где их не могут достать хищники. Общемировая популяция тюленей составляет от 400 тыс. до 500 тыс. особей.

На протяжении последнего столетия на Мурмане обыкновенный тюлень встречается очень редко. Устья рек Кола и Тулома – типичный биотоп обыкновенного тюленя, сходный с такими же по качеству местами обитания, например, в устье р. Воронья, где он образует небольшие кормовые скопления. Тем не менее, имеется только одно достоверное упоминание о пятнистом

тюлене: в 1903 г. Н.К. Книповичем у самого устья залива были добыты 2 особи. В начале апреля 1996 г. пара обыкновенных тюленей была отмечена в губе Оленья Кольского залива. 1-4 июня 1996 г. одиночные особи обнаружены в проливе между островами Екатерининский и Б. Олений, а также в губе Сайда.

Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г. – 3 (редкие виды). Статус и категория редкости в пределах Мурманской области – 3 (Редкий, находящийся в состоянии, близком к угрожаемому) [164].

Морской заяц (лахтак) *Erignathus barbatus*. Один из самых крупных представителей семейства настоящих тюленей (и самый крупный в фауне России). Длина тела — до 2,5 м, подмышечный обхват 148—161 см. Масса изменчива по сезонам в зависимости от упитанности, зимой достигая 360 кг. Половой диморфизм в пользу самцов, как и у других представителей семейства. Круглая голова и ласты кажутся небольшими по сравнению с массивным телом. От других тюленей отличается более близким расположением передних ласт к переднему концу тела. Челюсти у лахтака мощные, но зубы мелкие и слабые; часто снашиваются и выпадают ещё до наступления старости.

Волосистой покров сравнительно негустой и грубый. Окраска буро-серая, на спине темнее. Молодые тюлени тёмные, со светлой мордой. Вибриссы у лахтака длинные, толстые и гладкие, а не волнистые, как у других тюленей.

Наблюдателями начала века лахтак в Кольском заливе отмечается изредка. В отчетах научно-промысловых экспедиций, работавших круглогодично в заливе в 1902-1906 гг., морской заяц упоминается трижды, хотя для побережья Мурманска считается обычным видом [66,153, 165].

Не внесен в Красную книгу России, утвержденную в 2020 г [164].

Кольчатая нерпа *Phoca hispida*. Кольчатая нерпа названа так по светлым кольцам с тёмным обрамлением, составляющим рисунок её шерсти. Длина взрослых животных от 1,1 до 1,5 м. Вес до 70 кг, балтийские экземпляры бывают весом до 100 кг. Самцы, как правило, несколько крупнее самок. Кольчатые нерпы обладают хорошим зрением, а также отличным слухом и обонянием.

В начале века нерпа – обычный для Мурманского побережья и многочисленный в местах кормовых скоплений вид. В Кольском заливе нерпа встречалась на всем его протяжении. Особенно много ее было в устьях рек Кола и Тулома, где нерпа поднималась вверх примерно на 25 км [165].

Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г. – 1 (находящиеся под угрозой исчезновения) [164].

Гренландский тюлень *Phocagroenlandica*. Проживают в арктических водах. Самцы гренландского тюленя имеют характерную окраску, и их легко отличить от других видов тюленей. У них серебристо-серая шерсть, чёрная голова и чёрная подковообразная линия, тянущаяся от плеч по обоим бокам. Из-за её формы, напоминающей арфу. У самок похожий узор, однако несколько бледнее и иногда распадающийся на пятна. Длина гренландских тюленей составляет от 170 до 180 см, а вес — от 120 до 140 кг.

Прибрежье Кольского полуострова посещается гренландским тюленем в течение большей части года в ходе миграционного цикла после размножения и

линьки из Белого моря и южных районов Баренцева моря. В центральные и северные районы Баренцева моря, к местам нагула. В октябре-декабре происходит обратная миграция. В Кольском заливе наиболее часто гренландские тюлени встречались в период с ноября по апрель [122].

Не внесен в Красную книгу России, утвержденную в 2020 г [164].

Семейство Полосатики – *Balaenopteridae*

В конце XIX – начале XX века в районе Кольского залива обычными видами были крупные полосатики – синий кит (*Balaenoptera musculus*), финвал (*Balaenopteraphysalus*), сейвал (*Balaenopteraborealis*). Граничащая с Кольским заливом акватория между полуостровом Рыбачий и островом Кильдин была известна как область особенно высокой численности китов. Из определенных до вида полосатиков, заходивших в Кольский залив, указываются финвал и горбач. В начале июня 1996 г. два малых полосатика наблюдались в устье Кольского залива, у острова Торос.

Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г. синий кит (*Balaenoptera musculus*) – 1 (находящиеся под угрозой исчезновения), сейвал (*Balaenopteraborealis*) – 3 (редкие), финвал (*Balaenopteraphysalus*) – 4 (неопределенные по статусу) [164].

Семейство Дельфиновых – *Delphinidae*

Касатка *Orcinusorca*. Крупнейшие плотоядные дельфиновые; отличаются от других дельфиновых контрастным чёрно-белым окрасом. Самцы касаток достигают в длину 10 м и имеют массу до 8 т, самки — до 8,7 м длины. Спинной плавник у самцов высокий (до 1,5 м) и почти прямой, а у самок — примерно вдвое ниже и загнут. В отличие от большинства дельфинов, грудные ласты у касатки не заострённые и серповидные, а широкие и овальные. Голова короткая, уплощенная сверху, без клюва; зубы массивные, длиной до 13 см, приспособленные к разрыванию крупной добычи.

Окраска спины и боков у касатки чёрная, горло белое, на брюхе — белая продольная полоса. У некоторых форм антарктических касаток спина темнее боков. На спине, позади спинного плавника, есть серое седловидное пятно. Над каждым глазом имеется по белому пятну.

По данным Ф.Д. Плесске (1887), касатка – обычный для района Кольского и Мотовского заливов вид, особенно многочисленный в акватории, прилегающей к п-ову Рыбачий. А.Н. Формозов (1929) упоминает появление касаток у о. Кильдин во время хода рыбы. По данным К.М. Дерюгина (1915), касатки так же часто заходили в Кольский залив, как и морские свиньи.

Экспедициями Л.Л. Брейтфуса, однако, касатказамечена только один раз, в ноябре 1902 г [165].

Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г. – 4 (неопределенные по статусу) [164].

Морская свинья *Phocoenaphocoena*. Средняя длина тела 160 см у самок и 145 у самцов, средняя масса 50—60 кг. Окраска верхней половины тела тёмно-серая, но не чёрная, бока светлее, брюхо светло-серое или белое. Количество зубов — от 16 до 30 в верхнем и от 17 до 25 в нижнем ряду.

Исследователи, в разные годы наблюдавшие морских свиней в районе Западного Мурмана и Кольского залива, отмечают ее как обычный вид, встречающийся большей частью одиночно или небольшими группами (Плеске, 1887).

Сезонная периодичность появления свиней в районе залива, судя по всему, не выражена и в основном зависит от состояния кормовой базы.

Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г. – 4 (неопределенные по статусу) [164].

Семейство Нарваловые – Monodontidae

Белуха *Delphinapterus leucas*. Окраска кожи однотонная. Меняется с возрастом: новорождённые — синие и тёмно-синие, после года становятся серыми и голубовато-серыми; особи старше 3—5 лет — чисто белые (отсюда название).

Крупнейшие самцы достигают 6 м длины и 2 т массы; самки мельче. Голова у белухи небольшая, «лобастая», без клюва. Позвонки на шее не слиты вместе, поэтому белуха в отличие от большинства китов способна поворачивать голову. Грудные плавники маленькие, овальной формы. Спинной плавник отсутствует; отсюда латинское название рода *Delphinapterus*— «бескрылый дельфин».

Численность белухи у берегов Западного Мурмана колеблется по сезонам и по годам, в зависимости от кормовой обстановки, ледовой ситуации в Баренцевом море и т.д.

Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г. – 1 (находящиеся под угрозой исчезновения) [164].

В табл. 6.23 приведены сводные характеристики и охранный статус морских млекопитающих участка акватории.

Таблица 6.23 – Основные характеристики и охранный статус морских млекопитающих участка акватории

Название	Охранный статус по перечню Красной книги России	Статус и категория редкости в пределах Мурманской области
Семейство Настоящие тюлени – <i>Phocidae</i>		
Серый тюлень <i>Halichoerus grypus</i>	3 (редкие виды)	3 (Редкий, находящийся в состоянии, близком к угрожаемому)
Обыкновенный (пятнистый) тюлень <i>Phocavitulina</i>	3 (редкие виды)	3 (Редкий, находящийся в состоянии, близком к угрожаемому)
Морской заяц (лахтак) <i>Erignathus barbatus</i>	Не внесен	Нет данных
Кольчатая нерпа <i>Phoca hispida</i>	1 (находящиеся под угрозой исчезновения)	Нет данных
Гренландский тюлень <i>Phocagroenlandica</i>	Не внесен	Нет данных
Семейство Полосатики – <i>Balaenopteridae</i>		
Синий кит <i>Balaenoptera musculus</i>	1 (находящиеся под угрозой исчезновения)	Нет данных

Название	Охранный статус по перечню Красной книги России	Статус и категория редкости в пределах Мурманской области
Финвал <i>Balaenopteryphus</i>	4 (неопределенные по статусу).	Нет данных
Сейвал <i>Balaenoptera borealis</i>	3 (редкие)	Нет данных
Семейство Дельфиновых – <i>Delphinidae</i>		
Касатка <i>Orcinus orca</i>	4 (неопределенные по статусу).	Нет данных
Морская свинья <i>Phocoenaphocaena</i>	4 (неопределенные по статусу).	Нет данных
Семейство Нарваловые – <i>Monodontidae</i>		
Белуха <i>Delphinapterus leucas</i>	1 (находящиеся под угрозой исчезновения).	Нет данных

Участок акватории, используемой для размещения садков, не посещают мигрирующие морские млекопитающие.

6.5.3 Характеристика орнитофауны (морские и околоводные птицы) участка акватории

Планомерные наблюдения за качественным и количественным составом авифауны губы Кислуха начаты в конце XX века. Количественные учеты птиц на акватории залива проводили с берега, как и с борта небольших морских судов. Особое внимание уделяется зимним учетам.

Зимний период. Морские водоплавающие птицы, такие как обыкновенная гага, составляют основу орнитофауны. Ежегодные зимние наблюдения показывают, что в южной части залива может обитать более 1500 особей, из которых несколько сотен птиц придерживаются непосредственно вершины залива. Основная же часть зимующих обыкновенных гаг, как правило наблюдается в средних и северных его районах.

Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г. – бионадзор [165]. На территории Мурманской области численность обыкновенной гаги восстановлена. В европейской части России добыча вида запрещена.

Кряква – единственный вид речных уток, зимующих в Кольском заливе, главным образом в его южной и средней частях. Численность крякв, как и других видов водоплавающих, варьируется по годам от 150 до 600 экземпляров. Чаще всего группы крякв держатся в районах сброса сточных вод вблизи населенных пунктов. Не внесен в Красную книгу России, утвержденную в 2020 г. [165].

Из чайковых птиц зимовать в заливе в незначительном количестве остается серебристая чайка. В декабре ее численность минимальна, но уже в январе-феврале она начинает расти и в марте – апреле достигает максимума.

Чаще всего серебристые чайки держатся в южном и средней частях залива, наиболее освоенных человеком, регулярно посещая рыбный и торговый порты, и только изредка – жилые кварталы городов и поселков. Не внесен в Красную книгу России, утвержденную в 2020 г. [165].

Из чистиковых птиц в предустьевых районах залива обычны чистики, но численность их невелика. Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г.– 2 (сокращающиеся в численности и/или распространении) [165].

Весенний период. Сизые и озерные чайки обычно появляются в первых числах апреля и концентрируются в южной и средней частях залива. В середине мая прилетают полярные крачки и единичные короткохвостые поморники. Из водоплавающих птиц одним из первых возвращается с зимовки лебедь-кликун. Природоохранный статус по перечню Красной книги Мурманской области – 3 (редкие виды). В Красную книгу России, утвержденную в 2020 г., не занесен [165].

С середины мая до первой декады июня продолжает увеличиваться численность больших бакланов, главным образом в южной части залива. Нередко для отдыха птицы скапливаются на обнажающихся во время отлива скалах – коргах и технических сооружениях.

Летний период. В первой половине летнего периода основу морской орнитофауны в Мотовском заливе составляют чайковые птицы – серебристая и морская чайки, полярная крачка. К концу лета увеличивается численность сизых чаек, и их доминирование в куте залива у городской черты становится несомненным. Из чистиковых птиц в Мотовском заливе размножаются лишь немногочисленные чистики и только в северных районах залива.

В Кольском заливе в летний период гнездовой комплекс морских и водоплавающих птиц не выражен. Основная масса представлена главным образом не размножающимися птицами (неполовозрелыми особями, самцами уток, собравшимися на линьку) [165].

Осенний период. Осенью через акваторию Мотовского залива проходит поток мигрирующих морских и водоплавающих птиц. В южной части залива нередко делают промежуточные остановки небольшие группы лебедя – кликуна. Большинство дальних мигрантов покидают район залива уже в сентябре – октябре. Отдельных особей большого баклана и чернозобой гагары регистрируют до первой половины ноября. На акватории залива с началом осени появляются виды, гнездившиеся в прилегающих районах материка, например, кряквы, свистунки, хохлатые чернети [221].

Таким образом, несмотря на то что в настоящее время Мотовский залив относится к так называемым «освоенным» водоемам (с постоянно высоким уровнем воздействия фактора беспокойства, антропогенными изменениями гнездовых и трофических условий), его орнитофауна относительно разнообразна и многочисленна. В то же время хорошо заметна бедность её гнездовой части. В основном размножение морских и водоплавающих птиц на островах и побережьях залива лимитирует чрезвычайно высокий уровень воздействия фактора беспокойства. Например, с ростом антропогенного беспокойства стало совершенно ожидаемым снижение численности чувствительных к беспокойству гагар всех видов и исчезновение такой крупной птицы, как белоклювая гагара, которая могла изредка размножаться на берегах Кольского залива.

Природоохранный статус по перечню Красной книги России, утвержденному в 2020 г.– 3 (редкие виды) [164].

В условиях сильного беспокойства обыкновенная гага стремится к одиночеству или разреженному гнездованию, что и наблюдается в Кольском заливе. Даже у вида, относительно стойкого к беспокойству, - серебристой чайки, размножающейся на крышах домов Мурманска, вполне очевидна приуроченность гнезд преимущественно к покатым крышам, малодоступным для посещения специалистами коммунальных служб и жильцами.

В табл. 6.24 приведены сводные основные характеристики и охранный статус морских и околоводных птиц участка акватории.

Таблица 6.24 – Охранный статус птиц, обитающих в районе РВУ

Вид	Охранный статус		
	Международный союз охраны природы (МСОП)	Красная Книга РФ	Красная Книга Мурманской области
Лебедь-кликун <i>Cygnus cygnus</i>	LC	-	Редкий
Большой баклан <i>Phalacrocorax carbo</i>	LC	-	Бионадзор
Обыкновенная гага <i>Somateria mollissima</i>	LC	Бионадзор	Восстанавливающийся (поддерживаемый)
Чернозобая гагара <i>Gavia arctica</i>	LC	Популяция сокращается	-
Белоклювая гагара <i>Gavia adamsii</i>	NC	Редкий вид	-

Примечание - LC – вызывающие наименьшее опасение, VU – находящийся под угрозой исчезновения (уязвимые), EN – находящиеся под угрозой исчезновения (в опасном состоянии); NT – находящиеся в состоянии близком к угрожающему

Также на протяжении почти всего XX столетия на существование и динамику орнитофауны Мотовского залива решающее воздействие оказывала экономическая деятельность, с той или иной интенсивностью ведущаяся на его акватории и берегах.

6.6 Особо охраняемые природные территории и экологически чувствительные районы

Федеральными ООПТ являются:

Государственные природные заказники: Долина реки Ворьема (36 км).

Государственные природные заповедники: Пасвик (87 км), Кандалакшский (32 км).

Кандалакшский государственный природный заповедник учрежден постановлением Совнаркома СССР № 386 от 25 июня 1939 года по постановлению ЦИК Карельской АССР № 837 от 7 сентября 1932 года.

Территория заповедника расположена на островах и побережье Белого и Баренцева морей в пределах Кандалакшского, Терского, Североморского,

Печенгского районов Мурманской области и Лоухского района Республики Карелия.

Цель создания – Охрана и изучение тундровых, таежных и морских биогеоценозов Кандалакшского залива и Мурмана; биологический контроль за состоянием популяций морских и других околоводных птиц и связанных с ними наземных и водных биоценозов; выявление влияния антропогенного фактора, особенно загрязнения морской среды, на заповедные акваторию и побережья; разработка методов сохранения и восстановления охраняемых экосистем.

Площадь – 70 530 га (из них 20 947 тыс. га приходятся на сушу, а остальные 49 583 тыс. га - на морскую акваторию и литораль). Количество кластеров –13.

В декабре 1975 года участки заповедника, расположенные в Кандалакшском заливе вошли в состав водно-болотного угодья международного значения Кандалакшский залив (Рамсарская конвенция)

Региональными ООПТ являются:

Памятники природы: Леса в истоках реки Малая Печенега (53 км), геолого-геофизический полигон Шуони-Куэтс (83 км).

Природный парк регионального значения полуострова «Рыбачий и Средний» (6,7 км). Учрежден постановлением Правительства Мурманской области от 14 ноября 2014 года N 567-ПП/14.

Цели и задачи природного парка:

- сохранение природной среды и биологического разнообразия, уникальных и ценных природных объектов, комплексов и ландшафтов, водных объектов;

- научное изучение и рациональное хозяйственное освоение территории;

- проведение научно-исследовательских работ, направленных на мониторинг охраняемых объектов, разработку мер по их охране и восстановлению;

- улучшение качества окружающей среды;

- сохранение объектов культурного наследия;

- развитие экологического туризма и экологического просвещения при сохранении природных объектов, комплексов и ландшафтов;

- восстановление нарушенных территорий;

- содействие развитию деловой активности в районе расположения природного парка и повышение долгосрочной экономической эффективности использования территории парка.

Площадь, га: 83 062,5 га. Месторасположение: Природный парк «Полуострова Рыбачий и Средний» расположен на севере Мурманской области на территории муниципального образования Печенгский район на одноименных полуостровах.

Местными ООПТ являются:

Загородный парк города Североморска (77 км).

По представленной информации на официальных сайтах Министерства природных ресурсов РФ (www.zaroved.ru, www.mnr.gov.ru), особо охраняемые природные территории федерального значения на территории рассматриваемого участка отсутствуют.

Согласно письму Администрации Кольского района от 13.09.2023 №02-20/5401-01 (Приложение 8):

– на участке работ ООПТ и местного значения отсутствуют.

На рисунке 6.22 представлены картографические материалы с указанием расположения ближайших ООПТ федерального, регионального и местного значения относительно района работ.

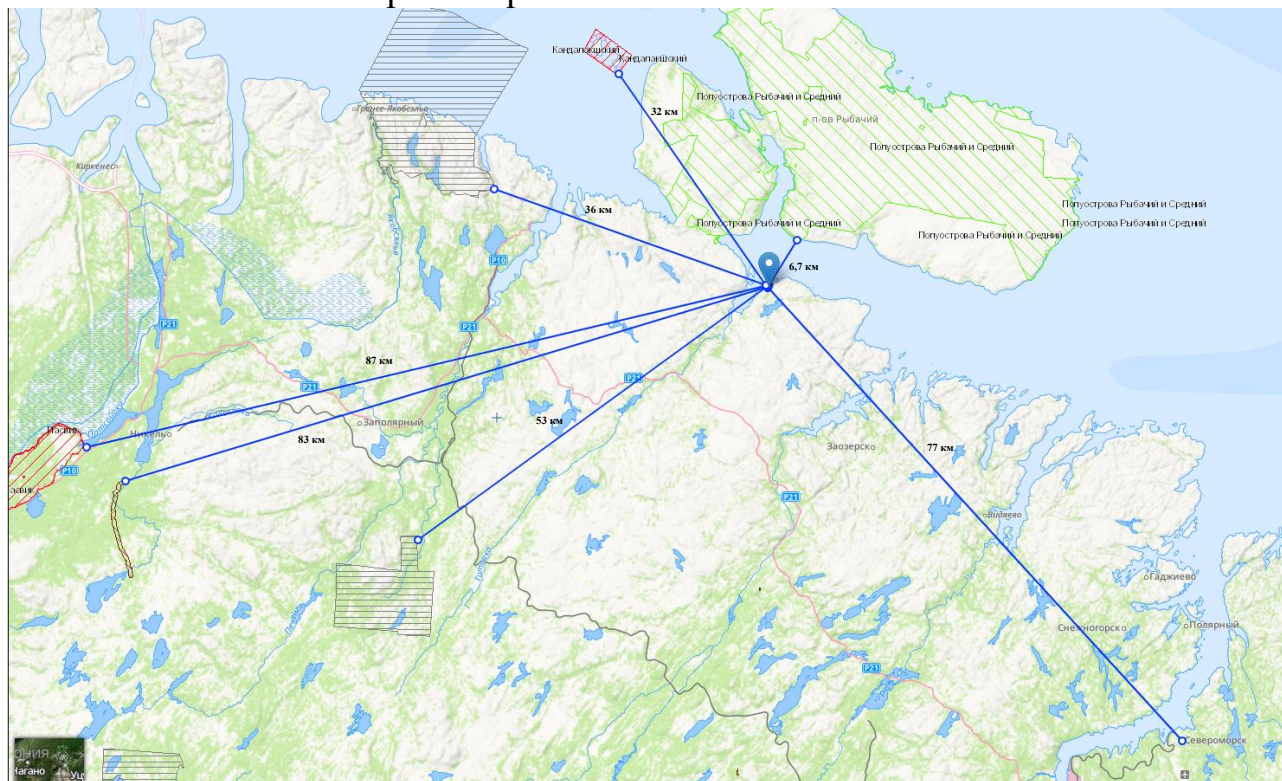


Рисунок 6.22 – Карта-схема расположения района работ относительно ООПТ различного уровня (Ссылка на карту: www.mnr.gov.ru).

На территории участка работ отсутствуют ключевые орнитологические территории и водно-болотные угодья России, согласно <http://hcvf.wwf.ru/ru/maps/hcvf-murm>. Ближайшие КОТР (Айновы острова) находятся на расстоянии 32 км от участка. Ближайшие ВБУ – Кандалакшский залив (32 км от участка). Карта-схема представлена на рисунке 6.23.

Айновы острова / МУ-004 (69°49' с.ш.; 31°36' в.д.), площадью 1120 га. Два равнинных острова с тундровой растительностью и приморскими лугами. Одно из важнейших мест гнездования в России тупика и хохлатого баклана. Место массового гнездования обыкновенных гаг. Одно из немногочисленных мест на севере России, где существует плотное поселение серых гусей общей численностью более 150 гнезд. В последнее годы наблюдается общее сокращение численности морских птиц-ихтиофагов, которое, в значительной степени, связано с трансформацией их кормовой базы в Баренцевом море, однако усугубляется и антропогенным беспокойством при нарушении заповедного режима. КОТР представляет собой один из участков существующего с 1932 года Кандалакшского заповедника, однако из-за отсутствия реальной охраны на островах имеет место нарушение заповедного режима (высадки на острова, сбор яиц, охота на взрослых птиц и др.).

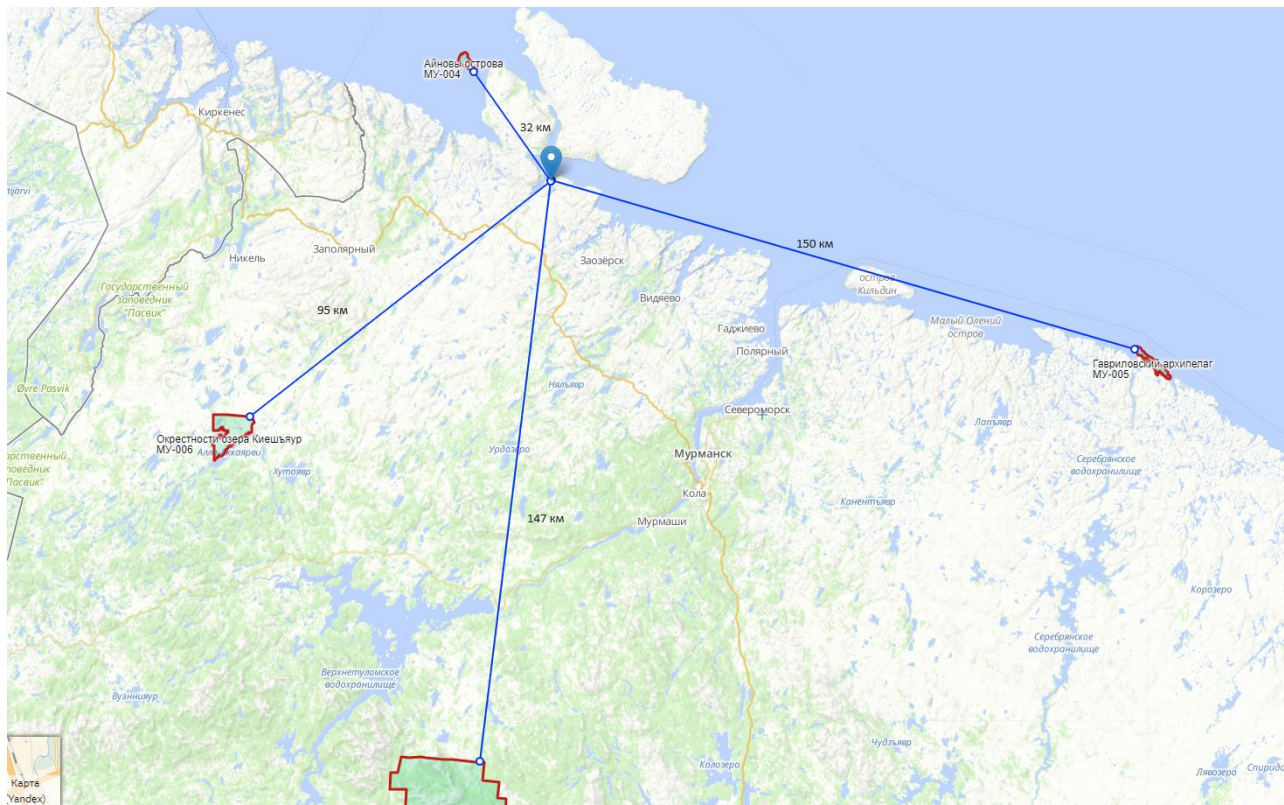


Рисунок 6.23 – Карта-схема расположения района работ относительно ООПТ различного уровня (Ссылка на карту: <https://huntmap.ru/kljuchevye-ornitologicheskie-territorii-rossii>).

Кандалакшский залив / МУ-007 (66°43' с.ш.; 33°16' в.д.) площадью 220500 га. Узкий мелководный залив Белого моря с изрезанными берегами и множеством островов: от скалистых открытых с высокими берегами до обширных, довольно плоских, поросших лесом. Место линьки и пролетных остановок многих водоплавающих птиц. Один из важнейших районов гнездования обыкновенной гаги; линяют многочисленные стаи большого крохалея, турпана, гоголя, нырковые и речные утки. 52105 га площади КОТР охраняется в составе существующего с 1932 года Кандалакшского заповедника (70500 га).

Письмо об использовании ссылки сети Интернет обосновано в письме МПР МО от 25.11.2022 №30-02/12505-АА.

6.8 Факторы, ограничивающие проведение работ

Объекты культурного наследия. По сведениям Министерства культуры Мурманской области от 13.09.2023 №12-04/4237-ОО (приложение 8):

–в пределах испрашиваемого участка, объекты культурного наследия, включенные в Единый государственный реестр, выявленные объекты культурного наследия, а также объекты, обладающие признаками объекта культурного наследия, отсутствуют;

–участок расположен вне зон охраны и защитных зон объектов культурного наследия.

Зоны санитарной охраны. Согласно карте правил землепользования на сайте Администрации сельского поселения Тулома (<http://tuloma-51.ru/pravila-zemlepol-zovaniya-i-zastroyki.html>), установлено, что в пределах участка акватории и на прилегающей территории источники поверхностного и подземного водоснабжения, а также зоны санитарной охраны источников подземного водопользования отсутствуют (рисунок 6.25).

Санитарно-защитные зоны. Согласно карте правил землепользования на сайте Администрации сельского поселения Тулома (<http://tuloma-51.ru/pravila-zemlepol-zovaniya-i-zastroyki.html>), санитарно-защитные зоны, которые могли бы накладывать ограничения на условия установки и эксплуатации сооружений, отсутствуют.

Территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов России. Согласно постановлению Правительства РФ от 24.03.2000 №255 «О Едином перечне коренным малочисленным народам РФ», Уставу Мурманской области коренным малочисленным народом Мурманской области являются саамы. В соответствии с распоряжением Правительства РФ от 17.04.2006 №536-р «Об утверждении перечня коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ» саамы отнесены к коренному малочисленному народу Севера (далее КМНС)

В соответствии с Перечнем мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности КМНС РФ, утвержденным распоряжением Правительства РФ от 08.05.2009 №631-р, местами традиционного проживания КМНС в Мурманской области являются Ковдорский муниципальный округ, Кольский муниципальный район, Ловозерский муниципальный район, Терский муниципальный район.

Согласно письму ГОБУ Мурманский областной центр коренных малочисленных народов Севера и межнационального сотрудничества №238 от 29.09.2023 г. (приложение 8) в настоящее время в Мурманской области отсутствуют территории традиционного природопользования КМНС.

Территория разработки и оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду не входит в Перечень мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности КМН РФ.

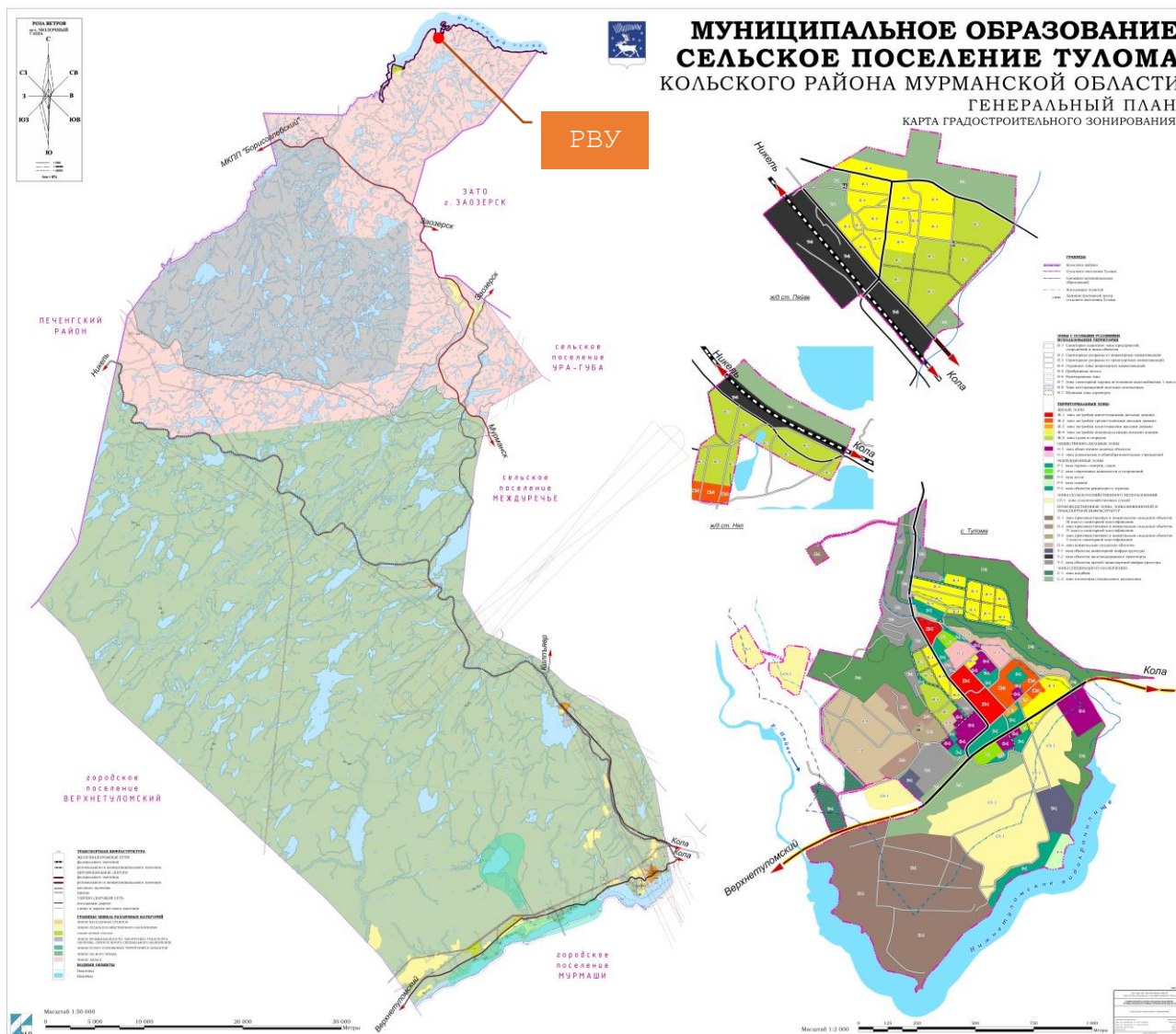


Рисунок 6.25 – Карта-схема правил землепользования с.п. Тулома

Полезные ископаемые. Согласно Каталогу объектов учета ГБЗ с данными сводного государственного реестра участков недр и лицензий и ГКМ (включая Сборник сводных материалов о запасах общераспространенных полезных ископаемых РФ), представленному на сайте <https://rfgf.ru/bal/a/>, а также письму Мурманского филиала ФБУ «ТФГИ по Северо-Западному федеральному округу» №11950 от 08.09.2023 г. (приложение 8) полезные ископаемые на территории планируемой деятельности отсутствуют.

7 ХАРАКТЕРИСТИКА СОВРЕМЕННЫХ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

Губа Кислуха административно относится к Кольскому району Мурманской области. Ближайшими населенными пунктами к рассматриваемому участку является сельского поселения Тулома.

7.1 Характеристика современных социально-экономических условий Мурманской области

Дата образования Мурманской области: 28 мая 1938 года. Местоположение отражено на рисунке 7.1.



Рисунок 7.1 – Местоположение Мурманской области

Мурманская область расположена на северо-западе европейской части России и объективно является одним из стратегических районов страны в составе Северо-Западного федерального округа.

На юго-западе область граничит с Республикой Карелия, а на западе и северо-западе - с Финляндией и Норвегией. Мурманская область - один из немногих регионов, в которых Россия имеет общую границу с Европейским Союзом и странами НАТО.

В регионе базируется Северный военно-морской флот, обеспечивающий обороноспособность страны на северных рубежах.

Мурманск – крупнейший незамерзающий порт России, расположенный за Полярным кругом. Он является базовым по обеспечению перевозок грузов в районы Крайнего Севера, Арктики и дальнего зарубежья. Эксплуатация уникальных по своим возможностям атомных ледоколов позволила обеспечить в Арктике круглогодичную навигацию.

Область занимает важное геополитическое положение по отношению к индустриально развитым регионам, с которыми она связана наземными, водными и воздушными магистралями.

Приграничное положение, значительные экспортные возможности и имеющиеся транспортные коммуникации создают хорошие условия для расширения сотрудничества с зарубежными странами. Мурманская область является активным членом международного Баренцева Евро-Арктического сотрудничества.

Площадь Мурманской области составляет 144,9 тыс. км² (0,85 % площади России).

Наибольшая протяженность с запада на восток - около 550 километров, с севера на юг – 400. Почти вся территория лежит севернее Полярного круга и располагается на Кольском полуострове. Только западный и юго-западный участки области выходят на материк. Также к территории области относятся и множество островов Баренцева и Белого морей.

Северные берега омываются Баренцевым морем, его акватория – 1424 тыс. км². Восточная и юго-восточная границы образуются берегами Белого моря (90 тыс. км²), которое в отличие от Баренцева моря, обогреваемого Гольфстримом, зимой замерзает.

Конституционный статус

Мурманская область является субъектом Российской Федерации и входит в состав Северо-Западного федерального округа. Имеет свое Правительство, Устав и законодательство. Законодательная власть в области осуществляется Мурманской областной Думой, исполнительная – Губернатором и Правительством области. Систему областных органов исполнительной власти возглавляет Губернатор области – высшее должностное лицо Мурманской области.

Административно-территориальное устройство

В состав области входят (рис. 7.2):

- 12 городских округов (город Мурманск - областной центр),
- 5 муниципальных районов,
- 23 поселения, из них 13 городских, 10 сельских.

Наиболее крупные города, численность населения на 01.01.2019:

- Мурманск (292,5 тыс. человек),
- Апатиты (55,2 тыс. человек),
- Североморск (62,6 тыс. человек),
- Мончегорск (45,1 тыс. человек).

Население. По состоянию на 01.01.2019 в области проживало 748,1 тыс. человек: 92,2 % – городское население, 7,8 % – сельское.

Плотность населения – 5,2 человека на 1 км².

Экономика области

Значителен вклад Мурманской области в экономику России - регион производит 100% апатитового, нефелинового и бадделеитового концентратов, является крупнейшим производителем никеля, обеспечивает 10% общероссийского производства железорудного концентрата, 7% - рафинированной меди, 13% - улова рыбы, 1,6% - электроэнергии. Область относится к числу наиболее энерговооруженных территорий России.

На территории области расположены 3 морских порта, 2 аэропорта. В Мурманске базируется атомный ледокольный флот, позволивший сделать навигацию в западном секторе Арктики круглогодичной. По итогам 2018 года регион стал одним из лидеров по грузопереработке в стране, заняв 4-е место среди всех портов России. Автомобильная и железнодорожная магистрали соединяют Мурманск и Санкт-Петербург.

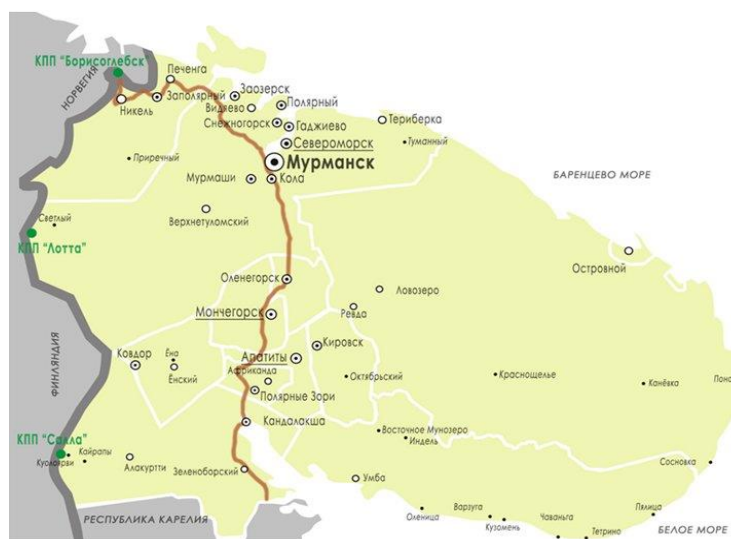


Рисунок 7.2 – Административно-территориальное устройство Мурманской области

Перечень важнейших показателей социально-экономического развития Мурманской области

Инфляция в Мурманской области по состоянию на май 2021 года по Индексу потребительских цен к декабрю 2020 года – 103,31%.

Среднедушевые денежные доходы населения – 45 996 руб. в месяц (2019 год – 44 237 руб. в месяц).

Среднедушевые денежные доходы населения к соответствующему периоду предыдущего года – 104%.

Численность зарегистрированных безработных на конец месяца – 7 719 чел. (март 2020 года – 6 529 чел.).

Численность зарегистрированных безработных к соответствующему периоду предыдущего года – 118,2%.

Уровень зарегистрированной безработицы на конец месяца – 1,9%.

Прожиточный минимум (рублей в месяц) на 2021 год

- На душу населения – 18 625 руб.
- Для трудоспособного населения – 19 391 руб.
- Для пенсионеров – 15 452 руб.
- Для детей – 18 650 руб.

МРОТ с 1 января 2021 года – 12 792 руб.

Средний размер пенсии – 21 097 руб. (январь 2020 года – 20 046 руб.)

Средний размер пенсии к соответствующему периоду предыдущего года – 105,2%

Индекс промышленного производства – 103,9%

Индекс физического объема инвестиций в основной капитал (в сопоставимых ценах) – 81,6%.

Образование и культура

Государственная образовательная система области включает 240 дошкольных образовательных организаций, 166 общеобразовательных организаций, 2 организации высшего образования и 19 среднего профессионального образования. В сфере культуры действуют 12 музеев, 3 профессиональных театра, 151 публичная библиотека, 76 учреждений культурно-досугового типа.

Наука

На территории региона расположены институты и учреждения Кольского научного центра Российской академии наук (КНЦ РАН): Геологический институт, Горный институт, Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева, Полярный геофизический институт, Мурманский морской биологический институт, Полярно-альпийский ботанический сад-институт, Институт проблем промышленной экологии Севера, Институт экономических проблем им. Г. П. Лузина, Институт информатики и математического моделирования технологических процессов, а также учреждения при КНЦ РАН: Центр физико-технических проблем энергетики Севера, Центр гуманитарных проблем Баренц-региона, Научный отдел медико-биологических проблем адаптации человека в Арктике. Институты и учреждения КНЦ РАН обеспечивают высокий уровень фундаментальных и прикладных научных исследований по накоплению знаний и созданию современных научных и геоинформационных основ управления арктическими территориями. Вопросами развития рыбной отрасли занимается Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО).

7.2 Характеристика современных социально-экономических условий сельского поселения Тулома

Сельское поселение Тулома находится в одном из красивейших уголков Кольского района, у подножия живописных сопок. До 1930 года село Тулома называлось становище Пяйве-Ярви (что в переводе с финского означает «дневное озеро» или «потаённое место»).

В апреле 1930 года в период массовой колллективизации в стране 16 семей рыбаков и оленеводов объединились и образовали колхоз «Тулома». Название колхозу дала протекающая неподалёку полноводная река Тулома. В 1935 году, когда близ Пяйве-Ярви стали строить Туломскую ГЭС, село переехало на новое место, тогда и получило название «Тулома».

Муниципальное образование сельское поселение Тулома Кольского района Мурманской области образовано и наделено статусом сельского поселения в соответствии с Законом Мурманской области от 29.12.2004 № 577-01-ЗМО «О статусе, наименованиях и составе территории муниципального

образования Кольский район и муниципальных образований, входящих в его состав».

Административный центр муниципального образования село Тулома, находится на расстоянии 30 километров от города Мурманска. В состав территории также входят железнодорожные станции Пяйве и Нял. Численность постоянного населения на 01.01.2012 г. - 2377 человек.

Структура органов местного самоуправления сельского поселения Тулома Кольского района Мурманской области (на основании Устава муниципального образования сельское поселение Тулома Кольского района Мурманской области):

- Совет депутатов - представительный орган местного самоуправления;
- Глава поселения - высшее должностное лицо сельского поселения;
- Администрация - исполнительно-распорядительный орган местного самоуправления.

Расположение – западная часть Кольского района (рис.7.3). Граничит:

- на севере — омывается водами Мотовского залива
- на северо-западе – с городским поселением Печенга Печенгского района
- на северо-востоке- с закрытым административно-территориальным образованием Заозёрск
- на востоке — с сельскими поселениями: Ура-Губа Кольского района, Междуречье Кольского района
- на юго-востоке — с городским поселением Мурмаши Кольского района
- на юго-западе — с городским поселением Никель Печенгского района
- на западе — с сельским поселением Корзуново Печенгского района
- на юге- с городским поселением Верхнетуломский Кольского района

В состав сельского поселения Тулома входят 3 населенных пункта: жд. ст. Пяйве, жд.ст. Нял и с. Тулома. В них проживает 2305 человек.

На территории поселения расположены предприятия ГОУСП «Тулома», 18 садовых товариществ, 1 дачное некоммерческое товарищество, личные подсобные хозяйства, индивидуальные дачи и турбазы.

На сайте Администрации сельского поселения Тулома Кольского района размещены все нормативно-правовые акты, фотоматериалы и другая информация о деятельности сельской администрации поселения.

Экономика и финансы

Социально-экономическое положение сельского поселения Тулома Кольского района Мурманской области по итогам текущего года в целом оценивается как стабильное.

Исполнение бюджета сельского поселения Тулома Кольского района за 12 месяцев 2017 года.

Бюджет сельского поселения Тулома на 2017 год в соответствии с требованиями ст. 187 Бюджетного кодекса РФ был утвержден до начала финансового года решением Совета депутатов сельского поселения Тулома Совета депутатов с.п. Тулома от 23.12.2016 № 6/4 по доходам составило 18 357,3 тыс. рублей или 97,5% от утвержденного объема доходов бюджета, по расходам

– 20 168,4 тыс. рублей или 98,2% от утвержденных бюджетных назначений, дефицит бюджета – 1 811,1 тыс. рублей.

В процессе исполнения бюджета вносились изменения и дополнения в решение Совета депутатов сельского поселения Тулома «О бюджете на 2017 год».

За 2017 год бюджет сельского поселения Тулома фактически исполнен:

Исполнение бюджета по доходам.

Структура доходов указывает на зависимость бюджета с.п. Тулома от бюджета другого уровня, так исполнение доходной части бюджета за 2017 год обеспечено:

- на 26,6 % поступлениями налоговых и неналоговых платежей, которые составили 4 890,7 тыс. рублей;
- на 73,4 % безвозмездными поступлениями, которые составили 13 466,6 тыс. рублей.

Исполнение бюджета по доходам находится на высоком уровне – 18 357,3 тыс. рублей или 97,5%, на что повлияло:

- выполнение плановых показателей по налогу на имущество физических лиц;

- выполнение плановых назначений по всем источникам неналоговых доходов.

Налоговые и неналоговые доходы исполнены в сумме 4 890,7 тыс. рублей или на 92% от утвержденного плана, в том числе исполнение по налоговым доходам составило 3 980,8 тыс. рублей (97%), по неналоговым доходам 909,8 тыс. рублей (76%).

План по безвозмездным поступлениям в целом исполнен на 99,6%.

Исполнение бюджета по расходам.

Во исполнение требований пункта 2 статьи 21 Бюджетного кодекса РФ решением о бюджете на 2017 год в составе ведомственной структуры расходов утвержден перечень из двух главных распорядителей средств бюджета.

Расходы бюджета сформированы на основе реестра расходных обязательств.

Исполнению бюджета по расходам составили 20 168,4 тыс. рублей или 98,2% от утвержденных бюджетных назначений. Исполнение бюджетных назначений на 100% отмечено по разделам функциональной классификации расходов: 0200 «Национальная оборона», 1000 «Социальная политика».

Согласно Решению о бюджете на 2017 год ассигнования распределены по 7 разделам функциональной классификации расходов.

Так, по итогам исполнения бюджета поселения наибольший удельный вес в структуре расходов занимают расходы по трем разделам:

- раздел 0100 «Общегосударственные вопросы».

В соответствии с уточненной бюджетной росписью по разделу «Общегосударственные вопросы» бюджетные назначения утверждены в объеме 6 147,7 тыс. рублей. Расходы исполнены в сумме 6 089,3 тыс. рублей или на 30% от общего объема расходов бюджета в 2017 году.

Утвержденный объем резервного фонда составил 50,0 тыс. рублей или 0,2% от утвержденного решением о бюджете на 2017 год (от 26.12.2017) общего объема расходов, что не превышает ограничения, установленные пунктом 3 статьи 81 Бюджетного кодекса РФ.

В 2017 году средства из резервного фонда не выделялись.

- раздел 0500 «Жилищно-коммунальное хозяйство» - 11% всех расходов. Расходы исполнены в сумме 2 218,4 тыс. рублей или на 90% от запланированного показателя.

- раздел 0800 «Культура, кинематография» исполнение расходов составило 10 701,3 тыс. рублей, или 99,8 % от утвержденных бюджетных назначений. Удельный вес в структуре расходов – 53%.

Бюджетные ассигнования направлены на обеспечение деятельности муниципального учреждения культуры МБУК «Туломский сельский Дом культуры» в целях финансового обеспечения выполнения муниципального задания в сфере культуры и кинематографии.

Наименьший удельный вес в общем объеме расходов бюджета занимают расходы по разделам:

- 0200 «Национальная оборона» - 1,4% всех расходов. Расходы исполнены в сумме 292,4 тыс. рублей или на 100,0% и направлены на осуществление первичного воинского учета.

- 0300 «Национальная безопасность и правоохранительная деятельность». Расходы исполнены на 99,9% от запланированных средств в сумме 18,4 тыс. рублей. Удельный вес в структуре расходов – 0,1%.

Расходы произведены на обеспечение первичных мер пожарной безопасности.

- 0400 «Национальная экономика» - 2,1% всех расходов. Исполнение составило 416,7 тыс. рублей или 90,9 % от запланированного показателя.

- 1000 «Социальная политика». Исполнение составило 431,9 тыс. рублей или 100% от плановых назначений. Расходы направлены на доплаты к пенсиям муниципальных служащих.

По данным годовой бюджетной отчетности об исполнении бюджета муниципального образования за 2017 год задолженность поселения характеризуется следующими данными:

Фактически вся задолженность по состоянию на 01 января 2018 года представляет собой кредиторскую задолженность, в том числе просроченную – 69 593,0 тыс. рублей.

На 31.12.2017 года просроченная кредиторская задолженность по исполнительным листам составила 70 569,6 тыс.рублей, или 98 % к аналогичному показателю предыдущего года (всего 15 исполнительных документов).

Взыскатели: ОАО «Колэнерго», ООО «Северстройкомплект», НП «Полярный центр юридической помощи», ЗАО «Европейская промышленная трастовая компания».

Все исполнительные – это возложенная субсидиарная ответственность по денежным обязательствам муниципального бюджетного учреждения «СЕЗ сельского поселения Тулома».

С целью погашения просроченной кредиторской задолженности по исполнительным листам постановлением администрации утверждена муниципальная программа «Погашение просроченной кредиторской задолженности муниципального образования сельское поселение Тулома» на 2015-2020 годы. В рамках данной программы в 2017 году частичное погашение просроченной кредиторской задолженности произведено в размере 1 751,0 тыс.рублей.

В сфере «Благоустройство».

Для очистки территории поселения от захламливания, благоустройства и озеленения населенных пунктов, администрацией сельского поселения было проведены следующие мероприятия:

- проведено два общепоселковых субботника, в которых приняли участие работники всех организаций и учреждений, расположенных на территории сельского поселения.

- На протяжении всего года вывозился мусор с мест общего пользования, а также с территории местного кладбища.

- Асфальтирование дороги общего пользования по ул. Мира - 300 п.м общей площадью 4500 кв.м;

- Производился покос травы, осуществлялась санитарная вырубка деревьев на территории поселения.

- Ликвидировано пять несанкционированных свалок.

- Регулярно (по заявкам граждан) производится отлов безнадзорных животных.

- Производится обслуживание систем наружного освещения улиц. Протяженность линий уличного освещения составляет 2,9 км. Оплата за потребленную электроэнергию по уличному освещению населенных пунктов осуществлялась из средств местного бюджета.

Для поддержания дворовых территорий и мест массового пребывания населения в технически исправном состоянии и приведения их в соответствие с современными требованиями комфортности разработана муниципальная программа «Формирование современной городской среды муниципального образования сельского поселения Тулома Кольского района Мурманской области на 2017 год», которой предусматривается целенаправленная работа исходя из:

минимального перечня работ:

- ремонт асфальтобетонного покрытия дворовых территорий;
- ремонт дворовых проездов, установка скамеек;
- установка урн для мусора;

дополнительного перечня работ:

- обеспечение освещения дворовых территорий;
- оборудование детских площадок;
- оборудование спортивных площадок;

- устройство автомобильных парковок;
- озеленение территории;
- установка малых архитектурных форм.

Комплексное благоустройство дворовых территорий и мест массового пребывания населения позволит поддержать их в удовлетворительном состоянии, повысить уровень благоустройства, выполнить архитектурно-планировочную организацию территории, обеспечить здоровые условия отдыха и жизни жителей.

При реализации муниципальной программы возможно возникновение следующих рисков, которые могут препятствовать достижению планируемых результатов:

- риски, связанные с изменением бюджетного законодательства;
- финансовые риски: финансирование муниципальной программы не в полном объеме в связи с неисполнением доходной части бюджета села.

В таком случае муниципальная программа подлежит корректировке.

Одним из приоритетов реализации программы является обеспечение надлежащего технического и санитарно-гигиенического состояния дворовых территорий многоквартирных домов и мест массового пребывания населения, создание комфортной территории для жизнедеятельности населения.

В 2017 году были частично благоустроены дворовые территории прилегающих к жилым домам территорий по ул. Школьная, дом 6, по ул. Сафонова, дом 1 и 3, по ул. Мира, дом 10.

Благоустроена территория возле дома культуры и территория площади по ул. Школьная.

В сфере «ЖКХ»

Большая работа проведена в период подготовки к отопительному сезону 2017/2018 года. Своевременно подготовлена электрическая котельная. Управляющей организацией ООО «ЖЭУ Тулома» произведены работы по:

- ремонту инженерного оборудования;
- промывка и опрессовка системы отопления жилых домов в количестве 15 шт. (весь жилой фонд с центральным отоплением);
- локальный ремонт кровли;
- произведены работы по обследованию, ремонту козырьков, а также их очистки;
- замена бойлеров в пяти домах;
- косметический ремонт двух подъездов;
- замена участка стояка ГВС И ХВС в двух домах;
- ремонт межпанельных швов;
- очистка вентиляционных шахт;

За минувший год было зафиксировано 2 аварии на наружных сетях водоснабжения и на наружных тепловых сетях с.Тулома.

Разработана инвестиционная программа «Реконструкция водозаборных сооружений села Тулома Кольского района Мурманской области». В рамках реализации программы будет производиться реконструкция существующего производственного корпуса (установка насосов «под заливом», монтаж

установки очистки промывных вод, объектовая лаборатория, замена инженерных систем, теплозащита здания, ремонт помещений), строительство блока установки «СТРУЯ-860», хлорное и реагентное хозяйство, монтаж резервуара чистой воды РСн-50, что позволит достичь обеспечение соответствия качества воды, поставляемой потребителям, требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01, очистки сточных вод до нормативных показателей в соответствии с требованиями закона об охране окружающей среды, Водного кодекса РФ и сохранение биоресурсов.

Была осуществлена актуализациям схемы теплоснабжения на территории сельского поселения Тулома;

Тема капитального ремонта жилья для жителей является актуальной.

В 2017 году в рамках реализации региональной программы капитального ремонта общего имущества в многоквартирных домах, расположенных на территории Мурманской области. В результате, которой в 2017 году произведен капитальный ремонт кровли в многоквартирных домах расположенных в с.п. Тулома по ул. Ручьевая дом 1 и дом 2. Произведена замена лифтового оборудования в многоквартирном доме по адресу: с.п.Тулома, ул. Школьная, д. 6, подъезд № 1 и отремонтирована частично кровля по ул. Ручьевая, дом 3.

О деятельности МБК «Туломский СДК»

Работа в МБУК «Туломский СДК» в 2017 году велась в соответствии с муниципальной программой «Сохранение и развитие культурно-досуговой деятельности».

По состоянию на 31 декабря 2017 года на базе МБУК «Туломский СДК» осуществляют свою деятельность 14 клубных формирований. Количество участников клубных формирований – 224 человек.

За 12 месяцев 2017 года проведено 52 мероприятия. Самые значимые из них: праздник Масленицы, мероприятия, посвященные празднованию Дня Победы, праздничные концерты, посвященные Дню защиты детей, Дню молодежи, Дню флага, и другие.

В 2017 году среднесписочная численность МБУК «Туломский СДК» составила 10,5 человек. Средняя заработная плата работников МБУК «Туломский СДК» сложилась в размере 41 974 рублей.

В 2017 году продолжилась работа по укреплению материально-технической базы Учреждения.

В августе 2017 года начались работы по капитальному ремонту фасада МБУК «Туломский СДК».

В ноябре месяце произведены работы по ремонту замене двух больших окон в фойе СДК. На фасаде появилась новая современная светодиодная вывеска.

На базе дома культура организован центр казачьей культуры, работает кружок воскресной школы, курсы компьютерной грамотности и организовано взаимодействие с саамской общиной.

Одной из главной задачи является развитие у подрастающего поколения гражданственности и патриотизма как важнейших духовно-нравственных и социальных ценностей. Мы чтим память наших предков, освободивших страну

от фашизма, воспитываем подрастающее поколение в духе патриотизма. Надеюсь, что общими усилиями мы сможем выразить уважение и благодарность потомков к ветеранам, отдать дань памяти павшим на поле боя, тем, кто своим трудом и военным подвигом спас страну.

В течение всего года коллективы СДК «Тулома» принимали участие в районных и областных праздничных мероприятиях.

Возле дома культуры была организована 2 –ая с/х ярмарка.

В сентябре организовано участие команд молодёжи села Тулома в саамских играх, проводимых в с. Лопарское, и в сельхоз ярмарке в городе Кола.

Исполнение отдельных государственных полномочий, в части ведения военного учета военнообязанных граждан

Работники по первичному воинскому учету граждан в соответствии с Положением «О воинском учете», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации, выполняют в полном объеме возложенные на них функции в т.ч. составление годового и месячных планов, отчетов и донесений в военный комиссариат, осуществляется постановка на воинский учет, контроль за своевременностью постановки на учет граждан пребывающих в запасе, граждан подлежащих призыву в Российскую Армию, приписка к призывному участку и т.д. Проводится работа совместно с паспортистом, Отделением милиции, руководителями организаций и учреждений, по месту жительства.

Штатная численность сотрудников Администрации, осуществляющих работу по указанному направлению, составляет 1 человек. На воинском учете состоит 503 чел. в том числе:

офицеры - 19

сержанты и солдаты – 451

граждан, подлежащих призыву на военную службу – 34

допризывники - 4.

Субвенция на осуществление первичного воинского учета на территориях, где отсутствуют военные комиссариаты в 2017 году поступила в размере 291,4 тыс. рублей.

Безопасность населения

Большое внимание администрация уделяет вопросам безопасности проживающего в нем населения.

В течение года проводились заседания комиссии по чрезвычайным ситуациям и обеспечению пожарной безопасности, на которых обсуждались вопросы обеспечения пожарной безопасности поселения и другие вопросы.

Мероприятия по ГО организованы по особым планам, согласованным с ГОЧС района. Мобилизационная подготовка на территории сельского поселения осуществляется по плану, согласованному с военкоматом, подготовлены все материалы и документы.

Проведена работа по принятию нормативно -правовых актов в области ГО и ЧС.

Для участия в предупреждении и ликвидации последствий ЧС в границах поселения совместно с районной службой ГО И ЧС разработано и утверждено

Положение о комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности на территории сельского поселения.

В соответствии с Уставом поселения, администрация поселения в 2016 году проводила работу в области:

- обеспечения первичных мер пожарной безопасности в границах поселения;
- предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций;
- осуществления мероприятий по обеспечению безопасности людей на водных объектах, охране их жизни и здоровья.
- прохождение паводкового периода.

В целях обеспечения безопасности в пожароопасный период осуществлялась следующая работа:

- размещены на официальном сайте поселения, распространялись среди населения памятки (листовки) с информацией о требованиях пожарной безопасности.

На всех объектах соцкультбыта имеются средства первичного пожаротушения.

Ведет свою работу добровольная пожарная дружина сельского поселения.

Основными целями социального развития поселения является решение важных общественных задач – профилактика правонарушений, сбережение здоровья населения и ориентация его на здоровый образ жизни, укрепление духовно-нравственных основ в обществе, воспитание молодого поколения в духе патриотизма, гражданской ответственности, любви и уважения к своей родине и национальным традициям.

Администрацией разработаны и реализуются муниципальные программы по развитию культуры, по профилактике правонарушений и антинаркотическим мероприятиям.

По-прежнему приоритетным вопросом остается вопрос общественной безопасности. В рамках реализации АПК «Безопасный город» установлена дополнительно одна видеокамера на здании дома культуры.

Администрацией составлено 9 протоколов об административных правонарушениях. Это по факту нарушение тишины и спокойствия граждан.

Большое внимание в поселении уделяется организации досуга населения, развитию физической культуры и спорта. При активной поддержке инициативных жителей поселения на территории поселения проводятся спортивные мероприятия по хоккею.

Бюджетные показатели прогноза социально-экономического развития сельского поселения Тулома Кольского района представлены в табл. 7.1.

В таблице 7.2 представлен прогноз социально-экономического развития и прогноз развития муниципального образования сельского поселения Тулома Кольского района.

Структура расходов бюджета сельского поселения Тулома по разделам классификации расходов бюджетов представлена в таблице 7.3.

Основные муниципальные программы, в которых в настоящий момент участвует сельское поселение Тулома представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.1 – Бюджетные показатели прогноза социально-экономического развития сельского поселения Тулома Кольского района

Показатели	Единица измерения	2014 год отчет	2015 год отчет	2016 год (утв. показатели)	2017 год прогноз	2018 год прогноз
1. Доходы, всего	тыс. руб.	34 981,8	25 360,9	23 512,8	20 476,0	20 266,0
в том числе:						
Собственные доходы	тыс. руб.	4 886,0	5 994,8	5 921,6	5 929,0	5 719,0
1.1. Налоговые доходы, всего	тыс. руб.	3 752,5	5 386,1	5 226,6	5 142,0	5 232,0
Налоги на прибыль, доходы	тыс. руб.	1 511,8	2 664,4	2 710,0	2 780,0	2 850,0
в том числе:						
налог на доходы физических лиц	тыс. руб.	1 511,8	2 664,4	2 710,0	2 780,0	2 850,0
Налоги на товары(работы, услуги), реализуемые на территории РФ	тыс. руб.	428,8	410,1	416,6	422,0	422,0
в том числе:						
акцизы по подакцизным товарам (продукции), производимым на территории РФ	тыс. руб.	428,8	410,1	416,6	422,0	422,0
Налоги на совокупный доход	тыс. руб.	422,4	628,5	650,0	640,0	660,0
в том числе:						
единый налог, взимаемый в связи с применением упрощенной системы налогообложения	тыс. руб.	422,4	628,5	650,0	640,0	660,0
Налоги на имущество	тыс. руб.	1 389,5	1 683,1	1 450,0	1 300,0	1 300,0
в том числе:						
налог на имущество физических лиц	тыс. руб.	635,5	672,1	650,0	650,0	650,0
земельный налог	тыс. руб.	754,0	1 011,0	800,0	650,0	650,0
земельный налог, взимаемый по ставке, установленной в соответствии с подпунктом 1 пункта 1 статьи 394 Налогового кодекса РФ	тыс. руб.	459,0				
земельный налог, взимаемый по ставке, установленной в соответствии с подпунктом 2 пункта 1 статьи 394 Налогового кодекса РФ	тыс. руб.	295,0				
земельный налог с организаций	тыс. руб.		354,1	255,0	400,0	400,0
земельный налог с физических лиц	тыс. руб.		656,9	545,0	250,0	250,0
1.2. Неналоговые доходы, всего		1 133,5	608,7	695,0	787,0	487,0

Показатели	Единица измерения	2014 год отчет	2015 год отчет	2016 год (утв. показатели)	2017 год прогноз	2018 год прогноз
Доходы от использования имущества, находящегося в муниципальной собственности	тыс. руб.	795,6	400,5	395,0	487,0	487,0
Доходы от продажи материальных и нематериальных активов	тыс. руб.	322,8	185,2	300,0	300,0	0,0
в том числе:						
доходы от реализации имущества, находящегося в муниципальной собственности	тыс. руб.	253,1	185,2	300,0	300,0	0,0
1.3. Безвозмездные поступления	тыс. руб.	30 095,8	19 366,1	17 591,2	14 547,0	14 547,0
в том числе:	тыс. руб.					
дотации от других бюджетов бюджетной системы РФ	тыс. руб.	15 707,7	13 267,3	11 979,7	13 421,6	13 421,6
в том числе: дотации на выравнивание уровня бюджетной обеспеченности	тыс. руб.	14 456,7	13 267,3	11 979,7	13 421,6	13 421,6
субвенции от других бюджетов бюджетной системы РФ	тыс. руб.	295,1	365,3	443,6	270,4	270,4
субсидии от других бюджетов бюджетной системы РФ	тыс. руб.	14 093,3	3 569,1	3 983,3	854,3	854,3
иные межбюджетные трансферты	тыс. руб.	0,0	2 164,4	1 184,6	0,7	0,7
2. Расходы, всего	тыс. руб.	38 331,3	25 273,9	24 330,0	20 476,0	20 266,0
в том числе:						
Общегосударственные вопросы	тыс. руб.	7 228,0	8 159,4	7 035,1	7 245,8	7 258,8
Национальная оборона	тыс. руб.	291,1	281,8	291,4	291,4	291,4
Национальная безопасность и правоохранительная деятельность		431,4	629,7	586,2	586,2	456,5
Национальная экономика	тыс. руб.	79,2	427,7	1 309,1	582,2	582,2
Жилищно-коммунальное хозяйство	тыс. руб.	20 471,5	6 414,2	2 420,5	1 905,7	1 812,4
Культура, кинематография и средства массовой информации	тыс. руб.	9 824,1	9 355,1	12 597,2	9 774,2	9 774,2
Социальная политика	тыс. руб.	6,0	6,0	90,5	90,5	90,5
3. Дефицит (-), профицит (+) бюджета	тыс. руб.	-3 349,5	87,0	-817,2	0,0	0,0

Таблица 7.2 – Прогноз СЭР и прогноз развития муниципального образования

Показатели	Единица измерения	2014 год отчет	2015 год отчет	2016 год прогноз	2017 год прогноз	2018 год прогноз
Демография						
Численность населения (на начало года)	тыс. чел.	2314	2305	2305	2300	2300
Структура муниципальных образований						
1. Количество организаций, зарегистрированных на территории муниципальных образований, всего	единиц	17	17	17	17	17
в том числе:						
2. Количество организаций муниципальной формы собственности, всего	единиц	7	7	7	7	7
в том числе:						
социальной сферы, в том числе	единиц	6	6	6	6	6
образования	единиц	3	3	3	3	3
здравоохранения и предоставления социальных услуг	единиц	1	1	1	1	1
домов культуры	единиц	1	1	1	1	1
библиотек	единиц	1	1	1	1	1
производства и распределения электроэнергии, газа и воды	единиц	1	1	1	1	1
2.1. Количество муниципальных унитарных предприятий	единиц	1	1	1	1	1
Рынок труда						
1. Среднегодовая численность занятых в организациях муниципальной формы собственности	чел	25	25	24	24	24
в том числе:						
домов культуры	чел	13	13	13	13	13
библиотек	чел	5	5	4	4	4
обрабатывающих производств	чел					
производства и распределения электроэнергии, газа и воды	чел	7	7	7	7	7
транспорта и связи	чел					
торговли и общественного питания	чел					
2. Среднегодовая численность работников органов местного самоуправления	чел	9	9	8	8	8
3. Среднемесячная заработная плата работников организаций муниципальной формы собственности, в т.ч.	руб.	27 429	28 000	32 960	41 800	44 400
работников домов культуры	руб.	27 411	28 000	32 960	41 800	44 400

Показатели	Единица измерения	2014 год отчет	2015 год отчет	2016 год прогноз	2017 год прогноз	2018 год прогноз
работников библиотек	руб.	27 480	28 000	32 960	41 800	44 400
Жилищный фонд						
1. Общая площадь муниципального жилищного фонда (жилые помещения, принадлежащие на праве собственности муниципальным образованиям, то есть находящиеся в собственности поселений, а также ведомственный фонд, находящийся в полном хозяйственном ведении муниципальных предприятий или оперативном управлении муниципальных учреждений)	тыс. кв. м	10,3	10,3	10,3	10,3	10,3
в том числе:						
общая площадь ветхого аварийного жилищного фонда	тыс. кв. м		0,45	0,45		

Таблица 7.3 – Структура расходов бюджета сельского поселения Тулома по разделам классификации расходов бюджетов

Наименование	Раздел	2015 год (отчет)	2016 год (бюджет)	% к 2015 году
Общегосударственные вопросы	01	8 159,4	7 035,1	86,2
Национальная оборона	02	281,8	291,4	103,4
Национальная безопасность и правоохранительная деятельность	03	629,7	586,2	93,1
Национальная экономика	04	427,7	1 309,1	306,1
Жилищно-коммунальное хозяйство	05	6 414,2	2 420,5	37,7
Культура, кинематография	08	9 355,1	12 597,2	134,7
Социальная политика	10	6,0	90,5	1 508,3
ВСЕГО		25 273,9	24 330,0	96,3

Таблица 7.4 – Основные муниципальные программы, которые действуют на территории сельского поселения Тулома Кольского района

№ п/п	Наименование муниципальной программы	Дата и номер акта, которым муниципальная программа была утверждена или в неё были внесены изменения
1	"Развитие муниципального управления"	Постановление администрации от 12.01.2023 № 2 «Об утверждении муниципальной программы «Развитие муниципального управления»
2	«Благоустройство территории сельского поселения Тулома»	Постановление администрации от 13.01.2023 № 3 «Об утверждении Муниципальной программы «Благоустройство территории сельского поселения Тулома»

№ п/п	Наименование муниципальной программы	Дата и номер акта, которым муниципальная программа была утверждена или в неё были внесены изменения
3	«Обеспечение первичных мер пожарной безопасности на территории сельского поселения Тулома»	Постановление администрации от 13.01.2023 № 4 «Об утверждении Муниципальной программы «Обеспечение первичных мер пожарной безопасности на территории сельского поселения Тулома»
4	«Повышение эффективности бюджетных расходов сельского поселения Тулома»	Постановление администрации от 13.01.2023 № 5 «Об утверждении Муниципальной программы «Повышение эффективности бюджетных расходов сельского поселения Тулома»
5	«Дороги поселения»	Постановление администрации от 13.01.2023 № 6 «Об утверждении муниципальной Программы «Дороги поселения»
6	«Погашение просроченной кредиторской задолженности муниципального образования сельское поселение Тулома»	Постановление администрации от 13.01.2023 № 6 «Об утверждении Муниципальной программы «Погашение просроченной кредиторской задолженности муниципального образования сельское поселение Тулома»
7	«Формирование комфортной городской среды на территории муниципального образования сельского поселения Тулома Кольского района Мурманской области»	Постановление администрации от 25.12.2017 № 88 Об утверждении муниципальной программы муниципального образования сельского поселения Тулома Кольского района Мурманской области «Формирование комфортной городской среды на территории муниципального образования сельского поселения Тулома Кольского района Мурманской области» (в ред. постановления от 11.07.2018 № 39, от 08.02.2019 № 11, от 29.03.2019 № 16, от 28.02.2020 № 14, от 24.08.2020 № 47, от 26.04.2021 № 16, от 17.03.2022 № 22, от 26.05.2022 № 32)
8		Постановление от 02.12.2022 № 77 "Об утверждении Порядка разработки, реализации и оценки эффективности муниципальных программ сельского поселения Тулома"

8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ И МЕРЫ ПО УМЕНЬШЕНИЮ ВОЗДЕЙСТВИЯ

8.1 Воздействие на атмосферный воздух

Данный раздел разработан для оценки воздействия выбросов вредных веществ в атмосферный воздух на состояние окружающей среды при установке и эксплуатации рыбоводного комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыбоводном участке №4 губа Кислуха Баренцево море.

8.1.1 Источники воздействия на атмосферный воздух

Установка якорной системы для садков и рыбоводной платформы выполняется специализированным плавательным средством – катамараном в течение 15 дней.

Рыбоводную платформу буксируют к месту нахождения садкового комплекса (далее СК) при помощи мощных морских буксиров и закрепляют к заранее установленной якорной системе. При этом платформа соединяется с якорной системой стальными цепями, а садки – при помощи V-образных канатов (двоек), исключая повреждение садков и имеющих определенную эластичность.

После крепления садков к якорной системе специализированные катамараны при помощи грузоподъемных механизмов (кран-манипулятор и брандшпили) устанавливают в садки делевые мешки.

Основными объектами загрязнения атмосферного воздуха при установке садкового комплекса для рыб и рыбоводной платформы (баржи AkvaGroup AS, модель AC 850 P) являются 4 моторных судна (работают одновременно):

- Моторное судно (Катамаран) – «ВОВ» (1 ед.);
- Моторное судно (Катамаран) – «Каппа» (1 ед.);
- Моторное судно (Катамаран) – «Гамма» (1 ед.);
- Моторное судно (Катамаран) – «KHAN» (1 ед.);
- или аналогичные судна, схожие по техническим характеристикам.

Основными объектам загрязнения атмосферного воздуха при установке мидийной фермы является 1 моторное судно. Работает один из:

- Моторное судно (Катамаран) – «Каппа»;
- Моторное судно (Катамаран) – «Альфа»;
- Моторное судно (Катамаран) – «Топаз»;
- или аналогичные судна, схожие по техническим характеристикам.

Основными объектами загрязнения атмосферного воздуха при эксплуатации рыбоводного комплекса являются:

- Баржа AkvaGroup AS, модель AC 850 P;

- Лодка с мотором YAMAHA F150 AETL для обслуживания баржи (2 ед.);
- Лодка с мотором YAMAHA F150 AETL для обслуживания мидийных ферм (2 ед.);
- или аналогичные судна, схожие по техническим характеристикам.

Источником выделения загрязняющих веществ в атмосферу на этапе установки СК и якорей моторными суднами являются двигатели катамаранов (4 ед. – для СК для рыб и 1 ед. для мидийной фермы).

При эксплуатации садков, на данной площадке используется рыбоводная платформа (баржа-кормораздатчик) марки AkvaGroup AS, модель AC 850 P, предназначенная для кормления рыбы, оборудованная автоматическими системами кормления и контроля за рыбой. Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу на барже – кормораздатчике являются 3 дизель-генераторные установки (в т.ч. 1 резервная) и 2 емкости для хранения дизельного топлива (дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) жидкостей).

Лодка с мотором YAMAHA F150AETL (2+2=4 единицы) предназначены для обслуживания баржи и мидийной плантации, расположенных на данной площадке. Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели лодок в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу через источники выбросов на высоте 10 м. В результате работы источников в атмосферный воздух выбрасываются следующие загрязняющие вещества: Азота диоксид (Двуокись азота, пероксид азота); Азот (II) оксид (Азота монооксид); Углерод (Пигмент черный); Сера диоксид ; Углерод оксид (Углерод окись, углерод моноокись, угарный газ); Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен); Формальдегид (муравьиный альдегид, оксометан, металеноксид); Дистиллят (нефтяной) гидроочищенный легкий, керосин (нефтяной) гидроочищенный (в пересчете на керосин); Дигидросульфит (Сероводород); Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19).

8.1.2 Расчеты загрязнения атмосферы

На основании письма НИИ Атмосфера_№1-232_10-0-1_16.02.2010 «О расчете выбросов ЗВ в атмосферный воздух судами морского, речного, портового и технического флота», расчеты выбросов загрязняющих веществ от работы источников выбросов выполнены в соответствии с Методикой расчета выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок. СПб, 2001 в программе «Дизель» Версия 1.2.0.0 фирмы ООО «ЭКОцентр».

В процессе эксплуатации стационарных дизельных установок в атмосферу с отработавшими газами выделяются вредные (загрязняющие) вещества.

В качестве исходных данных для расчета максимальных разовых выбросов используются сведения из технической документации дизельной установки об эксплуатационной мощности (если сведения об эксплуатационной мощности не приводятся, - то номинальной мощности), а для расчета валовых выбросов в атмосферу, - результаты учетных сведений о годовом расходе топлива дизельного двигателя (приложение 9).

Максимальный выброс i -го вещества стационарной дизельной установкой определяется по формуле (8.1.1):

$$M_i = (1 / 3600) \cdot e_{Mi} \cdot P_{\text{Э}}, \text{ г/с} \quad (8.1.1)$$

где e_{Mi} - выброс i -го вредного вещества на единицу полезной работы стационарной дизельной установки на режиме номинальной мощности, $\text{г/кВт} \cdot \text{ч}$;

$P_{\text{Э}}$ - эксплуатационная мощность стационарной дизельной установки, кВт;
(1 / 3600) – коэффициент пересчета из часов в секунды.

Валовый выброс i -го вещества за год стационарной дизельной установкой определяется по формуле (8.1.2):

$$W_{\text{Э}i} = (1 / 1000) \cdot q_{\text{Э}i} \cdot G_T, \text{ т/год} \quad (8.1.2)$$

где $q_{\text{Э}i}$ - выброс i -го вредного вещества, приходящегося на 1 кг топлива, при работе стационарной дизельной установки с учетом совокупности режимов, составляющих эксплуатационный цикл, г/кг ;

G_T - расход топлива стационарной дизельной установкой за год, т;
(1 / 1000) – коэффициент пересчета килограмм в тонны.

Расход отработавших газов от стационарной дизельной установки определяется по формуле (8.1.3):

$$G_{\text{ОГ}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot b_{\text{Э}} \cdot P_{\text{Э}}, \text{ кг/с} \quad (8.1.3)$$

где $b_{\text{Э}}$ - удельный расход топлива на эксплуатационном (или номинальном) режиме работы двигателя, $\text{г/кВт} \cdot \text{ч}$.

Объемный расход отработавших газов определяется по формуле (8.1.4):

$$Q_{\text{ОГ}} = G_{\text{ОГ}} / \gamma_{\text{ОГ}}, \text{ м}^3/\text{с} \quad (8.1.4)$$

где $\gamma_{\text{ОГ}}$ - удельный вес отработавших газов, рассчитываемый по формуле (8.1.5):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = \gamma_{\text{ОГ}(\text{при } t=0^{\circ}\text{C})} / (1 + T_{\text{ОГ}} / 273), \text{ кг/м}^3 \quad (8.1.5)$$

где $\gamma_{\text{ОГ}(\text{при } t=0^{\circ}\text{C})}$ - удельный вес отработавших газов при температуре 0°C , $\gamma_{\text{ОГ}(\text{при } t=0^{\circ}\text{C})} = 1,31 \text{ кг/м}^3$;

$T_{\text{ОГ}}$ - температура отработавших газов, К.

При организованном выбросе отработавших газов в атмосферу, на удалении от стационарной дизельной установки (высоте) до 5 м, значение их температуры можно принимать равным 450°C , на удалении от 5 до 10 м - 400°C .

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Этап установки

При установке СК и якорей загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу посредством 4 неорганизованных источников выбросов.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от двигателей катамаранов при установке СК и якорей, приведена в таблице 8.1.1.

Таблица 8.1.1 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу от работы двигателей катамаранов при установке садков и якорей

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	2,6706773	2,458624
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,4339851	0,3995264
328	Углерод (Сажа)	0,1243186	0,1096777
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	1,0432333	0,9604
337	Углерод оксид	2,6950194	2,49704
703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000003	0,0000031
1325	Формальдегид	0,0295583	0,0274674
2732	Керосин	0,7207004	0,658642

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ от двигателей катамаранов при установке СК и якорей приведены в таблице 8.1.2.

Таблица 8.1.2 - Исходные данные для расчета

Данные	Мощность, кВт	Расход топлива, т/год	Удельный расход, г/кВт·ч	Одно временно сть
ВОВ. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и быстроходные (Ne = 73,6-736 кВт; n = 500-1500 об/мин). До ремонта.	706	46,79	171,6	+
Капша. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и быстроходные (Ne = 73,6-736 кВт; n = 500-1500 об/мин). До ремонта.	842	50,49	204,6	+
Гамма. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и быстроходные (Ne = 73,6-736 кВт; n = 500-1500 об/мин). До ремонта.	845,7	50,67	205,4	+
КНАН. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и быстроходные (Ne = 73,6-736 кВт; n = 500-1500 об/мин). До ремонта.	736	44,13	178,9	+

Катамаран ВОВ

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 706 = 0,602453 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 46,79 = 0,598912 \text{ т/год.}$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 706 = 0,0978987 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 46,79 = 0,0973232 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 706 = 0,0280439 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 46,79 = 0,0267171 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 706 = 0,2353333 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 46,79 = 0,23395 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 706 = 0,607944 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 46,79 = 0,60827 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 706 = 0,0000007 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 46,79 = 0,0000007 \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 706 = 0,0066678 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 46,79 = 0,006691 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 706 = 0,162576 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 46,79 = 0,160443 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{\text{ОГ}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 171,6 \cdot 706 = 1,056425 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{\text{ОГ}} = 723 \text{ К}$ (450 °С):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,056425 / 0,359066 = 2,9421 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{\text{ОГ}} = 673 \text{ К}$ (400 °С):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,056425 / 0,3780444 = 2,7944 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Катамаран Каппа

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 842 = 0,718507 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 50,49 = 0,646272 \text{ т/год.}$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 842 = 0,1167573 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 50,49 = 0,1050192 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 842 = 0,0334461 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 50,49 = 0,0288298 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 842 = 0,2806667 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 50,49 = 0,25245 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 842 = 0,725056 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 50,49 = 0,65637 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 842 = 0,0000008 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 50,49 = 0,0000008 \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 842 = 0,0079522 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 50,49 = 0,0072201 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 842 = 0,193894 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 50,49 = 0,1731302 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{\text{ОГ}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 204,6 \cdot 842 = 1,502222 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{\text{ОГ}} = 723 \text{ К (450 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,502222 / 0,359066 = 4,1837 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{\text{ОГ}} = 673 \text{ К (400 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,502222 / 0,3780444 = 3,9737 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Катамаран Гамма

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 845,7 = 0,721664 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 50,67 = 0,648576 \text{ т/год.}$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 845,7 = 0,1172704 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 50,67 = 0,1053936 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 845,7 = 0,0335931 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 50,67 = 0,0289326 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 845,7 = 0,2819 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 50,67 = 0,25335 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 845,7 = 0,728242 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 50,67 = 0,65871 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 845,7 = 0,0000008 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 50,67 = 0,0000008 \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 845,7 = 0,0079872 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 50,67 = 0,0072458 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 845,7 = 0,194746 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 50,67 = 0,1737474 \text{ т/год}.$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{\text{ОГ}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 205,4 \cdot 845,7 = 1,514723 \text{ кг/с}.$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{\text{ОГ}} = 723 \text{ К}$ (450 °С):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,514723 / 0,359066 = 4,2185 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{\text{ОГ}} = 673 \text{ К}$ (400 °С):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,514723 / 0,3780444 = 4,0067 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Катамаран КНАН

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 736 = 0,628053 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 44,13 = 0,564864 \text{ т/год}.$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 736 = 0,1020587 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 44,13 = 0,0917904 \text{ т/год}.$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 736 = 0,0292356 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 44,13 = 0,0251982 \text{ т/год}.$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 736 = 0,2453333 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 44,13 = 0,22065 \text{ т/год}.$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 736 = 0,633778 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 44,13 = 0,57369 \text{ т/год}.$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 736 = 0,0000007 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 44,13 = 0,0000007 \text{ т/год}.$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 736 = 0,0069511 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 44,13 = 0,0063106 \text{ т/год}.$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 736 = 0,1694844 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 44,13 = 0,1513218 \text{ т/год}.$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{\text{ОГ}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 178,9 \cdot 736 = 1,148166 \text{ кг/с}.$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{\text{ОГ}} = 723 \text{ К}$ (450 °С):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,148166 / 0,359066 = 3,1976 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{\text{ОГ}} = 673 \text{ К}$ (400 °С):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,148166 / 0,3780444 = 3,0371 \text{ м}^3/\text{с}.$$

При установке мидийной фермы загрязняющие вещества выбрасываются в атмосферу посредством 1 неорганизованного источника выбросов.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 8.1.3.

Таблица 8.1.3 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу от работы двигателей катамаранов при установке мидийной фермы

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,7185067	0,646272
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1167573	0,1050192
328	Углерод (Сажа)	0,0334461	0,0288298
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,2806667	0,25245
337	Углерод оксид	0,7250556	0,65637
703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000008	0,0000008
1325	Формальдегид	0,0079522	0,0072201
2732	Керосин	0,1938939	0,1731302

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ от работы двигателей катамаранов при установке мидийной фермы приведены в таблице 8.1.4.

Таблица 8.1.4 - Исходные данные для расчета

Данные	Мощность, кВт	Расход топлива, т/год	Удельный расход, г/кВт·ч	Одновременность
Каппа. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и быстроходные ($N_e = 73,6-736$ кВт; $n = 500-1500$ об/мин). До ремонта.	842	50,49	204,6	+
Альфа. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и быстроходные ($N_e = 73,6-736$ кВт; $n = 500-1500$ об/мин). До ремонта.	492	30,03	121,7	-
Топаз. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и быстроходные ($N_e = 73,6-736$ кВт; $n = 500-1500$ об/мин). До ремонта.	110	6,7	27,2	-

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Катамаран Каппа

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 842 = 0,718507 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{э}} = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 50,49 = 0,646272 \text{ т/год}.$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 842 = 0,1167573 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 50,49 = 0,1050192 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 842 = 0,0334461 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 50,49 = 0,0288298 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 842 = 0,2806667 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 50,49 = 0,25245 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 842 = 0,725056 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 50,49 = 0,65637 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 842 = 0,0000008 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 50,49 = 0,0000008 \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 842 = 0,0079522 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 50,49 = 0,0072201 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 842 = 0,193894 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 50,49 = 0,1731302 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{\text{ОГ}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 204,6 \cdot 842 = 1,502222 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{\text{ОГ}} = 723 \text{ К}$ (450 °C):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,502222 / 0,359066 = 4,1837 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{\text{ОГ}} = 673 \text{ К}$ (400 °C):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 1,502222 / 0,3780444 = 3,9737 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Катамаран Альфа

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 492 = 0,41984 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 30,03 = 0,384384 \text{ т/год.}$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 492 = 0,068224 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 30,03 = 0,0624624 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 492 = 0,0195433 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 30,03 = 0,0171471 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 492 = 0,164 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 30,03 = 0,15015 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 492 = 0,423667 \text{ г/с};$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 30,03 = 0,39039 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 492 = 0,0000005 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 30,03 = 0,0000005 \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 492 = 0,0046467 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 30,03 = 0,0042943 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 492 = 0,1132967 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 30,03 = 0,1029729 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{\text{ОГ}} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 121,7 \cdot 492 = 0,522122 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{\text{ОГ}} = 723 \text{ К}$ (450 °C):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 0,522122 / 0,359066 = 1,4541 \text{ м}^3/\text{с;}$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{\text{ОГ}} = 673 \text{ К}$ (400 °C):

$$\gamma_{\text{ОГ}} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{\text{ОГ}} = 0,522122 / 0,3780444 = 1,3811 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Катамаран Гопаз

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 110 = 0,0938667 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 6,7 = 0,08576 \text{ т/год.}$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 110 = 0,0152533 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 6,7 = 0,013936 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 110 = 0,0043694 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 6,7 = 0,0038257 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 110 = 0,0366667 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 6,7 = 0,0335 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 110 = 0,0947222 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 6,7 = 0,0871 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 110 = 0,0000001 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 6,7 = 0,0000001 \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 110 = 0,0010389 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 6,7 = 0,0009581 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 110 = 0,0253306 \text{ г/с;}$$

$$W_{\text{Э}} = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 6,7 = 0,0229743 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{ог} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 27,2 \cdot 110 = 0,0260902 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{ог} = 723 \text{ К (450 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma_{ог} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{ог} = 0,0260902 / 0,359066 = 0,0727 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{ог} = 673 \text{ К (400 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma_{ог} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{ог} = 0,0260902 / 0,3780444 = 0,069 \text{ м}^3/\text{с}.$$

Параметры выбросов загрязняющих веществ для расчета загрязнения атмосферы представлены в таблице 8.1.5.

Таблица 8.1.5 – Параметры выбросов загрязняющих веществ для расчета загрязнения атмосферы на стадии установки

Наименование вещества	Код	ПДК м.р.	ПДК с.с.	ПДК с.г.	ОБУ В	Кл. оп.	Масса выбросов ЗВ	
							г/с	т/год
Азота диоксид (Двуокись азота, пероксид азота)	0301	0,200	0,100	0,040	-	3	3,389184	3,104896
Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0304	0,400	-	0,060	-	3	0,550742	0,504546
Углерод (Пигмент черный)	0328	0,150	0,050	0,025	-	3	0,157765	0,138508
Сера диоксид	0330	0,500	0,050	-	-	3	1,323900	1,212850
Углерода оксид (Углерод окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	5,000	3,000	3,000	-	4	3,420075	3,153410
Бенз/а/пирен	0703	-	0,000002	0,000001	-	1	0,000004	0,000004
Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	0,05	0,1	0,003	-	2	0,037511	0,034688
Дистиллят (нефтяной) гидроочищенный легкий, керосин (нефтяной) гидроочищенный (в пересчете на керосин)	2732	-	-	-	1,200	3	0,914594	0,831772
Итого:							9,793775	8,980673
6204 Азота диоксид, серы диоксид								

В результате установки садков и мидийной фермы в атмосферный воздух поступают 8 загрязняющих веществ, образующих 1 группу суммации (6204 Азота диоксид, серы диоксид). Общая масса выбросов составляет 9,793775 г/с; 8,980673 т/год.

Критерии качества атмосферного воздуха приведены в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденными Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2

Этап эксплуатации

Расчет выброса от 3 дизель-генераторных установок (в т.ч. 1 резервная) баржи AkvaGroup AS, модель AC 850 P.

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от 3 дизель-генераторных установок (в т.ч. 1 резервная) баржи AkvaGroup AS, модель AC 850 P, приведена в таблице 8.1.6.

Таблица 8.1.6 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу от 3 дизель-генераторных установок баржи AkvaGroup AS, модель AC 850 P

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,4266667	1,309696
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0693333	0,2128256
328	Углерод (Сажа)	0,0198611	0,0584247
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,1666667	0,5116
337	Углерод оксид	0,4305556	1,33016
703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000005	0,0000016
1325	Формальдегид	0,0047222	0,0146318
2732	Керосин	0,1151389	0,350855

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 8.1.7.

Таблица 8.1.7 - Исходные данные для расчета

Данные	Мощность, кВт	Расход топлива, т/год	Удельный расход, г/кВт·ч	Одно временно сть
Дизель-генераторная установка баржи работает круглосуточно. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и быстроходные ($N_e = 73,6-736$ кВт; $n = 500-1500$ об/мин). До ремонта.	200	50,57	60,8	+
Дизель-генераторная установка баржи работает 50% времени. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и	200	50,57	60,8	+

Данные	Мощность, кВт	Расход топлива, т/год	Удельный расход, г/кВт·ч	Одновременность
быстроходные ($N_e = 73,6-736$ кВт; $n = 500-1500$ об/мин). До ремонта.				
Дизель-генераторная установка баржи резервная. Группа Б. Изготовитель ЕС, США, Япония. Средней мощности, средней быстроходности и быстроходные ($N_e = 73,6-736$ кВт; $n = 500-1500$ об/мин). До ремонта.	100	1,18	60,8	+

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Дизель-генераторная установка баржи работает круглосуточно

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 200 = 0,1706667 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 50,57 = 0,647296 \text{ т/год.}$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 200 = 0,0277333 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 50,57 = 0,1051856 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 200 = 0,0079444 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 50,57 = 0,0288755 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 200 = 0,0666667 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 50,57 = 0,25285 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 200 = 0,1722222 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 50,57 = 0,65741 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 200 = 0,0000002 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 50,57 = 0,0000008 \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 200 = 0,0018889 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 50,57 = 0,0072315 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 200 = 0,0460556 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 50,57 = 0,1734045 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$GOG = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 60,8 \cdot 200 = 0,1060352 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $TOГ = 723 \text{ К (450 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma OG = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$QOG = 0,1060352 / 0,359066 = 0,2953 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $TOГ = 673 \text{ К (400 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma OG = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$QOG = 0,1060352 / 0,3780444 = 0,2805 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Дизель-генераторная установка баржи работает 50% времени

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 200 = 0,1706667 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 50,57 = 0,647296 \text{ т/год.}$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 200 = 0,0277333 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 50,57 = 0,1051856 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 200 = 0,0079444 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 50,57 = 0,0288755 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 200 = 0,0666667 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 50,57 = 0,25285 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 200 = 0,1722222 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 50,57 = 0,65741 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 200 = 0,0000002 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 50,57 = 0,0000008 \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 200 = 0,0018889 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 50,57 = 0,0072315 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 200 = 0,0460556 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 50,57 = 0,1734045 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$G_{OG} = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 60,8 \cdot 200 = 0,1060352 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, $T_{OG} = 723 \text{ К (450 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma_{OG} = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{OG} = 0,1060352 / 0,359066 = 0,2953 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, $T_{OG} = 673 \text{ К (400 } ^\circ\text{C)}$:

$$\gamma_{OG} = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$Q_{OG} = 0,1060352 / 0,3780444 = 0,2805 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Дизель-генераторная установка баржи резервная

Азота диоксид (Азот (IV) оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,072 \cdot 100 = 0,0853333 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 12,8 \cdot 1,18 = 0,015104 \text{ т/год.}$$

Азот (II) оксид (Азота оксид)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,4992 \cdot 100 = 0,0138667 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 2,08 \cdot 1,18 = 0,0024544 \text{ т/год.}$$

Углерод (Сажа)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,143 \cdot 100 = 0,0039722 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 0,571 \cdot 1,18 = 0,0006738 \text{ т/год.}$$

Сера диоксид (Ангидрид сернистый)

$$M = (1 / 3600) \cdot 1,2 \cdot 100 = 0,0333333 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 5 \cdot 1,18 = 0,0059 \text{ т/год.}$$

Углерод оксид

$$M = (1 / 3600) \cdot 3,1 \cdot 100 = 0,0861111 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 13 \cdot 1,18 = 0,01534 \text{ т/год.}$$

Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,0000034 \cdot 100 = 0,0000001 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 0,000016 \cdot 1,18 = 1,888 \cdot 10^{-8} \text{ т/год.}$$

Формальдегид

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,034 \cdot 100 = 0,0009444 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 0,143 \cdot 1,18 = 0,0001687 \text{ т/год.}$$

Керосин

$$M = (1 / 3600) \cdot 0,829 \cdot 100 = 0,0230278 \text{ г/с};$$

$$WЭ = (1 / 1000) \cdot 3,429 \cdot 1,18 = 0,0040462 \text{ т/год.}$$

Расчет объемного расхода отработавших газов приведен ниже.

$$GOG = 8,72 \cdot 10^{-6} \cdot 60,8 \cdot 100 = 0,0530176 \text{ кг/с.}$$

- на удалении (высоте) до 5 м, ТОГ = 723 К (450 °С):

$$\gamma OG = 1,31 / (1 + 723 / 273) = 0,359066 \text{ кг/м}^3;$$

$$QOG = 0,0530176 / 0,359066 = 0,1477 \text{ м}^3/\text{с};$$

- на удалении (высоте) 5-10 м, ТОГ = 673 К (400 °С):

$$\gamma OG = 1,31 / (1 + 673 / 273) = 0,3780444 \text{ кг/м}^3;$$

$$QOG = 0,0530176 / 0,3780444 = 0,1402 \text{ м}^3/\text{с.}$$

Расчет выброса ЗВ от емкостей хранения ДТ на барже

Источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дыхательные клапаны резервуаров в процессе хранения (малое дыхание) и слива (большое дыхание) жидкостей. Климатическая зона – 1.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии с «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 (с учетом дополнений НИИ Атмосфера 1999, 2005, 2010 г.г.).

Количественная и качественная характеристика загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу, приведена в таблице 8.1.8.

Таблица 8.1.8 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу от емкостей хранения ДТ на барже

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0000071	$4,3408 \cdot 10^{-8}$
2754	Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)	0,002511	0,0000155
2735	Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.).	0,0063920	0,1008

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ приведены в таблице 8.1.9.

Таблица 8.1.9 - Исходные данные для расчета

Продукт	Количество за год, т/год		Конструкция резервуара	Производительность насоса, м ³ /час	Объем одного резервуара, м ³	Количество резервуаров	Одно временно сть
	Воз	Ввл					
Дизельное топливо. Б. температура жидкости не превышает 30 °С по сравнению с температурой воздуха	42,59	42,59	Буферная емкость	35	11,5	2	-

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Максимальные выбросы паров нефтепродуктов рассчитываются по формуле (8.1.6):

$$M = (C_1 \cdot K_p^{\max} \cdot V^{\max}_c) / 3600, \text{ г/с} \quad (8.1.6)$$

Годовые выбросы паров нефтепродуктов рассчитываются по формуле (8.1.7):

$$G = (Y_2 \cdot B_{oz} + Y_3 \cdot B_{вл}) \cdot K_p^{\max} \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{nn} \cdot N, \text{ т/год} \quad (8.1.7)$$

где Y_2, Y_3 – средние удельные выбросы из резервуара соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, г/т;

$B_{oz}, B_{вл}$ – количество жидкости, закачиваемое в резервуар соответственно в осенне-зимний и весенне-летний периоды года, т;

K_p^{\max} – значение опытного коэффициента, принимаемое по Приложению 8;

G_{xp} – выбросы паров нефтепродуктов при хранении нефтепродуктов в одном резервуаре, т/год;

K_{nn} – опытный коэффициент;

N – количество резервуаров.

Значение коэффициента $K_p^{\text{гор}}$ для газовой обвязки группы одноцелевых резервуаров определяется в зависимости от одновременности закачки и откачки жидкости из резервуаров по формуле (8.1.8):

$$K_p^{\text{гор}} = 1,1 \cdot K_p \cdot (Q^{\text{зак}} - Q^{\text{отк}}) / Q^{\text{зак}} \quad (8.1.8)$$

где $(Q^{\text{зак}} - Q^{\text{отк}})$ – абсолютная средняя разность объемов закачиваемой и откачиваемой из резервуаров жидкости.

При расчете выделения конкретного загрязняющего вещества в виде дополнительного множителя в формулах учитывается массовая доля данного вещества в составе нефтепродукта.

Расчет максимально разового и годового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

Дизельное топливо

$$M = 2,59 \cdot 0,1 \cdot 35 / 3600 = 0,0025181 \text{ г/с};$$

$$G = (1,56 \cdot 42,59 + 2,08 \cdot 42,59) \cdot 0,1 \cdot 10^{-6} + 0 \cdot 0,0029 \cdot 2 = 0,0000155 \text{ т/год}.$$

333 Дигидросульфид (Сероводород)

$$M = 0,0025181 \cdot 0,0028 = 0,0000071 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0000155 \cdot 0,0028 = 4,3408 \cdot 10^{-8} \text{ т/год.}$$

2754 Алканы C12-C19 (Углеводороды предельные C12-C19)

$$M = 0,0025181 \cdot 0,9972 = 0,002511 \text{ г/с};$$

$$G = 0,0000155 \cdot 0,9972 = 0,0000155 \text{ т/год.}$$

На барже-кормораздатчике установлены 4 компрессора с объемом масляного картера 70 л каждый.

Количество выброса масла компрессорного от компрессоров системы кормления рассчитан на основании материального баланса.

В течение года долива масла в компрессоры не происходит. При замене масла (4 раза в год) убыль масла составляет 10%. Плотность масла компрессорного составляет 0,9 кг/м³.

Таким образом, годовая убыль масла минерального от 4 компрессоров составит: $70 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 0,1 \cdot 0,9 = 100,8 \text{ кг} = 0,1008 \text{ т}$

Примем, что весь объем «убыли» — это испарившееся масло.

Расчет выброса ЗВ от катеров обслуживания садков

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

– Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.

– Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.

– Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от моторных лодок обслуживания садков, приведены в таблице 8.1.10.

Таблица 8.1.10 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу от катеров обслуживания садков

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0000945	0,000245
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0000154	0,0000398
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0000371	0,0000947
337	Углерод оксид	0,0068003	0,0174027
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0006704	0,0016807

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет **0,261** км, при выезде – **0,261** км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – **5** мин, при возврате на неё – **5** мин. Количество дней для

расчётного периода: теплого – **120**, переходного – **120**, холодного с температурой от -5°C до -10°C – **60**, холодного с температурой от -10°C до -15°C – **60**.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 8.1.11.

Таблица 8.1.11 - Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Экологическая нагрузка	Одно временно
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
YAMAHA F 150AETL	Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	2	2	1	1	-	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены ниже.

Выбросы i -го вещества одним автомобилем k -й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам (8.1.9 и 8.1.10):

$$M_{1ik} = m_{ПП\ ik} \cdot t_{ПП} + m_{L\ ik} \cdot L_1 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX\ 1}, \text{ г} \quad (8.1.9)$$

$$M_{2ik} = m_{L\ ik} \cdot L_2 + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX\ 2}, \text{ г} \quad (8.1.10)$$

где $m_{ПП\ ik}$ – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин;

$m_{L\ ik}$ – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км;

$m_{XX\ ik}$ – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин;

$t_{ПП}$ – время прогрева двигателя, мин;

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км;

$t_{XX\ 1}, t_{XX\ 2}$ – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё, мин.

При проведении экологического контроля удельные выбросы загрязняющих веществ автомобилями снижаются, поэтому должны пересчитываться по формулам (8.1.11 и 8.1.12):

$$m'_{ПП\ ik} = m_{ПП\ ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (8.1.11)$$

$$m''_{XX\ ik} = m_{XX\ ik} \cdot K_i, \text{ г/мин} \quad (8.1.12)$$

где K_i – коэффициент, учитывающий снижение выброса i -го загрязняющего вещества при проведении экологического контроля.

Валовый выброс i -го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле (8.1.13):

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_6 (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k \cdot D_P \cdot 10^{-6}, \text{ т/год} \quad (8.1.13)$$

где α_6 – коэффициент выпуска (выезда);

N_k – количество автомобилей k -й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период;

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (холодном, теплом, переходном);

j – период года (Т - теплый, П - переходный, Х - холодный); для холодного периода расчет M_i выполняется с учётом температуры для каждого месяца.

Влияние холодного и переходного периодов года на выбросы загрязняющих веществ учитывается только для выезжающих автомобилей, хранящихся на открытых и закрытых не отапливаемых стоянках.

Для определения общего валового выброса M_i валовые выбросы одноименных веществ по периодам года суммируются (8.1.14):

$$M_i = M_i^T + M_i^P + M_i^X, \text{ м/год} \quad (8.1.14)$$

Максимально разовый выброс i -го вещества G_i рассчитывается по формуле (8.1.15):

$$G_i = \sum_{k=1}^k (M_{lik} \cdot N'_k + M_{2ik} \cdot N''_k) / 3600, \text{ г/сек} \quad (1.1.15)$$

где N'_k, N''_k – количество автомобилей k -й группы, выезжающих со стоянки и въезжающих на стоянку за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда(въезда) автомобилей.

Из полученных значений G_i выбирается максимальное с учетом одновременности движения автомобилей разных групп.

Удельные выбросы загрязняющих веществ при прогреве двигателей, пробеговые, на холостом ходу, коэффициент снижения выбросов при проведении экологического контроля K_i , а также коэффициент изменения выбросов при движении по пандусу приведены в таблице 8.1.12.

Таблица 8.1.12 - Удельные выбросы загрязняющих веществ

Тип	Загрязняющее вещество	Прогрев, г/мин			Пробег, г/км			Холостой ход, г/мин	Эко-контроль, K_i
		Т	П	Х	Т	П	Х		
Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин									
	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,024	0,032	0,032	0,192	0,192	0,192	0,024	1
	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,003	0,005	0,005	0,031	0,031	0,031	0,003	1
		9	2	2	2	2	2	9	
	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,011	0,011	0,013	0,057	0,063	0,071	0,01	0,95
			7			9			
	Углерод оксид	2,9	5,13	5,7	9,3	10,53	11,7	1,9	0,8
	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,18	0,243	0,27	1,4	1,89	2,1	0,15	0,9

Режим прогрева двигателя в расчёте не учитывается.

Расчет годового и максимально разового выделения загрязняющих веществ в атмосферу приведен ниже.

YAMAHA F 150AETL

$$M_1^T = 0,192 \cdot 0,261 + 0,024 \cdot 5 = 0,170112 \text{ г};$$

$$M_2^T = 0,192 \cdot 0,261 + 0,024 \cdot 5 = 0,170112 \text{ г};$$

$$M_{301}^T = (0,170112 + 0,170112) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000817 \text{ м/год};$$

$$G_{301}^T = (0,170112 \cdot 1 + 0,170112 \cdot 1) / 3600 = 0,0000945 \text{ г/с};$$

$$\begin{aligned}
M^{\Pi}_1 &= 0,192 \cdot 0,261 + 0,024 \cdot 5 = 0,170112 \text{ z}; \\
M^{\Pi}_2 &= 0,192 \cdot 0,261 + 0,024 \cdot 5 = 0,170112 \text{ z}; \\
M^{\Pi}_{301} &= (0,170112 + 0,170112) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000817 \text{ m/zod}; \\
G^{\Pi}_{301} &= (0,170112 \cdot 1 + 0,170112 \cdot 1) / 3600 = 0,0000945 \text{ z/c}; \\
M^X_1 &= 0,192 \cdot 0,261 + 0,024 \cdot 5 = 0,170112 \text{ z}; \\
M^X_2 &= 0,192 \cdot 0,261 + 0,024 \cdot 5 = 0,170112 \text{ z}; \\
M^X_{301} &= (0,170112 + 0,170112) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000408 \text{ m/zod}; \\
G^X_{301} &= (0,170112 \cdot 1 + 0,170112 \cdot 1) / 3600 = 0,0000945 \text{ z/c};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^{X-10..-15^\circ C}_1 &= 0,192 \cdot 0,261 + 0,024 \cdot 5 = 0,170112 \text{ z}; \\
M^{X-10..-15^\circ C}_2 &= 0,192 \cdot 0,261 + 0,024 \cdot 5 = 0,170112 \text{ z}; \\
M^{X-10..-15^\circ C}_{301} &= (0,170112 + 0,170112) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000408 \text{ m/zod}; \\
G^{X-10..-15^\circ C}_{301} &= (0,170112 \cdot 1 + 0,170112 \cdot 1) / 3600 = 0,0000945 \text{ z/c};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M &= 0,0000817 + 0,0000817 + 0,0000408 + 0,0000408 = 0,000245 \text{ m/zod}; \\
G &= \max\{0,0000945; 0,0000945; 0,0000945; 0,0000945\} = 0,0000945 \text{ z/c}.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^T_1 &= 0,0312 \cdot 0,261 + 0,0039 \cdot 5 = 0,0276432 \text{ z}; \\
M^T_2 &= 0,0312 \cdot 0,261 + 0,0039 \cdot 5 = 0,0276432 \text{ z}; \\
M^T_{304} &= (0,0276432 + 0,0276432) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000133 \text{ m/zod}; \\
G^T_{304} &= (0,0276432 \cdot 1 + 0,0276432 \cdot 1) / 3600 = 0,0000154 \text{ z/c};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^{\Pi}_1 &= 0,0312 \cdot 0,261 + 0,0039 \cdot 5 = 0,0276432 \text{ z}; \\
M^{\Pi}_2 &= 0,0312 \cdot 0,261 + 0,0039 \cdot 5 = 0,0276432 \text{ z}; \\
M^{\Pi}_{304} &= (0,0276432 + 0,0276432) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000133 \text{ m/zod}; \\
G^{\Pi}_{304} &= (0,0276432 \cdot 1 + 0,0276432 \cdot 1) / 3600 = 0,0000154 \text{ z/c};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^X_1 &= 0,0312 \cdot 0,261 + 0,0039 \cdot 5 = 0,0276432 \text{ z}; \\
M^X_2 &= 0,0312 \cdot 0,261 + 0,0039 \cdot 5 = 0,0276432 \text{ z}; \\
M^X_{304} &= (0,0276432 + 0,0276432) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000066 \text{ m/zod}; \\
G^X_{304} &= (0,0276432 \cdot 1 + 0,0276432 \cdot 1) / 3600 = 0,0000154 \text{ z/c};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^{X-10..-15^\circ C}_1 &= 0,0312 \cdot 0,261 + 0,0039 \cdot 5 = 0,0276432 \text{ z}; \\
M^{X-10..-15^\circ C}_2 &= 0,0312 \cdot 0,261 + 0,0039 \cdot 5 = 0,0276432 \text{ z}; \\
M^{X-10..-15^\circ C}_{304} &= (0,0276432 + 0,0276432) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000066 \text{ m/zod}; \\
G^{X-10..-15^\circ C}_{304} &= (0,0276432 \cdot 1 + 0,0276432 \cdot 1) / 3600 = 0,0000154 \text{ z/c};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M &= 0,0000133 + 0,0000133 + 0,0000066 + 0,0000066 = 0,0000398 \text{ m/zod}; \\
G &= \max\{0,0000154; 0,0000154; 0,0000154; 0,0000154\} = 0,0000154 \text{ z/c}.
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^T_1 &= 0,057 \cdot 0,261 + 0,01 \cdot 5 = 0,064877 \text{ z}; \\
M^T_2 &= 0,057 \cdot 0,261 + 0,01 \cdot 5 = 0,064877 \text{ z}; \\
M^T_{330} &= (0,064877 + 0,064877) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000311 \text{ m/zod}; \\
G^T_{330} &= (0,064877 \cdot 1 + 0,064877 \cdot 1) / 3600 = 0,000036 \text{ z/c};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^{\Pi}_1 &= 0,0639 \cdot 0,261 + 0,01 \cdot 5 = 0,0666779 \text{ z}; \\
M^{\Pi}_2 &= 0,057 \cdot 0,261 + 0,01 \cdot 5 = 0,064877 \text{ z}; \\
M^{\Pi}_{330} &= (0,0666779 + 0,064877) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000316 \text{ m/zod}; \\
G^{\Pi}_{330} &= (0,0666779 \cdot 1 + 0,064877 \cdot 1) / 3600 = 0,0000365 \text{ z/c};
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
M^X_1 &= 0,071 \cdot 0,261 + 0,01 \cdot 5 = 0,068531 \text{ z}; \\
M^X_2 &= 0,057 \cdot 0,261 + 0,01 \cdot 5 = 0,064877 \text{ z};
\end{aligned}$$

$$M_{330}^X = (0,068531 + 0,064877) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000016 \text{ m/zod};$$

$$G_{330}^X = (0,068531 \cdot 1 + 0,064877 \cdot 1) / 3600 = 0,0000371 \text{ z/c};$$

$$M_{-10..-15^\circ C_1}^X = 0,071 \cdot 0,261 + 0,01 \cdot 5 = 0,068531 \text{ z};$$

$$M_{-10..-15^\circ C_2}^X = 0,057 \cdot 0,261 + 0,01 \cdot 5 = 0,064877 \text{ z};$$

$$M_{-10..-15^\circ C_{330}}^X = (0,068531 + 0,064877) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000016 \text{ m/zod};$$

$$G_{-10..-15^\circ C_{330}}^X = (0,068531 \cdot 1 + 0,064877 \cdot 1) / 3600 = 0,0000371 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0000311 + 0,0000316 + 0,000016 + 0,000016 = 0,0000947 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,000036; 0,0000365; \underline{0,0000371}; 0,0000371\} = 0,0000371 \text{ z/c}.$$

$$M_{I_1}^T = 9,3 \cdot 0,261 + 1,9 \cdot 5 = 11,9273 \text{ z};$$

$$M_{I_2}^T = 9,3 \cdot 0,261 + 1,9 \cdot 5 = 11,9273 \text{ z};$$

$$M_{337}^T = (11,9273 + 11,9273) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0057251 \text{ m/zod};$$

$$G_{337}^T = (11,9273 \cdot 1 + 11,9273 \cdot 1) / 3600 = 0,0066263 \text{ z/c};$$

$$M_{I_1}^{\Pi} = 10,53 \cdot 0,261 + 1,9 \cdot 5 = 12,24833 \text{ z};$$

$$M_{I_2}^{\Pi} = 9,3 \cdot 0,261 + 1,9 \cdot 5 = 11,9273 \text{ z};$$

$$M_{337}^{\Pi} = (12,24833 + 11,9273) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0058022 \text{ m/zod};$$

$$G_{337}^{\Pi} = (12,24833 \cdot 1 + 11,9273 \cdot 1) / 3600 = 0,0067155 \text{ z/c};$$

$$M_{I_1}^X = 11,7 \cdot 0,261 + 1,9 \cdot 5 = 12,5537 \text{ z};$$

$$M_{I_2}^X = 9,3 \cdot 0,261 + 1,9 \cdot 5 = 11,9273 \text{ z};$$

$$M_{337}^X = (12,5537 + 11,9273) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0029377 \text{ m/zod};$$

$$G_{337}^X = (12,5537 \cdot 1 + 11,9273 \cdot 1) / 3600 = 0,0068003 \text{ z/c};$$

$$M_{-10..-15^\circ C_1}^X = 11,7 \cdot 0,261 + 1,9 \cdot 5 = 12,5537 \text{ z};$$

$$M_{-10..-15^\circ C_2}^X = 9,3 \cdot 0,261 + 1,9 \cdot 5 = 11,9273 \text{ z};$$

$$M_{-10..-15^\circ C_{337}}^X = (12,5537 + 11,9273) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0029377 \text{ m/zod};$$

$$G_{-10..-15^\circ C_{337}}^X = (12,5537 \cdot 1 + 11,9273 \cdot 1) / 3600 = 0,0068003 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0057251 + 0,0058022 + 0,0029377 + 0,0029377 = 0,0174027 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0066263; 0,0067155; \underline{0,0068003}; 0,0068003\} = 0,0068003 \text{ z/c}.$$

$$M_{I_1}^T = 1,4 \cdot 0,261 + 0,15 \cdot 5 = 1,1154 \text{ z};$$

$$M_{I_2}^T = 1,4 \cdot 0,261 + 0,15 \cdot 5 = 1,1154 \text{ z};$$

$$M_{2704}^T = (1,1154 + 1,1154) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005354 \text{ m/zod};$$

$$G_{2704}^T = (1,1154 \cdot 1 + 1,1154 \cdot 1) / 3600 = 0,0006197 \text{ z/c};$$

$$M_{I_1}^{\Pi} = 1,89 \cdot 0,261 + 0,15 \cdot 5 = 1,24329 \text{ z};$$

$$M_{I_2}^{\Pi} = 1,4 \cdot 0,261 + 0,15 \cdot 5 = 1,1154 \text{ z};$$

$$M_{2704}^{\Pi} = (1,24329 + 1,1154) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0005661 \text{ m/zod};$$

$$G_{2704}^{\Pi} = (1,24329 \cdot 1 + 1,1154 \cdot 1) / 3600 = 0,0006552 \text{ z/c};$$

$$M_{I_1}^X = 2,1 \cdot 0,261 + 0,15 \cdot 5 = 1,2981 \text{ z};$$

$$M_{I_2}^X = 1,4 \cdot 0,261 + 0,15 \cdot 5 = 1,1154 \text{ z};$$

$$M_{2704}^X = (1,2981 + 1,1154) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002896 \text{ m/zod};$$

$$G_{2704}^X = (1,2981 \cdot 1 + 1,1154 \cdot 1) / 3600 = 0,0006704 \text{ z/c};$$

$$M_{-10..-15^\circ C_1}^X = 2,1 \cdot 0,261 + 0,15 \cdot 5 = 1,2981 \text{ z};$$

$$M_{-10..-15^\circ C_2}^X = 1,4 \cdot 0,261 + 0,15 \cdot 5 = 1,1154 \text{ z};$$

$$M_{-10..-15^\circ C_{2704}}^X = (1,2981 + 1,1154) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0002896 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10...-15^{\circ}\text{C}}_{2704} = (1,2981 \cdot 1 + 1,1154 \cdot 1) / 3600 = 0,0006704 \text{ г/с};$$

$$M = 0,0005354 + 0,0005661 + 0,0002896 + 0,0002896 = 0,0016807 \text{ т/год};$$

$$G = \max\{0,0006197; 0,0006552; \underline{0,0006704}; 0,0006704\} = 0,0006704 \text{ г/с}.$$

Из результатов расчётов максимально разового выброса для каждого типа автотранспортных средств в итоговые результаты по источнику занесены наибольшие значения, полученные с учетом неодновременности и нестационарности во времени движения автотранспортных средств.

Расчет выбросов от катера обслуживания мидийной фермы

Источниками выделений загрязняющих веществ являются двигатели катера обслуживания мидийной фермы в период прогрева, движения по территории предприятия и во время работы в режиме холостого хода.

Расчет выделений загрязняющих веществ выполнен в соответствии со следующими методическими документами:

- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, СПб., НИИ Атмосфера, 2005.
- Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998.
- Дополнения и изменения к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.

Количественные и качественные характеристики загрязняющих веществ, выделяющихся в атмосферу от катера обслуживания мидийной фермы, приведены в таблице 8.1.14.

Таблица 8.1.14 - Характеристика выделений загрязняющих веществ в атмосферу от катеров обслуживания мидийной фермы

Загрязняющее вещество		Максимально разовый выброс, г/с	Годовой выброс, т/год
код	наименование		
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0000827	0,0002143
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0000134	0,0000348
330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0000331	0,0000851
337	Углерод оксид	0,0061528	0,0158195
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0005625	0,0014252

Расчет выполнен для автостоянки открытого типа, не оборудованной средствами подогрева. Пробег автотранспорта при въезде составляет 0,15 км, при выезде – 0,15 км. Время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки – 5 мин, при возврате на неё – 5 мин. Количество дней для расчётного периода: теплого – 120, переходного – 120, холодного с температурой от -5°C до -10°C – 60, холодного с температурой от -10°C до -15°C – 60.

Исходные данные для расчета выделений загрязняющих веществ, приведены в таблице 8.1.15.

Таблица 8.1.15 - Исходные данные для расчета

Наименование	Тип автотранспортного средства	Максимальное количество автомобилей				Экологическая категория	Одновременность
		всего	выезд/въезд в течение суток	выезд за 1 час	въезд за 1 час		
YAMAHA F 150AETL	Легковой, объем 1,8-3,5л, инжект., бензин	2	2	1	1	-	+

Принятые условные обозначения, расчетные формулы, а также расчетные параметры и их обоснование приведены выше.

YAMAHA F 150AETL

$$M^T_1 = 0,192 \cdot 0,15 + 0,024 \cdot 5 = 0,1488 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,192 \cdot 0,15 + 0,024 \cdot 5 = 0,1488 \text{ з};$$

$$M^T_{301} = (0,1488 + 0,1488) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000714 \text{ м/год};$$

$$G^T_{301} = (0,1488 \cdot 1 + 0,1488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000827 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,192 \cdot 0,15 + 0,024 \cdot 5 = 0,1488 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 0,192 \cdot 0,15 + 0,024 \cdot 5 = 0,1488 \text{ з};$$

$$M^П_{301} = (0,1488 + 0,1488) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000714 \text{ м/год};$$

$$G^П_{301} = (0,1488 \cdot 1 + 0,1488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000827 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,192 \cdot 0,15 + 0,024 \cdot 5 = 0,1488 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,192 \cdot 0,15 + 0,024 \cdot 5 = 0,1488 \text{ з};$$

$$M^X_{301} = (0,1488 + 0,1488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000357 \text{ м/год};$$

$$G^X_{301} = (0,1488 \cdot 1 + 0,1488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000827 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,192 \cdot 0,15 + 0,024 \cdot 5 = 0,1488 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,192 \cdot 0,15 + 0,024 \cdot 5 = 0,1488 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (0,1488 + 0,1488) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000357 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{301} = (0,1488 \cdot 1 + 0,1488 \cdot 1) / 3600 = 0,0000827 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0000714 + 0,0000714 + 0,0000357 + 0,0000357 = 0,0002143 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0000827; 0,0000827; 0,0000827; 0,0000827\} = 0,0000827 \text{ з/с}.$$

$$M^T_1 = 0,0312 \cdot 0,15 + 0,0039 \cdot 5 = 0,02418 \text{ з};$$

$$M^T_2 = 0,0312 \cdot 0,15 + 0,0039 \cdot 5 = 0,02418 \text{ з};$$

$$M^T_{304} = (0,02418 + 0,02418) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000116 \text{ м/год};$$

$$G^T_{304} = (0,02418 \cdot 1 + 0,02418 \cdot 1) / 3600 = 0,0000134 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 0,0312 \cdot 0,15 + 0,0039 \cdot 5 = 0,02418 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 0,0312 \cdot 0,15 + 0,0039 \cdot 5 = 0,02418 \text{ з};$$

$$M^П_{304} = (0,02418 + 0,02418) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000116 \text{ м/год};$$

$$G^П_{304} = (0,02418 \cdot 1 + 0,02418 \cdot 1) / 3600 = 0,0000134 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 0,0312 \cdot 0,15 + 0,0039 \cdot 5 = 0,02418 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 0,0312 \cdot 0,15 + 0,0039 \cdot 5 = 0,02418 \text{ з};$$

$$M^X_{304} = (0,02418 + 0,02418) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000058 \text{ м/год};$$

$$G^X_{304} = (0,02418 \cdot 1 + 0,02418 \cdot 1) / 3600 = 0,0000134 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 0,0312 \cdot 0,15 + 0,0039 \cdot 5 = 0,02418 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 0,0312 \cdot 0,15 + 0,0039 \cdot 5 = 0,02418 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,02418 + 0,02418) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000058 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{304} = (0,02418 \cdot 1 + 0,02418 \cdot 1) / 3600 = 0,0000134 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0000116 + 0,0000116 + 0,0000058 + 0,0000058 = 0,0000348 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0000134; 0,0000134; 0,0000134; 0,0000134\} = 0,0000134 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 0,057 \cdot 0,15 + 0,01 \cdot 5 = 0,05855 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 0,057 \cdot 0,15 + 0,01 \cdot 5 = 0,05855 \text{ z};$$

$$M^T_{330} = (0,05855 + 0,05855) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000281 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{330} = (0,05855 \cdot 1 + 0,05855 \cdot 1) / 3600 = 0,0000325 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 0,0639 \cdot 0,15 + 0,01 \cdot 5 = 0,059585 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 0,057 \cdot 0,15 + 0,01 \cdot 5 = 0,05855 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{330} = (0,059585 + 0,05855) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000284 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{330} = (0,059585 \cdot 1 + 0,05855 \cdot 1) / 3600 = 0,0000328 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 0,071 \cdot 0,15 + 0,01 \cdot 5 = 0,06065 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 0,057 \cdot 0,15 + 0,01 \cdot 5 = 0,05855 \text{ z};$$

$$M^X_{330} = (0,06065 + 0,05855) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000143 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{330} = (0,06065 \cdot 1 + 0,05855 \cdot 1) / 3600 = 0,0000331 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 0,071 \cdot 0,15 + 0,01 \cdot 5 = 0,06065 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 0,057 \cdot 0,15 + 0,01 \cdot 5 = 0,05855 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (0,06065 + 0,05855) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0000143 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{330} = (0,06065 \cdot 1 + 0,05855 \cdot 1) / 3600 = 0,0000331 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0000281 + 0,0000284 + 0,0000143 + 0,0000143 = 0,0000851 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0000325; 0,0000328; 0,0000331; 0,0000331\} = 0,0000331 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 9,3 \cdot 0,15 + 1,9 \cdot 5 = 10,895 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 9,3 \cdot 0,15 + 1,9 \cdot 5 = 10,895 \text{ z};$$

$$M^T_{337} = (10,895 + 10,895) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0052296 \text{ m/zod};$$

$$G^T_{337} = (10,895 \cdot 1 + 10,895 \cdot 1) / 3600 = 0,0060528 \text{ z/c};$$

$$M^{\Pi}_1 = 10,53 \cdot 0,15 + 1,9 \cdot 5 = 11,0795 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_2 = 9,3 \cdot 0,15 + 1,9 \cdot 5 = 10,895 \text{ z};$$

$$M^{\Pi}_{337} = (11,0795 + 10,895) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0052739 \text{ m/zod};$$

$$G^{\Pi}_{337} = (11,0795 \cdot 1 + 10,895 \cdot 1) / 3600 = 0,006104 \text{ z/c};$$

$$M^X_1 = 11,7 \cdot 0,15 + 1,9 \cdot 5 = 11,255 \text{ z};$$

$$M^X_2 = 9,3 \cdot 0,15 + 1,9 \cdot 5 = 10,895 \text{ z};$$

$$M^X_{337} = (11,255 + 10,895) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,002658 \text{ m/zod};$$

$$G^X_{337} = (11,255 \cdot 1 + 10,895 \cdot 1) / 3600 = 0,0061528 \text{ z/c};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_1 = 11,7 \cdot 0,15 + 1,9 \cdot 5 = 11,255 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_2 = 9,3 \cdot 0,15 + 1,9 \cdot 5 = 10,895 \text{ z};$$

$$M^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} = (11,255 + 10,895) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,002658 \text{ m/zod};$$

$$G^{X-10..-15^{\circ}C}_{337} = (11,255 \cdot 1 + 10,895 \cdot 1) / 3600 = 0,0061528 \text{ z/c};$$

$$M = 0,0052296 + 0,0052739 + 0,002658 + 0,002658 = 0,0158195 \text{ m/zod};$$

$$G = \max\{0,0060528; 0,006104; 0,0061528; 0,0061528\} = 0,0061528 \text{ z/c}.$$

$$M^T_1 = 1,4 \cdot 0,15 + 0,15 \cdot 5 = 0,96 \text{ z};$$

$$M^T_2 = 1,4 \cdot 0,15 + 0,15 \cdot 5 = 0,96 \text{ з};$$

$$M^T_{2704} = (0,96 + 0,96) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004608 \text{ м/год};$$

$$G^T_{2704} = (0,96 \cdot 1 + 0,96 \cdot 1) / 3600 = 0,0005333 \text{ з/с};$$

$$M^П_1 = 1,89 \cdot 0,15 + 0,15 \cdot 5 = 1,0335 \text{ з};$$

$$M^П_2 = 1,4 \cdot 0,15 + 0,15 \cdot 5 = 0,96 \text{ з};$$

$$M^П_{2704} = (1,0335 + 0,96) \cdot 120 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,0004784 \text{ м/год};$$

$$G^П_{2704} = (1,0335 \cdot 1 + 0,96 \cdot 1) / 3600 = 0,0005538 \text{ з/с};$$

$$M^X_1 = 2,1 \cdot 0,15 + 0,15 \cdot 5 = 1,065 \text{ з};$$

$$M^X_2 = 1,4 \cdot 0,15 + 0,15 \cdot 5 = 0,96 \text{ з};$$

$$M^X_{2704} = (1,065 + 0,96) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000243 \text{ м/год};$$

$$G^X_{2704} = (1,065 \cdot 1 + 0,96 \cdot 1) / 3600 = 0,0005625 \text{ з/с};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_1 = 2,1 \cdot 0,15 + 0,15 \cdot 5 = 1,065 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_2 = 1,4 \cdot 0,15 + 0,15 \cdot 5 = 0,96 \text{ з};$$

$$M^{X-10..-15^\circ C}_{2704} = (1,065 + 0,96) \cdot 60 \cdot 2 \cdot 10^{-6} = 0,000243 \text{ м/год};$$

$$G^{X-10..-15^\circ C}_{2704} = (1,065 \cdot 1 + 0,96 \cdot 1) / 3600 = 0,0005625 \text{ з/с};$$

$$M = 0,0004608 + 0,0004784 + 0,000243 + 0,000243 = 0,0014252 \text{ м/год};$$

$$G = \max\{0,0005333; 0,0005538; 0,0005625; 0,0005625\} = 0,0005625 \text{ з/с}.$$

Параметры выбросов загрязняющих веществ для расчета загрязнения атмосферы на этапе эксплуатации представлены в таблице 8.1.16.

Таблица 8.1.16 – Параметры выбросов загрязняющих веществ для расчета загрязнения атмосферы на стадии эксплуатации

Наименование вещества	Код	ПДКм р.	ПДК с.с.	ПДК с.г.	ОБУВ	Кл. оп.	Масса выбросов ЗВ	
							г/с	т/год
Азота диоксид (Двуокись азота, пероксид азота)	0301	0,200	0,100	0,040	-	3	0,4268439	1,3101553
Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0304	0,400	-	0,060	-	3	0,0693621	0,2129002
Углерод (Пигмент черный)	0328	0,150	0,050	0,025	-	3	0,0198611	0,0584247
Сера диоксид	0330	0,500	0,050	-	-	3	0,1667369	0,5117798
Углерода оксид (Углерод окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	5,000	3,000	3,000	-	4	0,4435087	1,3633822
Бенз/а/пирен	0703	-	0,00000 2	0,00000 1	-	1	0,0000005	0,0000016
Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	0,05	0,1	0,003	-	2	0,0047222	0,0146318
Дистиллят (нефтяной) гидроочищенны	2732	-	-	-	1,200	3	0,1151389	0,350855

Наименование вещества	Код	ПДКм .р.	ПДК с.с.	ПДК с.г.	ОБУВ	Кл. оп.	Масса выбросов ЗВ	
							г/с	т/год
й легкий, керосин (нефтяной) гидроочищенный (в пересчете на керосин)								
Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	333	0,008	-	0,002	-	2	0,0000071	4,3408·10 ⁻⁸
Алканы C12-19 (в пересчете на С)	2754	1	-	-	-	4	0,002511	0,0000155
Масло минеральное нефтяное (веретенное, машинное, цилиндрическое и др.).	2735	-	-	-	0,05	3	0,006392	0,1008
Бензин (нефтяной малосернистый)	2704	5	1,55	-	-	4	0,0012329	0,0031059
Итого:							1,2563173	3,926052
6204 Азота диоксид, серы диоксид								
6035 Дигидросульфид, формальдегид								
6043 Серы диоксид и дигидросульфид								

В результате осуществления хозяйственной деятельности в атмосферный воздух поступают 12 загрязняющих веществ, образующих 3 группы суммации (6204 Азота диоксид, серы диоксид, 6035 Сероводород, формальдегид, 6043 Серы диоксид и сероводород). Общая масса выбросов составляет 1,2563173 г/с; 3,926052 т/год.

Критерии качества атмосферного воздуха приведены в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания", утвержденными Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 N 2.

8.1.3 Ожидаемое воздействие на атмосферный воздух

Расчет рассеивания вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе на стадии установки якорной системы, садков, мидийных ферм и эксплуатации садкового комплекса выполнены в соответствии с основными требованиями «Методы расчётов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», 2017 г (МРР-2017). Расчет

рассеивания выбросов вредных веществ в атмосфере проведен по унифицированной программе расчета загрязнения «УПРЗА Эколог» версии 4.6.

Расчёт приземных концентраций ЗВ для всех ЗВ представлен в Приложении 10. Расчет произведен с учетом климатических характеристик района проектирования и фоновых концентраций (Приложение 7).

Для проведения расчетов максимальных концентраций загрязняющих веществ использовался программный комплекс «УПРЗА «ЭКОЛОГ» (версия 4.6). Расчеты производились в соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» (Методы 2017).

Для проведения расчетов среднесуточных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (или среднегодовых концентраций для веществ, по которым они установлены) использован расчетный модуль «Средние», включенный в программный комплекс «УПРЗА «ЭКОЛОГ» (версия 4.6). Данный расчетный блок позволяет рассчитать величины осредненных за длительный период концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в соответствии с пп. 10.1-10.5 «Методов расчета рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе», а также «Методическими указаниями по расчету осредненных за длительный период концентраций выбрасываемых в атмосферу вредных веществ», ГГО им. А.И. Воейкова, 2005.

Ближайшая нормируемая территория (турбаза «Гармония Севера») находится на расстоянии 1,2 км в северо-восточном направлении по адресу Мурманская область, Кольский район

За ноль координатной системы принята точка с координатами WGS-84 69.568355433; 32.081179599.

В расчете рассеивания на стадии установки учитывается ситуация, при которой установки якорной системы и садков разведения рыбы (ИЗАВ 0001) и установка мидийной фермы (ИЗАВ 0002) производятся одновременно. При этом в ИЗАВ 0001 суммированы выбросы от 4 катамаранов (ВОВ, Каппа, Гамма, КНАН). В ИЗАВ 0002 учитываются выбросы катамарана Каппа. Ситуационная карта-схема расположения объекта, источников загрязняющих веществ и нормируемых зон на стадии установки представлена на рисунке 8.1.1.

В таблице 8.1.17 приведены результаты расчета рассеивания и указаны максимальные концентрации загрязняющих веществ на нормируемой территории (турбаза «Гармония Севера») с учетом фона на стадии установки. Размер зоны по диоксиду азота представлен на рис.8.1.2, так как его концентрация самая высокая, выбросы остальных загрязняющих веществ малы и их концентрации незначительны.



Рисунок 8.1.1 – Карта схема расположения ИЗАВ на стадии установки

Таблица 8.1.17 – Результаты определения максимальной концентрации загрязняющих веществ на нормируемой территории на стадии установки СК

Наименование вещества	Код	ПДК м.р.	ПДК с.с.	ПДК с.г.	ОБУ В	Кл. оп.	Максимальная концентрация ЗВ	
							в долях ПДК	мг/м ³
Азота диоксид (Двуокись азота, пероксид азота)	0301	0,200	0,100	0,040	-	3	0,49	0,098
Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0304	0,400	-	0,060	-	3	0,04	0,016
Углерод (Пигмент черный)	0328	0,150	0,050	0,025	-	3	0,03	0,004
Сера диоксид	0330	0,500	0,050	-	-	3	0,08	0,038
Углерода оксид (Углерод окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	5,000	3,000	3,000	-	4	0,02	0,099
Бенз/а/пирен	0703	-	0,000002	0,000001	-	1	0,00	0,00000011
Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	0,05	0,1	0,003	-	2	0,02	0,001
Дистиллят (нефтяной) гидроочищенный легкий, керосин (нефтяной) гидроочищенный (в пересчете на керосин)	2732	-	-	-	1,200	3	0,02	0,026
6204 Азота диоксид, серы диоксид							0,49	-

Результаты расчетов рассеивания по МРР-2017 и расчет средних концентраций по МРР-2017 на стадии установки по всем загрязняющим веществам представлены в Приложении 10.

Анализ результатов расчета рассеивания показал, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ и групп суммации не превышают 1ПДК на нормируемой территории. За норматив ПДВ возможно принять фактические выбросы загрязняющих веществ.

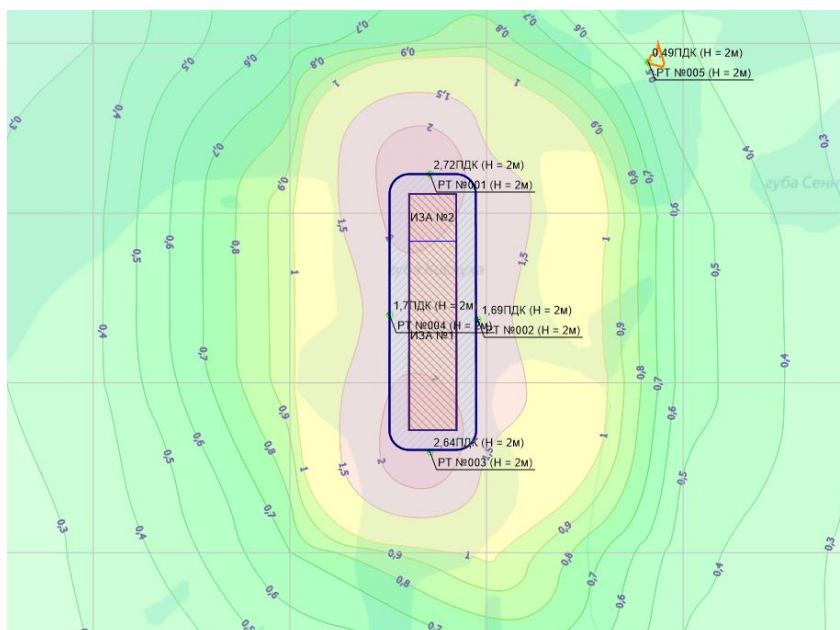


Рисунок 8.1.2 – Карта-схема результатов расчета рассеивания по диоксиду азота на стадии установки

В расчете рассеивания на стадии эксплуатации учитывается ситуация, при которой обслуживание садкового комплекса (ИЗАВ 0003) и мидийной фермы (ИЗАВ 0004) производятся одновременно. При этом в ИЗАВ 0003 суммированы выбросы от 2 катеров (YAMAHA F 150AETL). И в ИЗАВ 0004 учитываются выбросы от 2 катеров (YAMAHA F 150AETL). В источнике (ИЗАВ 0005) учитываются выбросы 3 дизель-генераторных установок баржи Akva BASE 850, а также выбросы от резервуаров хранения дизтоплива на кормораздатчике.

Ситуационная карта-схема расположения объекта, источников загрязняющих веществ и нормируемых зон на стадии эксплуатации СК представлена на рисунке 8.1.3.

В таблице 8.1.18 приведены результаты расчета рассеивания и указаны максимальные концентрации загрязняющих веществ на нормируемой территории (турбаза «Гармония Севера») с учетом фона на стадии эксплуатации. Размер зоны взят по диоксиду азота, так как его концентрация самая высокая, выбросы остальных загрязняющих веществ малы и их концентрации незначительны (рис. 8.1.4).



Рисунок 8.1.3 – Карта схема расположения ИЗАВ на стадии эксплуатации

Таблица 8.1.18 – Результаты определения максимальной концентрации загрязняющих веществ на нормируемой территории на стадии эксплуатации СК

Наименование вещества	Код	ПДК м.р.	ПДК с.с.	ПДК с.г.	ОБУ В	Кл. оп.	Концентрация ЗВ	
							в долях ПДК	мг/м ³
Азота диоксид (Двуокись азота, пероксид азота)	0301	0,200	0,100	0,040	-	3	0,11	0,022
Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0304	0,400	-	0,060	-	3	0,01	0,004
Углерод (Пигмент черный)	0328	0,150	0,050	0,025	-	3	0,01	0,001
Сера диоксид	0330	0,500	0,050	-	-	3	0,02	0,008
Углерода оксид (Углерод окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	5,000	3,000	3,000	-	4	0,00	0,023
Бенз/а/пирен	0703	-	0,000002	0,000001	-	1	0,00	0,000
Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	0,05	0,1	0,003	-	2	0,01	0,0003
Дистиллят (нефтяной) гидроочищенный легкий, керосин (нефтяной) гидроочищенный	2732	-	-	-	1,200	3	0,00	0,006

Наименование вещества	Код	ПДК м.р.	ПДК с.с.	ПДК с.г.	ОБУ В	Кл. оп.	Концентрация ЗВ	
							в долях ПДК	мг/м ³
(в пересчете на керосин)								
Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	333	0,008	-	0,002	-	2	0,00	0,000
Алканы С12-19 (в пересчете на С)	2754	1	-	-	-	4	0,00	0,000
Масло минер. нефтяное (веретенное, машинное, цилиндровое и др.).	2735	-	-	-	0,05	3	0,01	0,0003
Бензин (нефтяной малосернистый)	2704	5	1,55	-	-	4	0,00	0,020
6204 Азота диоксид, серы диоксид							0,08	
6035 Дигидросульфид, формальдегид							0,01	
6043 Серы диоксид и дигидросульфид							0,02	

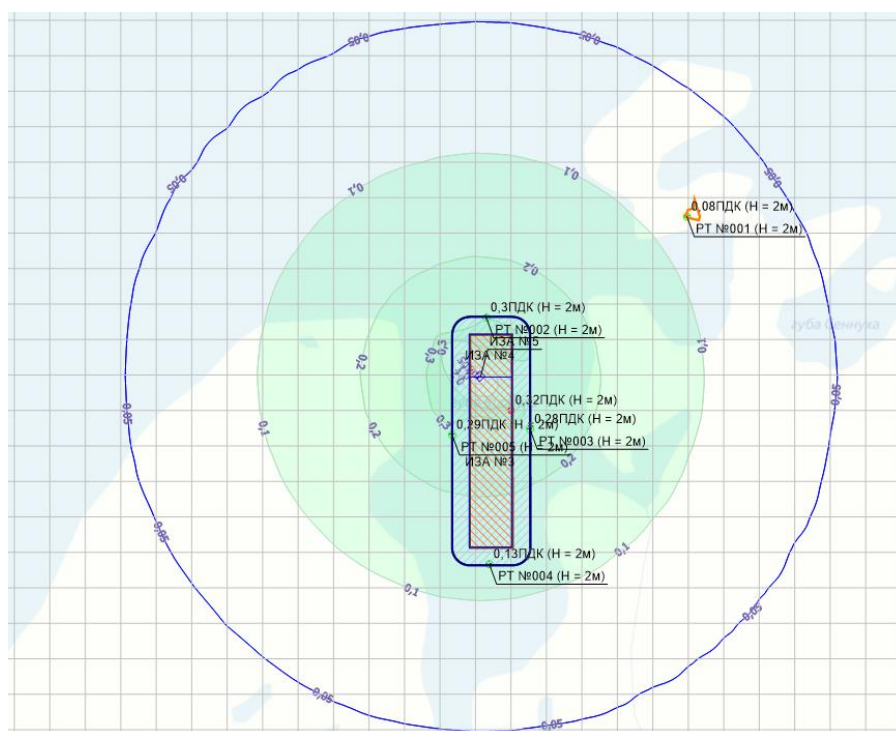


Рисунок 8.1.4 – Карта-схема результатов расчета рассеивания по диоксиду азота на стадии эксплуатации

Результаты расчетов рассеивания по МРР-2017 и расчет средних концентраций по МРР-2017 на стадии эксплуатации по всем загрязняющим веществам представлены в Приложении 10.

Результаты расчетов приведены в виде полей максимальных концентраций на графическом изображении рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. На рисунках кроме изолиний концентраций показаны их

значения в контрольных точках (в долях ПДК), а также источники предприятия, выбрасывающие соответствующее вещество (группу веществ).

Определена зона влияния выбросов по изолинии 0,05 ПДК. В таблице 8.1.19 представлены зоны влияния по веществам, по которым формируется зона влияния 0,05ПДК. Те вещества, у которых концентрация составляла менее 0,05 ПДК, в таблицу не включены. Данные таблицы подтверждены на рисунках 8.1.5-8.1.6

Таблица 8.1.19 – Зона влияния 0,05 ПДК

Код вещества	Наименование вещества	Зона влияния 0,05 ПДК, км	
		Период установки	Период эксплуатации
0301	Азота диоксид (Двуокись азота, пероксид азота)	5,11	1,31
0304	Азот (II) оксид (Азота монооксид)	0,52	
0328	Углерод (Пигмент черный)	0,38	
0330	Сера диоксид	0,95	
0337	Углерод оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,27	
1325	Формальдегид	0,31	
2732	Керосин	0,31	
6204	Азота диоксид, серы диоксид	5,63	0,97

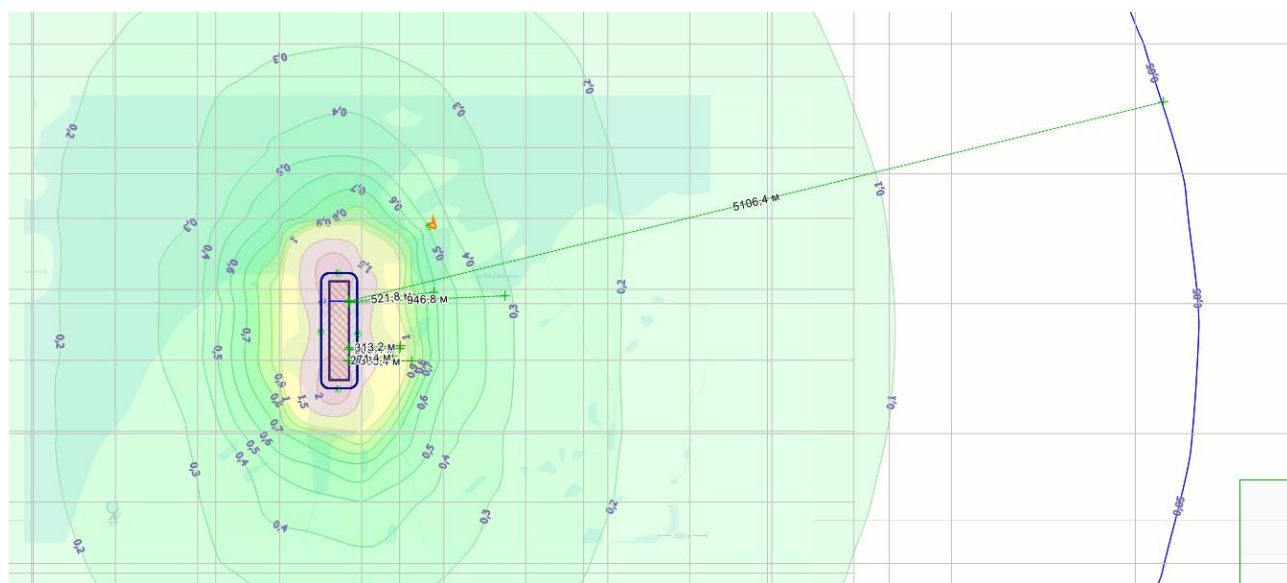


Рисунок 8.1.5 – Зона влияния 0,05 ПДК на этапе установки СК

На период установки и эксплуатации объекта значения концентраций ЗВ с учетом фона на границе жилой зоны не превышает 0,49 ПДК по всем загрязняющим веществам и группам суммации (выбрасываемым на этапе строительства проектируемого объекта).

Анализ выполненных расчетов и приведенных материалов позволяет сделать вывод о том, что ожидаемое воздействие объекта на атмосферный воздух при строительстве производства является допустимым и не препятствует его реализации на данной территории.

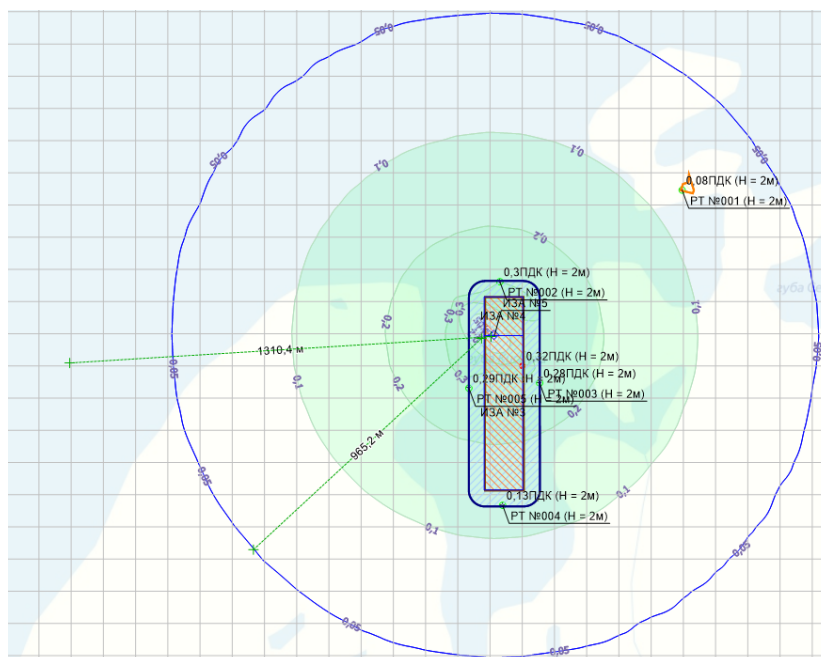


Рисунок 8.1.6 – Зона влияния 0,05 ПДК на этапе эксплуатации СК

Анализ результатов расчета рассеивания показал, что максимальные приземные концентрации всех загрязняющих веществ и групп суммации не превышают 1ПДК. За норматив ПДВ возможно принять фактические выбросы загрязняющих веществ.

8.1.4 Мероприятия по смягчению негативного воздействия на атмосферный воздух

Основные мероприятия по охране атмосферного воздуха направлены на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. С этой целью необходимо:

- использовать сорта горючего, (дизельное топливо) для работы морского транспорта, удовлетворяющие требованиям соответствующих ГОСТ;
- снизить выбросы оксида азота двигателями судна при работе на малом режиме путем обеспечения регулировки топливной аппаратуры, позволяющей снизить угол опережения впрыска топлива;
- принять специальные меры по улучшению систем рециркуляции (охлаждение перепускаемой части газов и проч.), которые позволяют снизить выход оксида азота судовыми двигателями практически без увеличения расхода топлива;
- соблюдать требования по хранению дизельного топлива. Хранить топливо в закрытых емкостях, оборудованных клапанами и воздушниками;
- проводить контроль загрязнения атмосферного воздуха;
- соблюдать экономичную и регламентную работу дизель-генераторов;
- соблюдать требования по хранению дизельного топлива;
- организовать экологическое обучение производственного и обслуживающего персонала;

- проводить контроль загрязнения атмосферного воздуха выбросами от источников по всем загрязняющим веществам расчетным методом с периодичностью 1 раз в год.

8.1.5 Выводы

В результате установки садков и мидийной фермы в атмосферный воздух поступают 8 загрязняющих веществ, образующих 1 группу суммации (6204 Азота диоксид, серы диоксид). Общая масса выбросов составляет 9,793775 г/с; 8,980673 т/год.

В результате осуществления хозяйственной деятельности в атмосферный воздух поступают 12 загрязняющих веществ, образующих 3 группы суммации (6204 Азота диоксид, серы диоксид, 6035 Сероводород, формальдегид, 6043 Серы диоксид и сероводород). Общая масса выбросов составляет 1,2563173 г/с; 3,926052 т/год.

Расчетные концентрации с учетом фоновых концентраций на границе нормируемой территории не превышают 1 ПДК по диоксиду азота с учетом фона.

Следовательно, расчётные концентрации загрязняющих веществ на границе с нормируемыми территориями не превышают 1 ПДК (жилая застройка), расчётный уровень воздействия выбросов ЗВ на атмосферный воздух нормируемых территорий не превышает допустимого.

За норматив ПДВ возможно принять фактические выбросы загрязняющих веществ.

8.2 Воздействие на поверхностные водные объекты

8.2.1 Источники воздействия на поверхностные водные объекты

Основными факторами, оказывающими воздействие на морскую среду при проведении работ, являются: использование акватории для движения судов, использование морской воды для производственных целей без изъятия и сброса.

8.2.2 Прогнозная оценка воздействия

Производственные воды. Для периода установки садкового комплекса и для периода эксплуатации привлекаются суда и баржи, которые не оснащены опреснительными установками. В связи с этим сброс рассолов и забор морской воды отсутствует и объемы данных вод не рассматриваются для баланса водопотребления и водоотведения. Следовательно, вероятность загрязнения поверхностных вод стоками, образованными в ходе хозяйственно-бытовой деятельности минимальна.

Для оценки воздействия намечаемой хозяйственной деятельности объекта на окружающую природную среду, включая поверхностные воды, рассмотрим

результаты исследований состава вод, проведенных «ЦЛАТИ по Мурманской области на аналогичных объектах предприятия в акватории Средняя Ура (таблица 8.2.1). Согласно исследованиям, на аналогичных объектах Общества при осуществлении деятельности на акватории Баренцева моря, превышений предельно допустимых значений по показателям загрязняющих веществ не было отмечено.

Таблица 8.2.1 – Анализ состава и содержания веществ в пробах воды в губе Ура (Средняя Ура) (на основе лабораторных испытаний (Приложение 11))

Проба	Наименование пробы (место отбора)				Вид пробы/тип пробы
1176-ВП.22	Губа Ура (Средняя Ура), Баренцево море, с с поверхности 0-30 см, 69°21'37.16"С 32°55'18,03" В, ООО «РМ-Аквакультура»				Разовая/морская вода
№	Наименование опред. показателя	Единица измерения	Результаты измерений	Методика (шифр НД)	ПДК _{рыбхоз} мг/дм ³ *
1	Фосфат-ионы	мкг/дм ³	40,7±3,6	РД 52.10.738-2010	0,15
2	Железо общее	мкг/дм ³	<0,02	РД 52.24.358-2019	0,1
3	Азот нитритный	мкг/дм ³	0,70±0,12	РД 52.10.740-2010	0,02
4	Азот аммонийный	мкг/дм ³	<20	РД 52.10.772-2013	0,4
5	Нефтепродукты	мкг/дм ³	<0,005	ПНД Ф 14.1:2:4.128-98	0,05
6	БПК5	мкО ₂ /дм ³	<0,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	не выше 2,1
7	Кислород растворенный	см ³ /дм ³	11,7±0,5	РД 52.10.736-2010	не ниже 6
8	Азот нитратный	мкг/дм ³	152±9	РД 52.10.745-2020	9,1
9	Взвешенные вещества	мкг/дм ³	<5	РД 52.24.468-2019	3,75
10	АПАВ	мкг/дм ³	2,2±0,5	РД 52.10.243-92	0,1
11	Водородный показатель	ед. рН	7,94±0,08	РД 52.10.735-2018	8-9
12	Свинец	мкг/дм ³	<2	РД 52.24.377-2008	0,006
13	Ртуть	мкг/дм ³	<0,010	М 01-55-2016 (ФР.1.31.2016.25159) (метод Б)	0,00001
14	БПК полн	мкО ₂ /дм ³	<0,5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97	не выше 3

* - согласно приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 года N 552

Результаты, полученные различными группами специалистов, носят сходный характер. Наблюдающиеся отличия укладываются в диапазон естественных флуктуаций определяемых показателей. Каких-либо аномалий в химическом составе как поверхностного слоя, так и придонных вод не отмечено. Концентрация основных гидрохимических ингредиентов, включая минеральные и органические формы биогенных веществ, растворенный кислород, и рН в воде губы Кислуха хорошо соответствуют их среднесезонным концентрациям в прибрежных водах Мурмана в целом, а также аналогичным характеристикам в водах губ Мурмана, соседних или близких с ней по экологическому статусу (губы Долгая, Титовка). Содержание биогенов в водах губы Ура ниже уровня

ПДК для рыбохозяйственных водоемов и соответствует незагрязненным водоемам.

Для оценки уровня трофности вод использовался индекс эвтрофикации – E-TRIX [166]. Преимущество указанного показателя перед другими критериями оценки качества вод заключается в том, что при его расчете используются стандартные гидрохимические и гидробиологические характеристики экологического состояния морских вод, определяющие первичную продукцию органического вещества или связанные с ней. Это позволяет корректно проводить сравнительный анализ экологического состояния вод различных морских акваторий по уровню их трофности. Индекс E-TRIX является функцией концентраций общего фосфора, минеральных форм азота, растворенного кислорода и хлорофилла «а». Последний показатель характеризует наличную биомассу фитопланктона. Согласно [166], индекс эвтрофикации определяется по формуле:

$$E-TRIX = (\log [Ch \cdot D\%O \cdot N \cdot P] + 1,5) / 1,2$$

где Ch – концентрация хлорофилла «а», мкг/л;

D%O – отклонение в абсолютных значениях содержания растворенного кислорода от 100 % насыщения;

N – концентрация растворенных форм минерального азота, мкг/л;

P – концентрация общего фосфора, мкг/л.

Значения индекса E-TRIX изменяются от 0 до 10, в соответствии с трофическими условиями. Категории трофности и классы состояния качества вод, в зависимости от величины E -TRIX, представлены в табл. 8.2.2.

Таблица 8.2.2 – Категории трофности и состояние качества вод в зависимости от значений E-TRIX

Значение E-TRIX	Уровень трофности	Качество вод	Характеристика качества вод
< 4	Низкий	Высокое	Высокая прозрачность вод, отсутствие аномалий цвета воды, отсутствие пресыщения и недосыщения растворенного кислорода.
4 - 5	Средний	Хорошее	Эпизодические случаи уменьшения прозрачности вод, аномалий цвета воды, гипоксии придонных вод.
5 - 6	Высокий	Посредственное	Низкая прозрачность вод, аномалии цвета воды, гипоксия придонных вод и эпизодические случаи аноксии.
> 6	Очень высокий	Плохое	Высокая мутность вод, обширные аномалии цвета воды, регулярная гипоксия на больших пространствах и частая аноксия придонных вод, гибель бентосных организмов.

При значениях E-TRIX, превышающих 6, исследуемые районы моря характеризуются высоким содержанием биогенных веществ, низкой прозрачностью и возможностью возникновения гипоксии в придонных слоях воды. И, наоборот, при индексе эвтрофикации менее 4, концентрация главных

биогенных элементов незначительная, воды хорошо аэрированы по всей толще и обладают высокой прозрачностью [166].

Исходные данные для расчетов взяты из сборника результатов комплексных исследований Баренцева и Белого морей по программе «Арктический плавучий университет – 2012» [167], а также с помощью системы спутниковой системы Giovanni (данные SeaWiFS (OBPG SeaWiFS Monthly Global 9-km Products) [168].

Ch = 0,22, мкг/л (среднее многолетнее на глубине до 50 м);

D%O = 107,5 (среднее многолетнее на глубине до 50 м);

N = не обнаружено на глубине до 100 м, мкг/л,

P = 5,2 (среднее многолетнее на глубине до 50 м), мкг/л.

Следовательно,

$$E-TRIX = (\log [Ch \cdot D\%O \cdot N \cdot P] + 1,5) / 1,2 = 2,99$$

Значение индекса эвтрофикации E-TRIX, рассчитанный на основе данных многолетнего экологического мониторинга [167,168], свидетельствуют, что воды указанной акватории характеризуются **низким уровнем трофности.**

Кроме всего прочего на территории садкового комплекса будет вестись комплексная программа мониторинга и контроля (приложение 12), которая позволит в оперативном режиме отслеживать изменение окружающей среды в результате хозяйственной деятельности.

Как сообщают авторы [169] при исследовании долговременной сукцессии бентоса под рыбоводческими и хозяйствами марикультуры, при установке садков у бентосного сообщества, расположенного под ним, появляется дополнительный ресурс – органические вещества, которые можно использовать в пищу. В работе [169] исследования начинались на 4-й год функционирования участков марикультуры, когда первый этап сукцессии завершался. Авторами [169] отмечаются богатые в качественном и количественном отношении сообщества бентоса, сформировавшиеся под хозяйствами. Дальнейший поток органических веществ не увеличивался, а либо стабилизировался, либо сокращался. Второй этап сукцессии характеризовался дополнительным ресурсом, охваченным макрозообентосом, и дальнейшие изменения в сообществе происходили по пути оптимизации усвоения дополнительных органических веществ.

При постоянном установившемся воздействии на станциях, исследованных в работе [169], общие характеристики сообщества, такие, как суммарная биомасса, индексы видового разнообразия практически не изменялись. Тем не менее, внутри сообщества происходили закономерные изменения. В основном это выражалось в том, что за время наблюдений существенно увеличилась абсолютная и относительная биомасса моллюсков и иглокожих, у политех, наоборот, эти величины снизились. Такие изменения произошли главным образом в рамках одной трофической группировки – собирающих детритофагов. Авторами утверждается, что при устоявшихся условиях слабого органического воздействия моллюски и иглокожие, собирающие детритофаги, выигрывают межвидовую конкуренцию у политех.

Это видно, как по обобщенным данным для собирающих детритофагов (моллюсков, иглокожих и политех), так и по динамике численности и биомассы отдельных видов. Политехы как организмы более короткоживущие и быстрее достигающие половозрелости, первыми откликаются на увеличение органической нагрузки на бентом и формируют сообщество с доминированием политех, что и наблюдали авторы [169]. В дальнейшем, если нагрузка стабилизируется, все больший вес в сообществе приобретают долгоживущие и, по-видимому, лучше приспособленные к таким условиям организмы (моллюски и офиуры).

Исследователи [159] также рассматривают биогенные вещества как ресурсы, а не как токсины для морских экосистем, где осуществляется аквакультурная деятельность. Также аргументируется, что допустимо использовать механизм размывания дисперсных отходов, поскольку они не содержат токсических компонентов. При скорости течения 0,15 м/свода на участке меняется около 100 раз в день. Для поддержания уровня биогенных веществ в толще воды ниже критической нагрузки, необходимо, чтобы обмен воды осуществлялся 2-3 раза. Скорость сизигийных приливных течений в губе Ура не превышает 0,3 узла (0,15 м/с) и соответственно вода постоянно обновляется [148]. В силу этого органическая нагрузка на дно под этим участком даже во время максимальной биомассы мидий на субстратах будет незначительной [169]. Авторами [169] отмечается тенденция к снижению биомассы в первую очередь собирающих детритофагов. В равной степени это относится к моллюскам, в основном *Macoma calcare* и к многощетинковым червям. Имеет место снижение значимости такого таксона, как *Polychaeta*. Эти процессы хорошо согласуются с уменьшением поступления органических веществ, производимых участком марикультуры. В [170] показано, что для детритофагов лимитирующим ресурсом является именно пища. При этом в случае повышения интенсивности поступления на дно детрита, происходит рост обилия детритофагов. Богатое в качественном и в количественном отношении сообщество, которое при слабой органической нагрузке сформировалось под мидиевым хозяйством к 4-му году его существования, начало снижать свои показатели обилия по мере уменьшения поступления пищи [250]. Не затронутыми этими изменениями (снижение численности, биомассы, числа видов) остались только сестонофаги, так как, по-видимому, взвешенные органические вещества от мидиевого хозяйства не используются ими в пищу. Для сестонофагов основным лимитирующим фактором является плотность поселения, а не пища [169].

В исследованиях [169] налицо положительная корреляция слабой органической нагрузки, производимой рыбоводческими хозяйствами, и представленности собирающих детритофагов в бентосном сообществе. Состав и размер частиц органических веществ, а это в основном фекалии и псевдофекалии мидий, в наибольшей степени отвечает их потребностям. Связь органической нагрузки с богатством полихетдетритофагов неоднократно отмечались исследователями марикультуры [171-174].

Что касается процессов эвтрофикации экспериментально показано, что деятельность полихет способствует увеличению поступления биогенных элементов из донных осадков [175,176]. Однако в случае фосфора этот процесс, по-видимому, актуален только для хорошо аэрированных мелководных осадков, коим губа Ура не является. В глубоководных районах Балтийского моря биогеохимический цикл этого биогенного элемента тесно связан с кислородными условиями. Биотурбационная и биоирригационная деятельность полихет ведет к формированию мощного окисленного донных осадков, что способствует увеличению захоронения в них фосфатов. Посчитано, что в районе г. Стокгольма деятельность *Marenzelleria sp* привела к удалению в два раза большего количества фосфора, чем городские очистные сооружения [177]; с чем связывают существенное снижение концентрации фосфатов и снижение уровня трофности вод этого района Балтийского моря после вселения полихет [177,178]. Аналогичные процессы отмечены и в российской части Финского залива, где после появления и массового развития полихет *M. arctia* в 2008–2009 гг. резко увеличилось соотношение азот/фосфор в водах залива, что повлекло за собой каскадные изменения в планктоне: уменьшилось количество колониальных азотфиксирующих синезеленых водорослей, вызывающих «цветение» воды; снизилась общая биомасса фитопланктона и концентрация хлорофилла «а» [179].

Материалы авторов [180] также показывают, что весьма часто последствия деятельности новых видов (биофильтрация, аэрация донных отложений) способствуют уменьшению эвтрофирования и его отрицательных проявлений и в данном аспекте могут быть оценены как положительные явления.

Также отмечается, что в процессе своей жизнедеятельности аквакультура выделяет в воду взвешенные и растворенные органические вещества. Растворенные органические вещества окисляются и ассимилируются бактериопланктоном, который в свою очередь вновь служит пищей для моллюсков-фильтраторов.

Таким образом, между аквакультурой и пелагическими системами устанавливается баланс. Так большинство исследователей марикультуры считают, что негативное воздействие промышленного культивирования мидий на пелагические сообщества незначительно [23,24].

До определенного предела бентосные сообщества способны эффективно утилизировать взвешенные вещества, используя их в качестве дополнительной пищи. Определяющим фактором этого процесса является поступление достаточного количества кислорода. Если его поступление в донные системы не покрывает его расхода на минерализацию дополнительных органических веществ, то это приводит к замору бентосных систем. Такая степень органической нагрузки является чрезмерной.

Исследования, проведенные на промышленных предприятиях марикультуры по выращиванию мидии *Mytilus edulis* в Белом море, дают основания утверждать, что функционирование мидийных хозяйств не оказывает чрезмерного воздействия на бентосные сообщества [25]. Наоборот, установлено,

что в районе установки мидиевых хозяйств количественные показатели бентосных сообществ увеличиваются, а общая биомасса макрозообентоса возрастает почти на порядок – с 20-30 г/м² на фоновых станциях до 160-180 г/м² [25]. В результате можно сделать вывод, что жизнедеятельность культивируемых культур оказывает ограниченное негативное воздействие на водные биологические ресурсы, среду их обитания и условия воспроизводства, и способствует увеличению численности бентосных сообществ, которые могут служить кормовой базой для других гидробионтов.

Поверхностно-дождевые воды – штормовые и дождевые стоки, образующиеся при выпадении атмосферных осадков и во время штормов на открытые палубные пространства. Штормовые и дождевые воды с открытых незагрязненных участков палуб, не оказывают негативного воздействия на экологическое состояние водного объекта, поэтому такие стоки сбрасываются в акваторию по системе открытых коллекторов без предварительной очистки. С целью быстрого отвода дождевых и штормовых вод с незагрязненных участков палубы устраиваются штормовые портики.

Воздействие хозяйственно-бытовых вод баржи.

В период установки садкового комплекса будут задействованы 44 человека, которые будут размещаться на самоходной барже Akva BASE 850, установленной сразу катамаранами в течение суток. Максимальная численность работающих на СК в период эксплуатации – 9 человек. Работники предприятия размещаются на самоходной барже – кормораздатчике Akva BASE 850. Для комфорта персонала на барже имеется кухня с раковиной и один санузел, оснащенный раковиной, унитазом и душевой кабиной. Баржа работает круглогодично. Непрерывную работу на стадии эксплуатации осуществляют 3 смены специалистов по 3 человека.

Для обеспечения хозяйственно – питьевого водоснабжения баржи - кормораздатчика на ней установлен резервуар для воды на 4 м³. Наполнение резервуара происходит по мере его опорожнения. Завоз воды осуществляется с собственной базы в губе Титовка. Питьевая вода бутилированная привозная с собственной базы предприятия в губе Ура. Договор водопользования от 21.09.2017 с МУП Кольского района «УЖКХ» представлен в приложении 13.

Для нагрева воды на барже также установлен бак для горячей воды на 50 л. Вода закачивается в накопительный бак, далее она подается в водонагреватель и поступает в точки потребления.

При выполнении работ по Программе слив за борт нефтесодержащих льяльных вод не предусмотрен. Льяльные воды будут накапливаться в емкостях и передаваться в порту специализированной организации для дальнейшего обращения. Для хранения нефтесодержащих сточных вод суда оборудованы соответствующими накопительными емкостями.

8.2.3 Водопотребление и отведение сточных вод

Расчётный объём водопотребления на хозяйственно-питьевые нужды рассчитан на основе СП 2.5.3650-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры", утвержденного Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 16.10.2020 N 30, а также СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий» (табл. 8.2.3).

Таблица 8.2.3 – Расчет водопотребления и водоотведения на хозяйственно-питьевые нужды

Водопотребитель (объект, цех, участок, оборудование, человек и т.д.)	Ед. измерения	Норма водопотребления (м ³ на 1 ед. изм.)	Режим работы (часов в сутки /кол-во дней в году)	Расчетное водопотребление			Норма водоотведения (м ³ на 1 ед. изм.)	Расчетное водоотведение			
				м ³ /ч	м ³ /сут	тыс.м ³ /год		м ³ /ч	м ³ /сут	тыс.м ³ /год	
Стадия строительства											
Хозяйственно-питьевые нужды											
Персонал	44 чел	0,150	8/15	6,6	6,6	0,099	0,150	6,6	6,6	0,099	
Итого				6,6	6,6	0,099		6,6	6,6	0,099	
Стадия эксплуатации											
Хозяйственно-питьевые нужды											
Комната приема пищи				1,4	1,4	0,511		1,4	1,4	0,511	
Персонал	9 чел	0,150	1/365	1,35	1,35	0,49275	0,150	1,35	1,35	0,49275	
Мойка со смесителем	1 шт	0,05	1/365	0,05	0,05	0,01825	0,05	0,05	0,05	0,01825	
Санузел				0,268	0,643	0,2347		0,268	0,643	0,2347	
Раковина, умывальник со смесителем	1 шт	0,06	1/365	0,06	0,06	0,0219	0,06	0,06	0,06	0,0219	
Унитаз со смывным бачком	1 шт	0,083	1/365	0,083	0,083	0,03029	0,083	0,083	0,083	0,030295	
Душевая в бытовых помещениях	1 сетка	0,5	4/365	0,125	0,5	0,1825	0,5	0,125	0,5	0,1825	
Итого				1,668	2,043	0,7457		1,668	2,043	0,7457	

Расчётный объём водопотребления на стадии строительства составляет 0,099 тыс. м³/год, на эксплуатации – 0,099 тыс. м³/год.

Объём водоотведения на стадии строительства составляет 0,7457 тыс. м³/год, на эксплуатации – 0,7457 тыс. м³/год.

Сточные воды, образованные в ходе хозяйственно-питьевой деятельности персонала, накапливаются во встроенном корпусном баке объёмом 4 м³ с приёмной трубой, вентиляционным отверстием и канализационными стоками из санузла с туалетом, душевой и раковиной и из кухни с раковиной. Данная установка исключает возможность попадания сточных вод в водный объект. Хозяйственно-бытовые воды, образующиеся на барже, из накопительных емкостей перекачиваются в кубы и доставляются на берег для последующей передачи ООО «Инженерная компания Север» согласно договору № 75-18 от 15.10.2018 г., а также согласно договору оказания услуг №Р-86 от 30.08.2022 с ИП Богатов В.В. (лицензия №(51)-7516-Т) с последующей передачей для очистки на объект МУП Кольского района «Управление жилищно-коммунальным хозяйством» по договору №04С/20 от 27.08.2020 на очистные сооружения и.п. Междуречье. (Приложение 13).

8.2.4 Мероприятия по снижению воздействия на водную среду

Общие организационные мероприятия по снижению и предотвращению негативного воздействия на морскую водную среду предусматривают:

- соответствие используемых судов международным требованиям и стандартам;
- строгое выполнение требований российского и международного законодательства.

Для снижения и предотвращения возможных воздействий на морскую водную среду, предусмотрена организация следующих общетехнических мероприятий:

- оборудование судов устройствами сбора загрязненных льяльных, сточных, промывочных вод;
- организация сдачи запрещённых к сбросу загрязненных льяльных и сточных вод на специальные портовые сооружения;
- организация контроля за содержанием загрязняющих веществ в морской воде с целью выявления непреднамеренных утечек с судов и других технических средств при проведении исследований.

Природоохранные мероприятия на судне регламентируются и действующего законодательства Российской Федерации. Использование современного оборудования и применение организационных мероприятий приводит к снижению и/или исключению негативного воздействия на водную среду. Основными мерами, направленными на минимизацию воздействия, на водную среду при проведении работ, являются следующие:

- на судне будет вестись журнал нефтяных операций с подробным указанием, как, когда и где размещены нефтесодержащие отходы или стоки, загрязненные нефтепродуктами;

- на судне будет вестись журнал операций со сточными водами с указанием, как, когда и где переданы на берег на обезвреживание/очистку;
- на судне предусмотрены емкости для хранения нефтесодержащих стоков;
- на судне предусмотрены емкости для хранения хозяйственно-бытовых стоков;
- будет использоваться двухконтурная система охлаждения, исключающая загрязнение морской воды, используемой для охлаждения оборудования;
- будет обеспечено качественное техническое обслуживание систем водопотребления и водоотведения;

Дополнительными природоохранными мероприятиями являются:

- поддержание порядка и предупреждение разливов на палубе;
- осуществление контроля за сбором сточных вод;
- осуществление контроля объема водопотребления и водоотведения.
- обязательное соблюдение границ участков работ, предусмотренных проектом;
- ремонт и техническое обслуживание техники осуществляется на территории специализированных организаций;
- длительный отстой техники производится на производственной базе организации;
- на площадке запрещается мойка транспорта и техники.
- размещение на площадке временных складов ГСМ не предусматривается;
- в случае аварийного разлива нефтепродуктов очаг загрязнения локализуется.
- после окончания работ по установке временно занимаемая территория очищается от строительного и бытового мусора.

8.2.5 Выводы

Штормовые и дождевые воды с открытых незагрязненных участков палуб, не оказывают негативного воздействия на экологическое состояние водного объекта. Вероятность загрязнения поверхностных вод стоками, образованными в ходе хозяйственно-бытовой деятельности минимальна.

8.3 Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами

Данный раздел разработан для оценки воздействия производственных отходов на состояние окружающей среды при установке и эксплуатации рыбоводного комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыбоводном участке №4: губа Кислуха Баренцево море.

В данном разделе проведено:

- определение количества образующихся отходов, класса их опасности, условий их вывоза, складирования и утилизации при установке и эксплуатации рыбоводного комплекса;
- оценка степени токсичности отходов;
- разработка мероприятий, направленных на снижение влияния образующихся отходов, на состояние окружающей среды.

8.3.1 Источники образования отходов

При установке рыбоводного комплекса отходы образуются от:

- жизнедеятельности сотрудников;
- монтажа оборудования.

Перечень отходов, образующихся при установке рыбоводного комплекса, представлен в табл. 8.3.1.

Таблица 8.3.1 – Перечень отходов, образующихся при установке рыбоводного комплекса

Наименование отхода	Код по ФККО	Характеристика отхода		Кл. опасности	Происхождение и/или условия образования вида отхода
		Химический и/или компонентный состав	Агрегат. состояние и физич. форма вида отхода		
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктам и (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 19 204 01 60 3	Х/б ткань – 20,8% Масла нефтяные – 32,7 % Механическая примесь-29.6 % Вода – 17,0%	Изделия из волокон	3	Обтирка узлов и деталей с использованием текстильных материалов
Отходы веревочно-канатных изделий из натур., синтет., искусственных и шерстяных волокон незагрязненные	4 02 151 11 60 5	Х/б ткань – 30,0% Синтетические волокна (полиамид) – 70,0 %	Изделия из волокон	5	Установка якорей и крепление садков, обслуживание мидийной плантации
Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенны	7 33 151 01 72 4	Бумага – 30,0%; Стекло – 7,0% Металлы (по железу) – 3,0% Пластик (по полиэтилену) – 5,0 % Текстиль (по лавсану,	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	4	Хозяйственно-бытовая деятельность персонала Использование предметов бытового пользования

Наименование отхода	Код по ФККО	Характеристика отхода		Кл. опасности	Происхождение и/или условия образования вида отхода
		Химический и/или компонентный состав	Агрегат. состояние и физич. форма вида отхода		
х для перевозки пассажиров		полиэтилентерефталату) – 6,0 % Резина, кожа (по резине) – 2,0% Древесина (целлюлоза) – 2.0% Пищевые отходы – 33,0% Прочее (по диоксиду кремния) -10,0%			
Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%	9 11 100 02 31 4	Массовая доля влаги – 88,56% Нефтепродукты – 11,44%	Жидкое в жидком состоянии	4	Протечки ГСМ через неплотности соединений трубопроводов и сальники арматуры; утечки ГСМ, возникающие при эксплуатации и ремонте механизмов и устройств; спуска отстоя из цистерн топлива и масел.

Образование светодиодных ламп в период установки комплекса и его эксплуатации не рассматривается в связи с большим сроком эксплуатации ламп (15 лет).

Период установки садкового комплекса кратковременный и составляет до двух - трех недель. Данный срок зависит от погодных условий. В связи с этим, средства индивидуальной защиты используются для последующих установок садковых комплексов. Нормативный срок носки СИЗ до 1 года. Таким образом, данный вид отхода не образуется при установке садкового комплекса на рыбоводном участке.

Перечень отходов, образующихся при эксплуатации объекта

Перечень отходов, образующихся при эксплуатации объекта, представлен в табл. 8.3.2.

Таблица 8.3.2 – Перечень отходов, образующихся при эксплуатации объекта

Наименование отхода	Код по ФККО	Характеристика отхода		Класс опасности	Происхождение и/или условия образования вида отхода
		Химический и/или компонентный состав	Агрегатное состояние и физическая форма вида отхода		
Отходы минеральных масел компрессорных	406166 01313	Нефтепродукты – 97,0% Вода – 2,0% Механическая примесь – 1,0%	Жидкое в жидком.	3	Замена масла в картере оборудования вследствие ухудшения параметров качества
Отходы прочих минеральных масел	406190 01313	Нефтепродукты – 97,0% Вода – 2,0% Механическая примесь – 1,0%	Жидкое в жидком.	3	Замена масла в картере оборудования вследствие ухудшения параметров качества
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктам и (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	919204 01603	Х/б ткань – 20,8% Масла нефтяные – 32,7 % Механическая примесь-29.6 % Вода – 17,0%	Изделия из волокон	3	Обтирка узлов и деталей с использованием текстильных материалов
Отходы веревочно-канатных изделий из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон незагрязненные	402151 11605	Х/б ткань – 30,0% Синтетические волокна (полиамид) – 70,0 %	Изделия из волокон	5	Установка якорей и крепление садков, обслуживание мидийной плантации
Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	7 33 151 01 72 4	Компонентный состав: Бумага – 30,0%; Стекло – 7,0% Металлы (по железу) – 3,0% Пластик (по полиэтилену) – 5,0 % Текстиль (по лавсану, полиэтилентерефталату) – 6,0 %	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	4	Хозяйственно-бытовая деятельность персонала Использование предметов бытового пользования

Наименование отхода	Код по ФККО	Характеристика отхода		Клас с опасност и	Происхождение и/или условия образования вида отхода
		Химический и/или компонентный состав	Агрегатное состояние и физическая форма вида отхода		
		Резина, кожа (по резине) – 2,0% Древесина (целлюлоза) – 2,0% Пищевые отходы – 33,0% Прочее (по диоксиду кремния) -10,0%			
Упаковка полиэтиленовая, загрязненная дезинфицирующими средствами.	438 11912 514	Полимерные материалы – 74,12% Дезинфицирующее средство – 25,88%	Изделие из одного материала	4	Тара из-под химии от дез. средств и от кислоты для силосования, в т.ч. муравьиной кислоты
Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%	911100 02314	Массовая доля влаги – 88,56% Нефтепродукты – 11,44%	Жидкое в жидком состоянии	4	Эксплуатация судов. Протечки ГСМ через неплотности соединений трубопроводов и сальники арматуры; утечки ГСМ, возникающие при эксплуатации и ремонте механизмов и устройств; спуска отстоя из цистерн топлива и масел.

Образование светодиодных ламп в период эксплуатации комплекса не рассматривается в связи с большим сроком эксплуатации ламп (15 лет).

Зачистки емкостей для хранения дизельного топлива во время эксплуатации рыболовного комплекса производиться не будет.

Обеспечение питанием персонала рыболовной платформы осуществляется посредством завоза порционного питания на неделю судами Компании. Приготовление блюд на барже не производится. В связи с этим, отходы от организации питания отсутствуют.

Для периода эксплуатации используется специализированный и более износостойкий СИЗ, срок нормативной эксплуатации выше и составляет 2 года. В последствии при подходе срока эксплуатации СИЗ передается специалистом для личного пользования.

В качестве упаковки и тары для корма на предприятии используются биг-беги. Биг-бег – это инновационная упаковка мешок для фасовки и транспортировки. Мешки биг-беги универсальные. Их основной плюс –

многоразовое использование. Биг-беги являются возвратной тарой и за время эксплуатации рыбоводного комплекса как отход образовываться не будут.

Погибшая рыба изымается из садков, подсчитывается, фиксируется в специальном журнале и подлежит переработке в рыбный силос и производство корма для продуктивных и непродуктивных животных. Норматив образования составляет 1,0-2,5 % от объема биомассы ежемесячно (показатель рассчитан по фактическим данным на аналогичных объектах компании за несколько лет).

Рыба (погибшая в результате естественной смертности и выбракованная) не является отходом, так как этап ее изъятия и измельчения является частью цикличного процесса переработке в рыбный силос и производство корма.

Рыбу изымают из садков и доставляют на рыбоводную платформу, перемалывают при помощи механического измельчителя и собирают в накопительную емкость или в танки для силосования.

Количество рыбного фарша, находящегося в накопительной емкости, определяют его взвешиванием или взвешиванием рыбы, направленной на перемалывание.

Рассчитывают необходимое количество 85 %-ной муравьиной кислоты из расчета 3,5 % от общей массы получаемой смеси.

Отмеряют рассчитанное количество 85 %-ной муравьиной кислоты и вносят его в рыбный фарш, находящийся в накопительной емкости или в танке для силосования.

Рыбный фарш с кислотой перемешивают вручную или с использованием средств механизации до получения однородной массы, но не менее 5 минут.

После заполнения накопительной емкости на неё наносится маркировка.

В зависимости от условий окружающей среды силосование рыбных отходов происходит от 1,5 до 2 недель. Силосование считается завершённым, а силос рыбный готовым к употреблению животными, после перехода всего объема силоса в жидкое состояние. Завершение процесса силосования определяется визуально.

Процесс силосования может протекать во время транспортировки и/или хранения накопительных емкостей с силосом.

В случае если силосование осуществляется в танке для силосования, полученный силос в дальнейшем перекачивается насосом в накопительные емкости.

Риск ухода рыбы в случае разрыва сетного полотна контролируется за счёт постоянного визуального осмотра целостности делевого мешка при его извлечении из воды, а также периодической (после завершения цикла использования – 3 месяца) инструментальной проверки на разрыв сетного полотна. Дно акватории обследовано подводным роботом и водолазами на предмет наличия затопленных судов и прочих элементов, создающих риск зацепления и разрыва делевых мешков (приложение 13).

Разрушение модуля из-за шторма. Якорная система рассчитана с более чем трёхкратным запасом прочности, обеспечивающим надёжную фиксацию

модуля. Место установки является хорошо защищённым с точки зрения волновой нагрузки.

Обледенение. Модуль устанавливается в незамерзающем заливе с морской водой, персонал будет обеспечивать постоянный контроль и при необходимости – очистку модуля ото льда.

Риск попадания нефтепродуктов в садки и в вырабатываемую пищевую продукцию. Планируется установка бонового ограждения со стороны наиболее опасного в данном отношении направления. Обеспечивается постоянный контроль качества продукции, как со стороны внутренних служб компании, так и со стороны государственной ветеринарной службы.

8.3.2 Объемы образования отходов

Расчет образования отходов, образующихся при установке комплекса Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров

Расчетные формулы:

$$M = q \cdot N \cdot T \cdot \rho,$$

где q – удельная норма образования отходов на 1 чел, м³/сут (равна 0,002 согласно письму Министерства транспорта РФ от 30.03.01 №НС-23-667);

N – численность работников предприятия (44 чел), чел/сут;

T – эксплуатационный период судна, 15 сут;

ρ – плотность отходов, т/м³ (равна 0,3 согласно письму Министерства транспорта РФ от 30.03.01 №НС-23-667)

$$M = 0,002 \cdot 44 \cdot 15 \cdot 0,3 = 0,396 \text{ т/период,}$$

Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)

Расчетные формулы:

$$M = m / (1 - k) / 12,$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованной за год, т/год;

k – содержание масла в промасленной ветоши.

Расчет выполнен согласно «Временным методическим рекомендациям по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», Санкт-Петербург, 1998 г.

Наименование объекта	Количество сухой ветоши, израсход. за год, т/год	Содержание масла в промасленной ветоши	Образование, т/период
Рыбоводный комплекс	0,800	0,03	0,06

Отходы веревочно-канатных изделий из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон незагрязненные.

Величина среднемесячной нормы образования отходов канатов определено по данным внутреннего учета, а также в соответствии с письмом Минтранса РФ от 30.03.01 г. № НС-23-667.

Расчетные формулы:

$$M = N \cdot V \cdot 3 \cdot 0,001, \text{ т/год}$$

где M – количество отходов канатов, образующихся на предприятии, т/год (м³/год);

N – численность судов, шт;

V – удельная среднемесячная норма образования отходов канатов на одно судно, кг/мес.

Наименование объекта	Кол-во судов, работающих, шт	Удельная среднемесячная норма образования отходов канатов на 1 судно, кг/мес	Образование, т/период
Рыбоводный комплекс	3	3	0,027

Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%

Величина среднесуточной нормы образования нефтесодержащих вод и содержание загрязнений в них определено по данным внутреннего учета, а также в соответствии с письмом Минтранса РФ от 30.03.01 г. № НС-23-667 и равно 0,12 м³/сут.

Расчетные формулы:

$$M = 3 \cdot 0,12 \cdot 3 = 1,08, \text{ м}^3/\text{год (т/год)}$$

где M – количество воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%, м³/год;

N – численность судов, шт;

V – величина среднесуточной нормы образования нефтесодержащих вод м³/сут.

Перечень и количество отходов, образующихся при установке рыболовного комплекса, представлен в табл. 8.3.3.

Таким образом, в период установки рыболовного комплекса ожидается образование 1,563 т отходов, в т.ч.:

- 1 класс опасности – 0;
- 2 класс опасности – 0;
- 3 класс опасности – 0,06 т;
- 4 класс опасности – 1,476 т;
- 5 класс опасности – 0,027 т.

Таблица 8.3.3 – Перечень и количество отходов, образующихся при установке рыболовного комплекса

№п п	Наименование отхода	Код по ФККО	Кл. Опасн.	Количество, т/период
1	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 19 204 01 60 3	3	0,06

2	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	7 33 151 01 72 4	4	0,396
3	Отходы веревочно-канатных изделий из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон незагрязненные	4 02 151 11 60 5	5	0,027
4	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%	9 11 100 02 31 4	4	1,08
ВСЕГО:				1,563

Расчет образования отходов, образующихся при эксплуатации объекта

Отходы минеральных масел компрессорных

Расчетные формулы:

$$M = \sum N_i \cdot V \cdot n \cdot k_c \cdot p, \text{ т/год}$$

- где N_i – количество единиц оборудования i -той марки, шт;
 V – объем масляного картера оборудования i -той марки, л;
 n – количество замен масла в год;
 k_c – коэффициент сбора отработанного масла, $k_c = 0,9$;
 p – плотность отработанного масла, кг/л, $p=0,9$ кг/л.

Расчет выполнен согласно «Временным методическим рекомендациям по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», Санкт-Петербург, 1998г.

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования	Объем масляного картера, л	Количество замен масла, в год	Коэффициент сбора отработанного масла	Плотность отработанного масла, кг/л	Образование, т/год
Компрессоры	4	70	4	0,9	0,9	0,907

Отходы прочих минеральных масел

Расчетные формулы:

$$M = \sum N_i \cdot V \cdot n \cdot k_c \cdot p, \text{ т/год}$$

- где N_i – количество единиц оборудования i -той марки, шт;
 V – объем масляного картера оборудования i -той марки, л;
 n – количество замен масла в год;
 k_c – коэффициент сбора отработанного масла, $k_c = 0,9$;
 p – плотность отработанного масла, кг/л, $p=0,9$ кг/л.

Расчет выполнен согласно «Временным методическим рекомендациям по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», Санкт-Петербург, 1998 г.

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования, шт	Объем масляного картера, л	Количество замен масла в год	Коэф. сбора отработ. масла	Плотность отработ. Масла, кг/л	Образование, т/год
Дизель генератор	1	160	4	0,9	0,9	0,518
Дизель генератор	2	80	4	0,9	0,9	0,518
					ВСЕГО	1,036

Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)

Расчетные формулы:

$$M = m / (1 - k),$$

где m – количество сухой ветоши, израсходованной за год, т/год;

k – содержание масла в промасленной ветоши.

Расчет выполнен согласно «Временным методическим рекомендациям по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», Санкт-Петербург, 1998г.

Наименование объекта	Количество сухой ветоши, израсход. за год, т/год	Содержание масла в промасленной ветоши	Образование, т/год
Рыбоводный комплекс	1,000	0,03	1,031

Отходы веревочно-канатных изделий из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон незагрязненные

Величина среднемесячной нормы образования отходов канатов определено по данным внутреннего учета, а также в соответствии с письмом Минтранса РФ от 30.03.01 г. № НС-23-667.

Расчетные формулы:

$$M = N \cdot V \cdot 12 \cdot 0,001, \text{ т/год}$$

где M – количество отходов канатов, образующихся на предприятии, т/год ($\text{м}^3/\text{год}$);

N – численность судов, шт;

V – удельная среднемесячная норма образования отходов канатов на одно судно, кг/мес.

Наименование объекта	Количество судов, работающих, шт	Удельная среднемесячная норма образования отходов канатов на 1 судно, кг/мес	Образование, т/год
Рыбоводный комплекс	3	3	0,108

Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров

Расчетные формулы:

$$M = q \cdot N \cdot T \cdot \rho,$$

где q – удельная норма образования отходов на 1 чел, м³/сут (равна 0,002 согласно письму Министерства транспорта РФ от 30.03.01 №НС-23-667);

N – численность работников предприятия (9 чел), чел/сут;

T – эксплуатационный период судна, 365 сут;

ρ – плотность отходов, т/м³ (равна 0,3 согласно письму Министерства транспорта РФ от 30.03.01 №НС-23-667)

$$M = 0,002 \cdot 9 \cdot 365 \cdot 0,3 = 1,971 \text{ т/период,}$$

Упаковка полиэтиленовая, загрязненная дезинфицирующими средствами.

Величина среднемесячной нормы образования отходов определено по данным внутреннего учета.

Расчетные формулы:

$$M = N \cdot V \cdot 12 \cdot 0,001, \text{ т/год}$$

где M – количество отходов упаковок, образующихся на предприятии, т/год (м³/год);

N – количество тары в отход, шт;

m – масса пустой тары, кг/мес

Наименование объекта	Количество тары в отход, шт/мес	Масса пустой тары, кг/шт	Образование, т/год
Рыбоводный комплекс (криодез – 10 л канистры)	4	0,4	0,0192
Рыбоводный комплекс (кожный антисептик – 5 л канистры)	6	0,2	0,0144
Итого			0,0336

Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%

Величина среднесуточной нормы образования нефтесодержащих вод и содержание загрязнений в них определено по данным внутреннего учета, а также в соответствии с письмом Минтранса РФ от 30.03.01 г. № НС-23-667 и равно 0,12 м³/сут.

Расчетные формулы:

$$M = 3 \cdot 0,12 \cdot 30 = 10,8, \text{ м}^3/\text{год (т/год)}$$

где M – количество воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%, м³/год;

N – численность судов, шт;

V – величина среднесуточной нормы образования нефтесодержащих вод м³/сут.

При выполнении работ по Программе слив за борт нефтесодержащих льяльных вод не предусмотрен. Льяльные воды будут накапливаться в емкостях и передаваться в порту специализированной организации для дальнейшего

обращения. Для хранения нефтесодержащих сточных вод суда оборудованы соответствующими накопительными емкостями.

Перечень и количество отходов, образующихся при эксплуатации объекта, представлен в табл. 8.3.4.

Таблица 8.3.4 – Перечень и количество отходов, образующихся при эксплуатации объекта

№ п/п	Наименование вида отходов	Код по ФККО	Класс оп-ти	Предлагаемое образование отходов, тонн
1	Отходы минеральных масел компрессорных	4 06 166 01 31 3	3	0,907
2	Отходы прочих минеральных масел	4 06 190 01 31 3	3	1,036
3	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 19 204 01 60 3	3	1,031
4	Отходы веревочно-канатных изделий из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон незагрязненные	4 02 151 16 05 4	5	0,108
5	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	7 33 151 01 72 4	4	1,971
6	Упаковка полиэтиленовая, загрязненная дезинфицирующими средствами.	4 38 119 12 51 4	4	0,034
7	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%	9 11 100 02 31 4	4	10,8
ВСЕГО:				15,887

Таким образом, в период эксплуатации рыбоводного комплекса ожидается образование 15,887 т отходов, в т.ч.:

- 1 класс опасности – 0;
- 2 класс опасности – 0;
- 3 класс опасности – 2,974 т;
- 4 класс опасности – 12,805 т;
- 5 класс опасности – 0,108 т.

8.3.3 Прогнозная оценка воздействия

Воздействие отходов хозяйственной и производственной деятельности в период установки и эксплуатации рыбоводного комплекса на окружающую среду обусловлено:

- количественными и качественными характеристиками образующихся отходов (количество образования, класс опасности, свойства отходов);
- условиями временного накопления отходов на судне;

-условиями транспортировки отходов к местам переработки и размещения (захоронения) отходов.

Согласно ст. 14 Федерального Закона «Об отходах производства и потребления» от 24 июня 1998г. №89-ФЗ отходы в зависимости от степени их вредного воздействия на окружающую природную среду и здоровье человека подразделяются на классы опасности в соответствии с критериями, установленными специально уполномоченными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией. Класс опасности устанавливается в соответствии с Критериями отнесения отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду, утвержденными приказом Минприроды России от 04.12.2014г № 536.

Предусмотрено деление отходов производства на пять классов опасности:

- I класс – чрезвычайно опасные;
- II класс – высокоопасные;
- III класс – умеренно опасные;
- IV класс – малоопасные;
- V класс – практически неопасные.

Для определения компонентного состава отходов использованы следующие документы: данные заводов – изготовителей, ГОСТы, справочники. На предприятии разработаны паспорта на опасные отходы 1-4 классов опасности. Паспорта и письма на изготовление паспортов представлены в Приложении 11.

8.3.4 Мероприятия по накоплению и передаче опасных отходов

Временное накопление отходов организовано в соответствии с требованиями экологической безопасности, а именно № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998; СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» и др.

На период установки рыбоводного комплекса:

- мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров;
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) хранится в металлической таре в специально отведенном месте;
- отходы веревочно-канатных изделий из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон незагрязненные;

- воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%

На период эксплуатации объекта

- отходы минеральных масел компрессорных и отходы прочих минеральных масел, не содержащих галогены, хранятся в закрытой герметичной таре вместимостью 200 л на поддонах;
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более) хранится в металлической таре в специально отведенном месте;
- мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров;
- отходы веревочно-канатных изделий из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон незагрязненные;
- упаковка полиэтиленовая, загрязненная дезинфицирующими средствами;
- воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%.

Места расположения приведены в таблице 8.3.5.

Таблица 8.3.5 – Места размещения площадок накопления отходов

Характеристика мест накопления отходов				Характеристика отходов					
Номер на карте - схеме	Наименование	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФКО	Кл.оп-ти	Предлагаемое количество	Предельное количество накопления отходов	
		т	м ³					т	м ³
01	Судно, палуба (открытая площадка, контейнер)	0,147	0,7	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	7 33 151 01 72 4	4	1,971	0,147	0,7
02	Судно, палуба (открытая площадка, контейнер)	0,147	0,7	Отходы веревочно-канатных изделий из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон незагрязненные	4 02 151 11 60 5	5	0,027	0,147	0,7
03	Судно, наличие средств индивиду	0,210	1,0	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами	9 19 20 4 01 60 3	3	0,06	0,210	1,0

Характеристика мест накопления отходов				Характеристика отходов					
Номер на карте - схеме	Наименование	Вместимость		Наименование вида отхода	Код по ФККО	Кл. оп-ти	Предлагаемое обращение	Предельное количество накопления отходов	
		т	м ³					т	м ³
	льной защиты (часть помещения, металлическая тара)			(содержание нефти или нефтепродуктами 15% и более)					
04	Судно, наличие средств индивидуальной защиты (часть помещения, герметичная металлическая тара)	0,181	0,2	Отходы минеральных масел компрессорных	4 06 16 6 01 31 3	3	0,907	0,181	0,2
04	Судно, наличие средств индивидуальной защиты (часть помещения, герметичная металлическая тара)	0,181	0,2	Отходы прочих минеральных масел	4 06 19 0 01 31 3	3	1,036	0,181	0,2
05	Судно, палуба (открытая площадка, контейнер)	0,147	0,7	Упаковка полиэтиленовая, загрязненная дезинфицирующим и средствами.	4 38 119 12 51 4	4	0,034	0,147	0,7

Отходы вывозятся по мере накопления по заявке, но не реже чем один раз в месяц (12 раз в год.). Отход «Мусор бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров» вывозится

исходя из среднесуточной температуры наружного воздуха, но не реже 1 раз в 3 суток.

Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15% передаются организациям, имеющим лицензию на деятельность по обезвреживанию и размещению отходов 1-4 классов опасности.

Все отходы, образующиеся на предприятии, передаются для обезвреживания и захоронения организациям, имеющим лицензию на деятельность по обезвреживанию и размещению отходов 1-4 классов опасности (Приложение 13). Размещение отходов осуществляется на объектах, включенных в Государственный реестр объектов размещения отходов.

Образующиеся отходы временно накапливаются в отведенных местах, с учетом экологических, санитарных и противопожарных требований.

Места расположения контейнеров для хранения отходов указаны на рисунке 8.3.1.

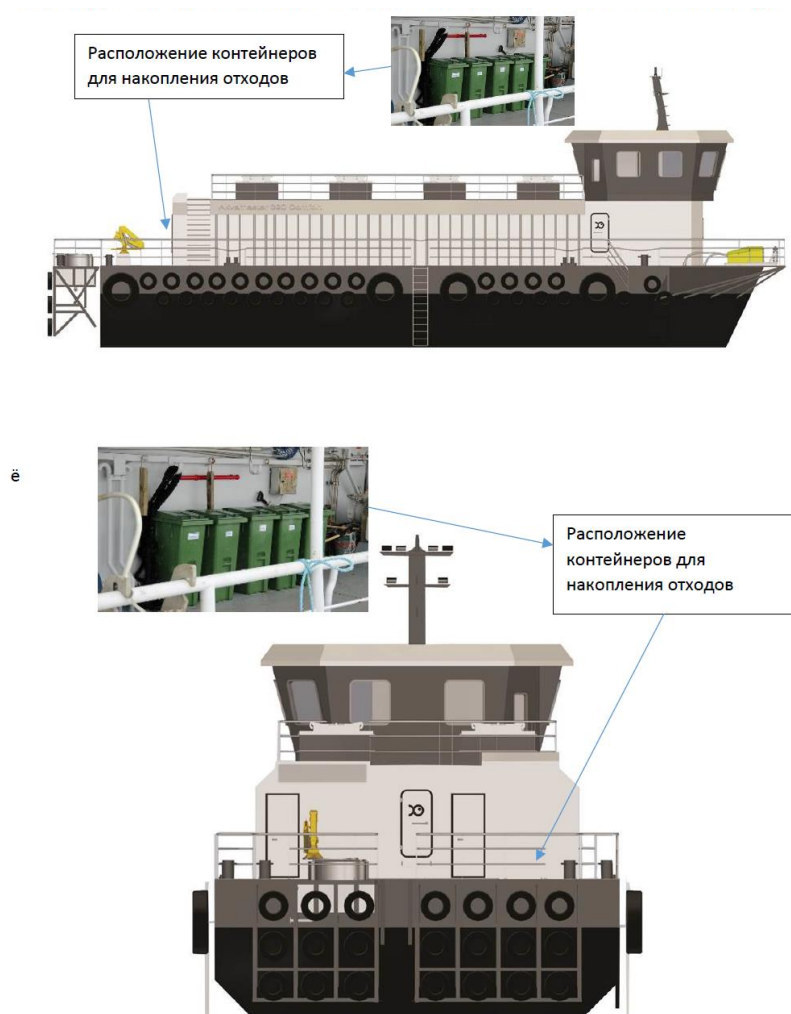


Рисунок 8.3.1 – Карта-схема размещения мест накопления отходов

8.3.5 Схема операционного движения отходов

С предприятиями – приемщиками и перевозчиками отходов заключаются договоры на прием отходов (Приложение 13). Факты передачи отходов другим предприятиям фиксируются документально (акты, накладные и пр.) (табл. 8.3.6).

Отходы:

– передаются ООО «ОРКО-инвест» на основании договора №2155/22 от 01.03.2022 для транспортирования на обезвреживание на объекте обезвреживания (филиал №1 АО «Завод термической обработки твердых бытовых отходов», расположенном по адресу: г. Мурманск, ул. Домостроительная, д.34) (лицензия №(51)-510045-Т/П от 12.03.2021);

– услуги по сбору, вывозу (транспортированию) с дальнейшей передачей на утилизацию отходов I-IV классов опасности предоставляет ООО «Мурманский региональный центр комплексной утилизации» на основании договора №26-22 от 01.02.2022 (лицензия №(51)-519310-СТОУ/П от 22.03.2021);

– услуги по сбору, вывозу (транспортированию) с дальнейшей передачей на утилизацию отходов III-IV классов опасности предоставляет ООО «Инженерная компания Север» на основании договора №75-18 от 15.10.2018;

– услуги по обращению с ТКО предоставляет АО «Управление отходами» на основании договора №51/312/0001880/001 от 01.01.2020;

– услуги по обращению с отходами производства и потребления предоставляет ООО «ГРИНТЭК» на основании договора №02/2022-РМА;

– услуги по сбору сточных вод с последующей передачей их на очистку предоставляет ИП Богатов В.В. на основании договора №Р-86 от 30.08.2022 (лицензия №(51)-7516-Т). На очистку стоки передаются на объект «Муниципальное унитарное предприятие Кольского района «Управление жилищно-коммунальным хозяйством».

Размещаются отходы на объектах размещения отходов, включенных в ГРОРО отходов производства и потребления - санкционированная городская свалка твердых отходов г. Мурманск №51-00074-3-00168-070416, расположенного по адресу: 183034, г. Мурманск, ул. Свердлова, д. 13 (Приложение 13).

На остальные отходы будут заключаться договоры на передачу данных отходов специализированным предприятиям по мере их образования, в соответствии с Федеральными законами №223-ФЗ («О закупках товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц») и № 44-ФЗ («О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд»).

Таблица 8.3.6 – Схема операционного движения отходов

N п/п	Код по ФККО	Наименование вида отхода	Кл. опасности	Наличие отходов на начало 20__ года, т	Годовой норматив образования отхода, т	Получение отходов от сторонних организаций в течение года		Использование и обезвреживание отходов на собственном предприятии в течение года		Передача отходов сторонним организациям в течение года	
						кол-во, т	цель приема	кол-во, т	направление использования	кол-во, т	цель передачи
1	4 06 166 01 31 3	Отходы минеральных масел компрессорных	3	0	0,907	0	-	0	-	0,907	Сбор, вывоз (транспортирование), утилизация предоставляет ООО «Мурманский региональный центр комплексной утилизации» на основании договора №26-22 от 01.02.2022 (лицензия №(51)-519310-СТОУ/П от 22.03.2021). ООО «ОРКО-инвест» на основании договора №2155/22 от 01.03.2022 для транспортирования на обезвреживание на объекте обезвреживания (филиал №1 АО «Завод термической обработки твердых бытовых отходов», расположенном по адресу: г. Мурманск, ул. Домостроительная, д.34) (лицензия №(51)-510045-Т/П от 12.03.2021) Обращение с ТКО АО «Управление отходами» на основании договора
2	4 06 190 01 31 3	Отходы прочих минеральных масел	3	0	1,036	0	-	0	-	1,036	
3	9 19 204 01 60 3	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	3	0	1,031	0	-	0	-	1,031	
4	4 02 151 16 05 4	Отходы веревочно-канатных изделий из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон незагрязненные	5	0	0,108	0	-	0	-	0,108	
5	7 33 151 01 72 4	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не	4	0	0,450	0	-	0	-	1,971	

		предназначенных для перевозки пассажиров									№51/312/0001880/001 от 01.01.2020; Размещение на санкционированной городской свалке твердых отходов г. Мурманск №51-00074-3-00168-070416, расположенного по адресу: 183034, г. Мурманск, ул. Свердлова, д. 13
6	4 38 119 12 51 4	Упаковка полиэтиленовая, загрязненная дезинфицирующими средствами.	4	0	0,034	0	-	0	-	0,034	Сбор, транспортирование, размещения ООО «ГРИНТЭК» на основании договора №02/2022-РМА (лицензия (35)-5239-СТОУБ/н от 18.05.2018 г.). Размещение на санкционированной городской свалке твердых отходов г. Мурманск №51-00074-3-00168-070416, расположенного по адресу: 183034, г. Мурманск, ул. Свердлова, д. 13
7	9 11 100 02 31 4	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов менее 15%	4	0	10,8	0	-	0	-	10,8	Сбор сточных вод с последующей передачей их на очистку предоставляет ИП Богатов В.В. на основании договора №Р-86 от 30.08.2022 (лицензия №(51)-7516-Т). На очистку стоки передаются на объект «Муниципальное унитарное предприятие Кольского района «Управление жилищно-коммунальным хозяйством» (договор №01-У/17 от 21.09.2017)

8.3.6 Мероприятия по снижению объемов отходов и предотвращению загрязнения окружающей среды при обращении с отходами

В целях снижения влияния отходов, на состояние окружающей среды образующиеся отходы временно накапливаются в отведенных местах, с учетом экологических, санитарных и противопожарных требований:

При организации объектов хранения отходов приняты меры по обеспечению экологической безопасности. Оборудование этих объектов хранения проведено с учетом класса опасности, физико-химических свойств, реакционной способности образующихся отходов, а также с учетом требований соответствующих ГОСТ и СНиП (Приложение 13).

Расположение объектов временного накопления отходов, их устройство (расположение с подветренной стороны, противопожарные разрывы, твердое покрытие, раздельное накопление) с учетом выполнения мероприятий, отвечают требованиям СанПиН 2.1.3684-21.

Накопление и передачу отходов, содержащих токсические вещества (при наличии таковых), осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку. В случае образования не утилизируемых отходов, содержащих токсические вещества, их захоронение необходимо производить в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В целях снижения влияния отходов, на состояние окружающей среды природопользователь в соответствии с Законом Российской Федерации «Об отходах производства и потребления» и природоохранными нормативными документами РФ ведет учет наличия, образования, использования всех видов отходов производства и потребления.

В период установки и эксплуатации комплекса предусматриваются следующие мероприятия:

- техническое обслуживание плавсредств осуществляется в портах приписки;
- поддержание топливной аппаратуры двигателей в исправном состоянии;
- организация селективного накопления образующихся отходов;
- недопустимость сброса в воду отходов, горюче-смазочных материалов и сточных вод;
- накопление и своевременная передача отходов с судов;
- вывоз отходов по договорам со специализированными лицензированными организациями;
- организация мест временного накопления на судне, специально оборудованных для исключения негативного воздействия на элементы окружающей среды.

Визуальный контроль над безопасным обращением отходов на территории рыбоводного комплекса осуществляется непосредственно ответственным за временным накоплением отходов, а также руководителями предприятия в целом.

При этом природопользователь обязан:

- Принимать надлежащие, обеспечивающие охрану окружающей среды и сбережение природных ресурсов, меры по обращению с отходами.

- Соблюдать действующие экологические, санитарно-эпидемиологические и технологические нормы и правила при обращении с отходами.

- Осуществлять раздельное накопление образующихся отходов по их видам, классам опасности и другим признакам с тем, чтобы обеспечить их использование в качестве вторичного сырья, переработку и последующее размещение.

- Обеспечить условия, при которых отходы не оказывают вредного воздействия на состояние окружающей среды и здоровье людей при необходимости временного накопления производственных отходов на промышленной площадке (до момента использования отходов в последующем технологическом цикле или направления на объект размещения).

Природопользователь в соответствии с Законом «Об охране окружающей природной среды» и природоохранными нормативными документами Российской Федерации ведет учет наличия, образования, использования и размещения всех отходов собственного производства.

Экологический контроль за всеми видами хозяйственной деятельности в системе обращения с отходами осуществляется на основе ст. 68, 69, 70, 71 Федерального Закона Российской Федерации «Об охране окружающей природной среды» от 10.01.2002 №7-ФЗ.

Охрана окружающей среды будет обеспечена путем строгого соблюдения природоохранных норм в области обращения с отходами. Мероприятия по безопасному обращению с отходами направлены на снижение или полное исключение вредного влияния отходов на окружающую среду и минимизацию объемов отходов потребления и их потерь.

На барже организованы места временного хранения (накопления) отходов, откуда они по мере накопления вывозятся с помощью маломерных судов на береговую базу и далее передаются на утилизацию, переработку, использование, обезвреживание или захоронение отходов по договорам с организациями, имеющими лицензию на соответствующий вид деятельности (приложение 13).

Предусмотрены следующие меры по обращению с отходами производства и потребления:

- применение технически исправного оборудования;
- осуществление контроля за операциями по обращению с отходами (оформление документов учета накопления и передачи отходов).

- соблюдение условий раздельного накопления и передачи отходов в местах временного накопления;

- наличие соответствующей маркировки (класс опасности и наименование отхода) на емкости для хранения (накопления) отходов;

- соблюдение периодичности удаления отходов с судов для передачи их сторонним специализированным предприятиям для переработки, обезвреживания или захоронения;

- соблюдение санитарных требований и требований пожарной безопасности к временному хранению и транспортировке отходов;

- предотвращение разливов жидких отходов посредством организации их безопасного хранения;
- ликвидация возможных аварийных ситуаций при обращении с отходами.

Рыбу (погибшую в результате естественной смертности и выбракованную) изымается из садков, подсчитывается, фиксируется в специальном журнале и подлежит переработке в рыбный силос, который хранится в пластиковых кубах.

Твердые бытовые отходы, пластик, стекло и пищевые отходы

Для накопления мусора на судне предусмотрены контейнеры, мешки, встроенные в мусоронакопительные емкости. Устройства для накопления отходов надежно закрыты и имеют соответствующую маркировку, указывающую вид мусора.

Контейнеры для накопления мусора размещаются в зоне действия судовых грузоподъемных средств для обеспечения возможности погрузки и выгрузки их с учетом удобства накопления отходов.

Нельзя допускать переполнение контейнеров, своевременный вывоз их должен быть обеспечен согласно договору, заключенному со специализированной организацией по вывозу отходов.

Не допускается:

- поступление в контейнеры для ТБО отходов, не разрешенных к приему на полигоны ТБО, в особенности отходов I и II классов опасности (лампы дневного света и т.п.);
- накопление ТБО в контейнерах более недели (для отходов, в которых содержится большой процент отходов, подверженных разложению (гниению) в летнее время этот срок сокращается до 2 дней).

Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15 %). Эксплуатационные отходы должны собираться в месте их образования, в специальные закрытые контейнеры с соблюдением правил пожарной безопасности.

Места временного накопления отходов должны быть оборудованы средствами пожаротушения.

Не допускается:

- поступление эксплуатационных отходов в контейнеры для ТБО либо для других видов отходов;
- поступление посторонних предметов в контейнеры для накопления замасленной ветоши;
- нарушение противопожарной безопасности при накоплении отхода.

8.3.7 Выводы

При установке рыбоводного комплекса образуется 1,563 т отходов, при эксплуатации рыбоводного комплекса образуется 15,887 т отходов 3,4,5 классов опасности.

При правильном хранении, своевременном вывозе и утилизации отходов, воздействие их на окружающую среду будет сведено к минимуму.

8.4 Воздействие на морскую геологическую среду и донные осадки

8.4.1 Источники воздействия

Состав и методы проводимых работ предполагают воздействие на геологическую среду и условия рельефа губы Кислуха, при работе техники и механизмов, обеспечивающих эксплуатацию баржи, а также при жизнедеятельности рыб и мидий.

Основными видами воздействия на геологическую среду и условия рельефа на *этапе установки* является механическое воздействие (установка якорей).

Воздействие входящих в состав комплексных работ по установке РВУ на донные отложения будет выражаться в локальном изменении гранулометрического состава, а также возможном загрязнении поверхностного слоя осадков нефтепродуктами в случае их разлития при аварийной ситуации.

Локальные нарушения гранулометрического состава поверхностного слоя донных отложений будут иметь место при выбросе породы на поверхность морского дна в процессе заведения якорей баржи.

Основными видами воздействия на геологическую среду и условия рельефа на *этапе эксплуатации* являются воздействие продуктов жизнедеятельности рыб и мидий, которые в свою очередь повышают уровень трофности вод и количество донных отложений.

8.4.2. Оценка воздействия на геологическую среду

Этап установки. Площадь основания одного якоря – 2,165 м², соответственно суммарная площадь участка дна, на которую происходит воздействие при установке 6 шт морских якорей для установки СК для рыб в ходе сборки садкового комплекса составит **13,0 м²**.

Площадь дна, занимаемая одним якорем при установке мидийной фермы, составляет 0,84 м² (1400 мм× 600 мм× 10-6). Общая площадь воздействия 20 якорей составляет **16,8 м²**.

Суммарная площадь участка дна, занимаемого при размещении 6 морских якорей для установки баржи-кормораздатчика, составит **13,0 м²**.

Таким образом, общая площадь воздействия при размещении 32 якорей – **42,8 м²**.

С момента установки на дно, бетонные якоря становятся твердым субстратом для зообентоса и, таким образом, не уменьшают площадь дна, доступную для жизнедеятельности бентосных сообществ.

Намечаемая деятельность не затрагивает участки суши, если говорить о почвенном покрове вблизи участка, то его формируют скальные породы

(почвенный покров отсутствует). Специфическое воздействие планируемой деятельности на геологическую среду не прогнозируется.

Поскольку близлежащие участки территории представлены скальными породами, то воздействие работ на геологические условия и баланс грунтовых масс будет носить кратковременный и незначительный по объемам характер, и будет проявляться только в период установки.

На стадии эксплуатации воздействие планируемой деятельности на геологическую среду минимально, так как все работы проводятся на воде в акватории, высадки на берег не планируются.

Этап эксплуатации. Наличие садкового комплекса в губе Кислуха напрямую оказывает влияние на степень роста количества донных образований в водоеме.

Садковое рыбное хозяйство оказывает непосредственное влияние на образование и на состав донных отложений. Со временем происходит увеличение влажности и процентное содержание органических веществ в отложениях. При этом объемная масса скелета постепенно снижается. Первые существенные изменения можно наблюдать уже через 2 месяца после начала ведения деятельности. Показатели меняются быстро при ведении рыбного хозяйства, при этом медленно восстанавливаются до нормальных значений после прекращения деятельности. Так, по данным авторов [181] даже через два года после переноса садков на территории водохранилища Черепетской ГРЭС массовая доля донного скелета не восстановилась до прежних показателей.

Если делать сравнения в объемах водного объекта, то роль рыбного хозяйства в поступлении и накоплении донных отложений минимальна – до 1,5%. При оценке воздействия садкового комплекса в губах фьордового типа с интенсивным водообменом и течениями, то воздействие также снижается. При этом ведение рыбного хозяйства приводит к образованию отложений с измененными характеристиками, которые могут стать непосредственным фактором замора рыбы. В связи с этим при осуществлении деятельности предусмотрены постоянные замеры показателей в рамках производственного экологического контроля и мониторинга, отраженного в главе 12.3. При критическом изменении показателей будет решаться вопрос о прекращении деятельности.

8.4.3 Выводы

Воздействие якорей можно охарактеризовать как локальное (пространственный масштаб - несколько десятков метров) и непродолжительное (от момента касания якорем дна до постановки опорных колонн / судна).

В связи с воздействием садкового комплекса на накопление донных отложений при осуществлении деятельности предусмотрены постоянные замеры показателей в рамках производственного экологического контроля и мониторинга, отраженного в главе 12.3. При критическом изменении показателей будет решаться вопрос о прекращении деятельности.

8.5 Вредные физические воздействия

8.5.1 Источники физических воздействий

8.5.1.1 Воздушный и подводный шум

Основными источниками шумового и вибрационного воздействия на атмосферу при установке и эксплуатации рыбоводного комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыбоводном участке №4 губа Кислуха являются:

- при установке СК для рыбы – 4 катамарана («ВОВ», «Каппа», «Гамма», «KHAN»).
- при установке мидийной фермы – 1 катамаран («Каппа»).
- на период эксплуатации на СК для рыбы – баржа-кормораздатчик и 2 лодки с мотором YAMAHA F 150AETL.
- на период эксплуатации мидийной фермы – 1 лодка с мотором YAMAHA F 150AETL.

Описание источников шума (рис. 8.5.1):

– баржа-кормораздатчик марки Akva BASE 650 Comfort, предназначенная для кормления рыбы, оборудованная автоматическими системами кормления и контроля за рыбой. Источниками шума (помимо вспомогательного оборудования) на барже – кормораздатчике являются 2 дизель-генераторные установки (ИШ №001, ИШ №002). Дизель-генератор IVECO F2CE9685C*E, мощностью 250 кВт (2 ед). Дизель-генераторная установка (резервная) марки FRT (Iveco) IVECO F4GE0485A*B601, мощностью двигателя – 135 кВт.

– ИШ №003 и ИШ №004 площадки курирования лодок с мотором YAMAHA F150 AETL, предназначенные для обслуживания садков для рыб, расположенных на данной площадке. Мощность мотора 150 л.с.

– ИШ №005 и ИШ №006 площадка курирования лодок с мотором YAMAHA F150 AETL предназначенные для обслуживания мидийной фермы, расположенной на данной площадке. Мощность мотора 150 л.с.

– ИШ №007 - ИШ №010 Площадка курирования катамаранов при установке СК для рыб и якорей;

– ИШ №011 Площадка курирования катамаранов при установке мидийных ферм

Ближайшая нормируемая территория (турбаза «Гармония Севера») находится на расстоянии 1,2 км в северо-восточном направлении по адресу Мурманская область, Кольский район

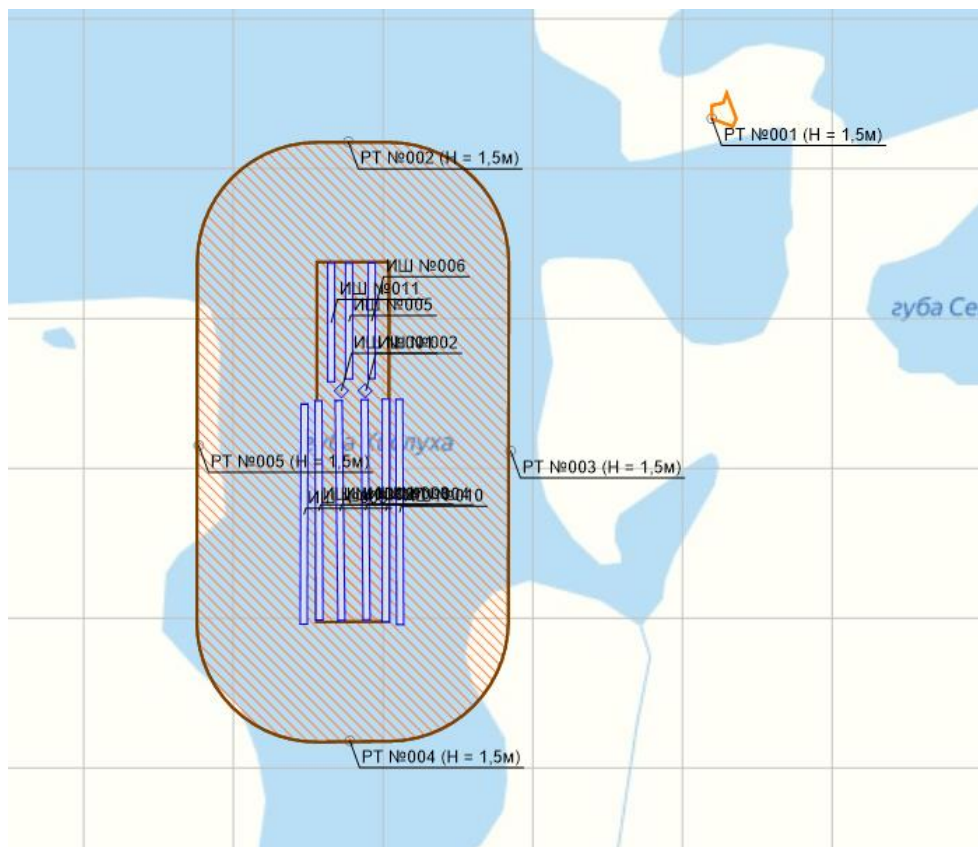


Рисунок 8.5.1 – Карта-схема расположения источников шума

Дизель-генераторные установки баржи будут являться источниками постоянного технологического шума, а катамараны и катера – источниками непостоянного шума.

Основными источниками подводного шума при проведении работ являются плавсредство (работа гребных винтов, двигателей и другого бортового оборудования, в том числе лебедок, генераторов, насосов).

Можно предположить также, что, не будучи адаптированными к ориентированию в водной среде при помощи слуха (как морские млекопитающие), птицы вообще мало чувствительны к подводным звукам.

В период проведения работ возможно перераспределение морских птиц на акваториях и их откочевка в другие районы. Возможно изменение трофических условий, уменьшение скоплений пелагических рыб, что в свою очередь ведет к уменьшению кормовой базы птиц, в чьем рационе преобладает рыба. Эти перемещения, скорее всего, будут кратковременными и локальными.

Негативному воздействию шума может быть подтверждены виды, большей частью из группы водоплавающих (утки, гуси), а также часть морских птиц – гагары, чистиковые.

При производстве работ в штатном режиме воздействие на морских млекопитающих будет создаваться следующими факторами:

- воздушные шумы различного происхождения;
- подводные шумы от плавсредств;
- физическое присутствие на акватории судов (фактор беспокойства и вероятность столкновения).

Имеющиеся данные по наблюдению за различными видами морских млекопитающих, свидетельствуют о том, что они не проявляют реакции на производственные шумы находясь на расстоянии свыше 6-10 км от места работ. Таким образом, пространственный масштаб воздействия всех производственных шумов от планируемой деятельности – как надводных, так и подводных, можно оценить как локальный. Временной масштаб воздействия является кратковременным.

Морские млекопитающие сильно зависят от звука под водой, т.к. пользуются им для общения и получения информации о ситуации вокруг. Поэтом антропогенные шумы (при движении судна, каких-либо надводных и подводных работах) могут вызвать сбои в коммуникации особей, что может привести к изменению их поведения, распределения по акватории и численности. Известно, что если морские млекопитающие при появлении подводного шума не изменяют поведение (уход с миграционных путей, избегания района, прекращение питания и т.п.), то возникающее воздействие для данной особи, стада или вида в целом является незначительным.

Уровень звукового давления подводных шумов от судна не превышает 180 дБ отн. 1 мкПа, что, учитывая низкую плотность населения морских млекопитающих рассматриваемой территории, позволяет оценить интенсивность воздействия, как незначительная.

Таким образом, воздействие на морских млекопитающих как воздушных, так и наземных шумов, связанных с эксплуатацией судна и расположенного на нем оборудования, является допустимым.

Таким образом, на участке акватории, где планируется деятельность, наличие млекопитающих отмечается единично. Мигрирующих морских млекопитающих, занесенных в Красную Книгу России, не было замечено. Воздействие шумового фактора на представителей морской фауны оценивается как временное, несущественное и локальное. При усилении его воздействия животные будут уходить от источника шума. Существенного нарушения поведения морских млекопитающих, изменения путей миграции и нагула вследствие проведения работ на акватории не ожидается. Соответственно специальные мероприятия по охране млекопитающих не предусмотрены.

8.5.1.2 Вибрационное воздействие

Источником постоянной вибрации при эксплуатации объекта на барже будут являться дизель-генераторные установки.

Воздействие вибрации от катамаранов и катеров на окружающую среду будет носить точечный характер, как на период установки, так и на период эксплуатации. Создаваемая источниками общая вибрация, по сравнению с шумом, распространяется на значительно меньшие расстояния и носит точечный характер, поскольку подвержена быстрому затуханию.

При соблюдении правил и условий эксплуатации машин и ведения технологических процессов, использовании машин только в соответствии с их назначением, применении средств вибрационной защиты, воздействие на

окружающую среду будет точечным и незначительным. При выполнении требований вибробезопасности труда и рекомендаций ГОСТ 12.1.012-2004 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Вибрационная безопасность. Общие требования», ГОСТ 26043-83 «Вибрация. Динамические характеристики стационарных машин».

8.5.1.3 Электромагнитное воздействие

На судах электромагнитное излучение и электростатическое поле исходит от используемого электрического оборудования. К наиболее значимым источникам воздействия на суда следует отнести:

- станции спутниковой связи;
- системы морской радиосвязи, работающие в диапазонах СВЧ и ВЧ;
- навигационные системы (система позиционирования, встроена навигационная система, система акустического позиционирования и т.п.);
- электрическое оборудование: кабельная система электроснабжения, электрические машины (генераторы и электродвигатели).

На всех этапах работ используется стандартное сертифицированное оборудование: судовая радиосвязь, спутниковая радиосвязь, электрическое оборудование, радиолокаторы. Источниками электромагнитного излучения могут являться системы радиотелефонии (диапазоны частот: 1605-4000 МГц, 4000-27500 кГц, 156-174 МГц), системы спутниковой связи INMARSAT, а также системы сотовой связи.

Все судовые системы связи проходят обязательные проверки оборудования и резервных источников питания с записью в радиожурнал. Судовое радиооборудование связи и навигации имеет сертификаты безопасности и разрешено к использованию Российским морским регистром судоходства.

Уровень электромагнитного излучения устройств, используемых персоналом в период работ, принципиально низкий, так как они рассчитаны на ношение и пользование людьми и имеют необходимые гигиенические сертификаты. При выполнении требований СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания" воздействие на персонал ожидается незначительным.

Ввиду физической особенности, низкочастотное электромагнитное излучение промышленной частоты 50 Гц, генерируемое береговым и судовым электрооборудованием, т.е. электромагнитная волна, созданная в пространстве с помощью индуктивности, распространяется на расстояние, не превышающее одного-двух десятков метров от источника. Гигиеническая оценка ЭМП ПЧ осуществляется отдельно по электрической и магнитной составляющим (ЭП и МП ПЧ).

Поскольку соответствующая частоте 50 Гц длина волны составляет 6000 км, человек подвергается воздействию фактора в ближней зоне, на удалении нескольких десятков метров, уровень магнитной и электрической составляющих

падает до нулевых значений и на прочее население не оказывает никакого воздействия, как и на животный мир.

8.5.1.4 Световое воздействие

Свет сигнальных судовых огней и прожекторов может привлечь мигрирующих птиц, в результате чего возможно столкновение с судовыми конструкциями единичных особей. Источниками светового воздействия в темное время суток являются сигнальные огни на судах, установленные в соответствии с международными правилами предупреждения столкновений судов (МППСС-72), а также прожектора для обеспечения работ с палубным оборудованием. К сигнальным огням относятся белый топовый огонь в носовой части судна и второй белый топовый огонь на корме. Оба огня светят вперед на 225° . Они должны быть видны на расстоянии не менее 5 миль (9,3 км). Дополнительно на правом борту судно несет один зеленый и на левом борту — один красный огонь, которые светят параллельно диаметральной плоскости судна вперед на $112,5^\circ$ и видны на расстоянии не менее 2 миль (3,7 км). Оба бортовых огня не видны с другой стороны судна. На корме судна находится белый огонь, видимый на расстоянии 2 миль, который светит под углом 135° от кормы. Правила, относящиеся к судовым огням, должны соблюдаться в ночное время, а также в условиях ограниченной видимости днем, поэтому нет возможности снизить период включения сигнальных огней в соответствии с требованиями безопасности.



Рисунок 8.5.2 – Комплект защиты от птиц (кожух защитный SP46.3 слева, шторка ПЗУ-FB-РЛК справа)

Травмирование птиц о радиомачты и мачты освещения крайне маловероятны, так как для защиты представителей орнитофауны и осветительных приборов используются шторки и кожухи. Птицезащитное устройство ПЗУ-FB-РЛК и SP46.3 выполнены из диэлектрических материалов и являются абсолютно безопасными для птиц. Птицезащитные устройства совмещают в себе два типа устройств — антиприсадочное и барьерное. Устройства обеспечивают барьер для птиц между радиомачтами и мачтами освещения, чтобы предотвратить гибель птиц. Также устройства создают

антиприсадный эффект. Устройства не позволяют птицам садиться на токоведущие части, элементы рамы, корпуса. Категория размещения УХЛП, масса — не более 3,2 кг (в комплекте с элементами крепления).

Некоторые мероприятия по ограничению уровня светового воздействия от прочих источников света позволят свести к минимуму физическую гибель птиц. При условии выполнения защитных мер световое воздействие на природную среду ожидается незначительным.

8.5.2 Ожидаемое воздействие

Для расчета принимаем усредненные показатели уровня шума, взятые из табл. 1 ГОСТ 17.2.4.04-82 «Охрана природы (ССОП). Атмосфера. Нормирование внешних шумовых характеристик судов внутреннего и прибрежного плавания» для 1 группы судов, эксплуатируемых круглосуточно, преимущественно вне зоны жилой застройки (транзитные пассажирские, грузовые и буксирные суда, суда технического флота).

ГОСТ 17.2.4.04-82 отменен только в части методов измерения шума и заменен ГОСТ 31329-2006 (ИСО 2922:2000) «Шум. Измерение шума судов на внутренних линиях и портах» $LA_{экр.}=75$ дБА, при отсутствии данных для максимального уровня шума значение по формуле [2], звуковое давление (на расстоянии 25 м от борта судна в зависимости от часовой интенсивности судоходства в течение 8 ч наиболее шумного периода дневного времени суток):

$$L_{max} = L_{экр.} - 10 \lg(t/T),$$

где t – время работы источника шума, с, мин, ч;

T – время измерения или контроля шума, с, мин, час.

принимая $t = T$, получаем $LA_{макс.} = LA_{экр.} = 75$ дБА.

Также при работе судна возможны кратковременные подачи звуковых сигналов, связанные с безопасностью судоходства в соответствии с международными правилами предупреждения столкновений судов (МППСС-72). При отсутствии натурных измерений уровней шума от моторных лодок, принимая во внимание, что источниками шума являются моторы, данные возьмем, руководствуясь, ГОСТ 28556-2016 «Моторы лодочные подвесные. Общие требования безопасности». При эффективной мощности мотора $P_N > 40$ кВт, максимальный уровень звукового давления принимается равным 75 дБА (табл.2 ГОСТ 28556-2016). Принимая $t = T$, получаем $LA_{макс.} = LA_{экр.} = 75$ дБА.

Данные о шумовых характеристиках дизель-генераторных установок взяты по данным фирмы-производителя (приложение 9).

Рассмотрим два основных режима шумовой нагрузки на окружающую среду и население:

1) эксплуатация. В дневное и ночное время действуют только постоянные источники шума – ДГУ баржи-кормораздатчика. Обслуживающие катера проводят работы только в дневное время (рис.8.5.1);

2) работы по установке садков, т.е. монтажные, подготовительные работы до выполнения комплекса текущих работ – все источники шума действуют только в дневное время суток. (рис.8.5.1).

Таким образом дизель-генераторные установки баржи будут являться источниками постоянного технологического шума, а катамараны и катера – источниками непостоянного шума.

Нормируемыми параметрами постоянного шума являются уровни звукового давления L, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами. Для ориентировочной оценки допускается использовать эквивалентные и максимальные уровни звука LA, дБА.

Транспортные средства являются источником непостоянного шума. Согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», нормируемыми параметрами для шума, создаваемого источниками непостоянного шума, являются эквивалентные уровни звука LA экв, дБА и максимальные уровни звука LA макс, дБА.

При нормировании также, для шума, создаваемого системами вентиляции и инженерным оборудованием, принята поправка $\Delta = -5$ дБА

Нормируемые величины шума приведены в табл. 8.5.1

Таблица 8.5.1 – Допустимые уровни шума для территорий, непосредственно прилегающим к жилым домам

Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц								Уровни звука и эквивалентные уровни звука, дБА	Максимальные уровни звука, дБА
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам										
7.00-23.00	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
с учетом поправки -5 дБ	70	61	54	49	45	42	40	39	50	65
23.00-7.00	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
с учетом поправки -5 дБ	62	52	44	39	35	32	30	29	40	55

Для оценки результатов распространения шума от катамаранов на стадии установки, от шума моторных лодок и ДГУ баржи на период эксплуатации была принята расчетная точка границе ближайшего населенного пункта- турбаза «Гармония Севера, расположенная на расстоянии 1,2 км. Расположение расчетной точки показано на рис. 8.5.1.

Уровни звукового давления на территории акватории от источников, определялись согласно СНиП 23-03-2003 «Строительные нормы и правила РФ. Защита от шума».

Расчет распространения шума на период установки и период эксплуатации был проведен в программе «Эколог-ШУМ» версия 2.4.6.6023 (от 25.06.2020). Карты распространения шума и табличные данные расчетов представлены в Приложении 14. Результаты расчетов вносим в табл. 8.5.2

Таблица 8.5.2 – Эквивалентные уровни звука от работы инженерного оборудования (ДГУ) в расчетных точках

Номер РТ	Расчетное значение, дБа	Норматив для ночного времени суток (с учетом поправки на постоянный шум), дБа
турбаза «Гармония Севера»	38,0	40 дБа

Для источников непостоянного шума норматив в дневное время составляет 55 дБа – для эквивалентного шума и 70 дБа – для максимального шума.

Результаты расчетов распространения шума от непостоянных источников шума на период эксплуатации представлены в табл. 8.5.3

Таблица 8.5.3 – Эквивалентные и максимальные уровни звука от работы катеров в расчетных точках

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	La.эquiv	La.макс
N	Название	X (м)	Y (м)			
001	Турбаза «Гармония Севера»	2340,00	2119,90	1,50	47,30	47,30

Результаты расчетов распространения шума от источников шума на период установки представлены в табл. 8.5.4

Таблица 8.5.4 – Эквивалентные и максимальные уровни звука от работы катамаранов на стадии установки в расчетных точках

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	La.эquiv	La.макс
N	Название	X (м)	Y (м)			
001	Турбаза «Гармония Севера»	2340,00	2119,90	1,50	38,00	48,00

Как видно из результатов, ни в одном случае нет превышений для дневного и ночного времени как для текущих видов работ, так и работ по монтажу объекта. Расчет уровней звукового давления представлен в Приложении 14.

8.5.3 Мероприятия по защите от вредных физических воздействий

Защита от шума

На судне установлено сертифицированное оборудование, технические характеристики которого обеспечивают соблюдение нормируемых уровней звукового давления в рабочей зоне. Перед началом работ планируются техосмотры оборудования с проверкой их соответствия установленным характеристикам, в том числе относительно уровня шума.

Согласно классификации, приведенной в ГОСТ 12.1.029-80, методы защиты от шума основаны на снижении шума в источнике, снижении шума на

пути его распространения от источника, применении средств индивидуальной защиты.

Снижение шума на пути его распространения будет достигаться путем проведения следующих мероприятий:

- размещение оборудования в помещениях со звукопоглощающей облицовкой;
- эксплуатация техники со звукоизолирующими капотами, кожухами, глушителями, предусмотренными конструкцией.

Для уменьшения уровня шума применяются организационные меры, направленные на регулирование во времени эксплуатации источников шума:

- временное выключение неиспользуемой техники;
- выполнение наиболее шумных работ в дневное время;
- эксплуатация техники с закрытыми звукоизолирующими капотами и кожухами, предусмотренными конструкцией;

Персонал, работающий в зонах с уровнями звука выше 80 дБ, будет обеспечен средствами индивидуальной защиты, в соответствии с ГОСТ 12.4.011-89.

Защита от вибрации

Основными мероприятиями по защите от вибрации являются:

- использование сертифицированного оборудования;
- соответствующее техническое обслуживание оборудования;
- временное выключение неиспользуемой вибрирующей техники;
- надлежащее крепление вибрирующей техники, предусмотренное правилами ее эксплуатации;
- виброизоляция машин и агрегатов;
- использование СИЗ персонала при необходимости.

Все суда, находящиеся в эксплуатации, должны иметь на борту копию протокола результатов измерений вибрации на рабочих местах и общественных помещениях, с которыми судовладелец должен периодически, не реже 1 раза в год, знакомить членов экипажа судна и информировать о возможных неблагоприятных последствиях в случае превышения допустимых норм.

Защита от электромагнитного излучения

В целях защиты от воздействия электромагнитных полей предусмотрено применение современных сертифицированных электротехнических средств с наиболее низким уровнем электромагнитного излучения. Технические средства защиты предусматривают снабжение экранировкой и размещение в специальных помещениях высокочастотных блоков генераторных устройств СВЧ и радиопередатчиков. Организационные мероприятия заключаются в ограничении времени пребывания в зоне облучения, а также в выполнении персоналом всех инструкций по безопасной эксплуатации устройств.

При правильном (в соответствии с действующими требованиями) выборе места расположения источников электромагнитного излучения (радиотехнических объектов), направления излучения и излучаемой мощности,

специальные меры по снижению воздействия электромагнитного излучения на данном объекте не требуются.

Защита от воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ) осуществляется путем проведения следующих инженерно-технических мероприятий:

- рациональное размещение оборудования;
- использование средств, ограничивающих поступление электромагнитной энергии в окружающую среду (поглотители мощности, экранирование, использование минимальной необходимой мощности генератора);
- обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем ЭМИ.

Защита от светового воздействия

Планируются следующие меры снижения светового воздействия:

- отключение неиспользуемой осветительной аппаратуры;
- правильное ориентирование световых приборов общего, дежурного, аварийного, и прочего освещения. Недопущение горизонтальной направленности лучей прожекторов;
- использование осветительных приборов с ограничивающими свет кожухами;
- использование шторок и кожухов для ограничения воздействия на орнитофауну.

8.5.4 Выводы

Результаты оценки шумового воздействия показали, что нет превышений для дневного и ночного времени как для периода эксплуатации, так и работ по установке объекта.

При соблюдении правил и условий эксплуатации машин и ведения технологических процессов, использовании машин только в соответствии с их назначением, применении средств вибрационной защиты, воздействие на окружающую среду будет точечным и незначительным.

При условии выполнения защитных мер световое и электромагнитное воздействие на природную среду ожидается незначительным.

8.6 Воздействие на водные биоресурсы, морских птиц и млекопитающих

8.6.1 Характеристика основных факторов воздействия на биоту

Основным фактором негативного воздействия планируемых работ на биоту рыбоводного участка №4 губы Кислуха Баренцева моря является повреждение морского дна. Однако п.11 Методики исчисления размера вреда, наносимого водным биоресурсам, утвержденной приказом Росрыболовства от

06.05.2020 № 238 степень и характер негативного воздействия можно охарактеризовать следующим образом:

а) продолжительность воздействия - одномоментная с возможностью быстрого восстановления и преумножения водных биоресурсов за счет положительного эффекта;

б) по кратности воздействия – двукратное при установке и снятии якорей;

в) по площади воздействия – локально;

г) по интенсивности воздействия – частичная потеря водных биоресурсов (однако при установке якорей биоресурсы не изымаются, а передвигаются в непосредственной близости от якоря);

д) по фактору воздействия – воздействие косвенное;

е) по времени восстановления до исходного состояния – в течение одного сезона.

Оценка характера, степени и видов воздействия на состояние водных биоресурсов, среду их обитания и условия воспроизводства в результате деятельности по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели

Анализ данных (объем, технология и сроки производства планируемых работ) и всех источников возможного влияния показал, что при реализации проекта «Хозяйственная деятельность по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели на рыбноводном участке: губа Кислуха (участок № 4), Баренцево море» воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания будет носить временный характер.

Временное негативное воздействие будет оказано в результате воздействия на бентосные системы вследствие механического повреждения дна во время установки якорей. Монтаж якорей ведет к гибели кормовых организмов зообентоса под ними. Якоря изготовлены из стали и имеют форму плуга. **Якоря «ложатся» на грунт ребрами и зарываются в него.** Материал, из которого изготовлены якоря, не токсичен и представляет собой определенный субстрат для бентосных организмов.

Технология установки предусматривает использование механических подъемных устройств (кран-манипулятор). Контроль установки обеспечивается водолазным сопровождением. Ввиду последнего, спуск якорей осуществляется с максимальным обеспечением требований техники безопасности (благоприятные погодные условия, минимальные скорости опускания грузов на дно, обеспечение водолазных работ сигнальной связью и страховочным оборудованием и др.). Поскольку спуск якорей на дно происходит под натяжением, то критических концентраций взвеси в воде не ожидается.

Размер вреда, причиняемого водным биоресурсам при ведении хозяйственной деятельности на акватории, зависит от площади утрачиваемого участка, его продуктивности в исходном состоянии, а также длительности негативного воздействия.

Воздействие от установки якорей садкового комплекса выращивания рыб. Площадь основания одного якоря – 2,165 м², соответственно суммарная

площадь участка дна, на которую происходит воздействие при установке 6 морских якорей в ходе сборки садкового комплекса составит **13,0 м²**.

Суммарная площадь участка дна, занимаемого при размещении 6 якорей для установки баржи-кормораздатчика, составит **13,0 м²**.

Таким образом, общая площадь воздействия при размещении 12 якорей – **26,0 м²**.

Оценка характера, степени и видов воздействия на состояние водных биоресурсов, среду их обитания и условия воспроизводства в результате деятельности мидийной плантации

Мидия *Mytilus edulis* L. – один из наиболее массовых видов двустворчатых моллюсков Баренцева моря. В прибрежных экосистемах эти организмы занимают доминирующее положение, преобладают по биомассе и плотности над остальными представителями обитающей здесь фауны.

Мидия является перспективным объектом культивирования в прибрежной зоне Баренцева моря. Наличие незамерзающих губ и заливов на побережье Мурмана, высокая продуктивность прибрежных экосистем и разработанные технологии культивирования мидий создают достаточно высокий потенциал развития аквакультуры моллюсков в Мурманской области.

Повышенный интерес к марикультуре мидий связан также с возможностью их использования в качестве биофильтров в акваториях, которые подвержены антропогенному загрязнению. Выращивание мидии положительно сказывается на режиме и биоте прилежащих к хозяйству акваторий моря, способствует снижению загрязнения воды токсикантами и микроорганизмами. В связи с этим культивирование мидий можно рассматривать в качестве мероприятия по охране окружающей среды и сохранения естественного видового разнообразия в прибрежных экосистемах.

Возможность решения ряда экологических проблем, очевидная экономическая целесообразность марикультуры мидий обуславливают на современном этапе актуальность создания на Мурманском побережье Баренцева моря мидиевых хозяйств. Решение задач, касающихся промысла и выращивания мидий, их эффективного использования, создание зон биофильтров и экологического мониторинга в значительной степени зависит от знания особенностей роста и возрастной структуры поселений этих моллюсков в естественных условиях (Кравец, 2012).

Культивируемая на мидиевой плантации Голубая мидия *Mytilus edulis* относится к фильтрующим сестонофагам. Основной компонент их пищи – детрит, который составляет 80 % рациона моллюска (Александров, 1989). Также считается, что незаменимым компонентом спектра питания мидий, обеспечивающим рост и размножение, является фитопланктон (Спетницкая, 2008). В составе пищи мидий встречаются одноклеточные организмы и мелкие беспозвоночные (Супрунович, 1990).

Mytilus edulis обитает в Белом море, в Тихом, Северном Ледовитом и Атлантическом океанах. Основные параметры вида:

- максимальный размер и вес: 7,7 см, 0,025 г;

- товарный (промысловый) размер и вес: 5 - 7 см, 0,10 - 0,2 кг;
- возраст половой зрелости: 2 - 3 года;
- сроки нереста: июль - август при оптимальной температуре 10 - 12 °С;
- период инкубации: 50 - 70 суток;
- плодовитость: от 5 до 12 млн. штук яйцеклеток.

В процессе своей жизнедеятельности мидии выделяют в воду взвешенные и растворенные органические вещества. Растворенные органические вещества, выделенные мидиями, окисляются и ассимилируются бактериопланктоном, который в свою очередь вновь служит пищей для моллюсков-фильтраторов (Кулаковский, 2000). Таким образом, между мидиями и пелагическими системами устанавливается баланс. Большинство исследователей марикультуры считают, что негативное воздействие промышленного культивирования мидий на пелагические сообщества незначительно (Кулаковский, 2000; Hansen, 2001; Caroll et al. 2003).

Считается, что марикультура оказывает основное негативное воздействие на бентосные сообщества. Это воздействие проявляется в поступлении на дно взвешенных органических веществ, выделяемых объектами марикультуры. До определенного предела бентосные сообщества способны эффективно утилизировать эти вещества, используя их в качестве дополнительной пищи. Определяющим фактором этого процесса является поступление достаточного количества кислорода. Если его поступление в донные системы не покрывает его расхода на минерализацию дополнительных органических веществ, то это приводит к замору бентосных систем. Такая степень органической нагрузки является чрезмерной.

Исследования, проведенные на промышленных предприятиях марикультуры по выращиванию мидии *Mytilus edulis* в Белом море, дают основания утверждать, что функционирование мидийных хозяйств не оказывает чрезмерного воздействия на бентосные сообщества (Иванов, 2006). Наоборот, установлено, что в районе установки мидиевых хозяйств количественные показатели бентосных сообществ увеличиваются, а общая биомасса макрозообентоса возрастает почти на порядок – с 20-30 г/м² на фоновых станциях до 160-180 г/м² (Иванов, 2006). В результате можно сделать вывод, что жизнедеятельность культивируемых мидий не оказывает негативного воздействия на водные биологические ресурсы, среду их обитания и условия воспроизводства, а напротив способствует увеличению численности бентосных сообществ, которые могут служить кормовой базой для других гидробионтов.

Технология установки предусматривает использование механических подъемных устройств (кран-манипулятор). Контроль установки обеспечивается водолазным сопровождением. Ввиду последнего, спуск якорей осуществляется с максимальным обеспечением требований техники безопасности (благоприятные погодные условия, минимальные скорости опускания грузов на дно, обеспечение водолазных работ сигнальной связью и страховочным оборудованием и др.). Поскольку спуск якорей на дно происходит под

натяжением, то критических концентраций взвеси в воде не ожидается.

Также следует отметить, что мидийная плантация не создает в акватории рыбоводного участка каких-либо препятствий миграциям ценных видов водных биологических ресурсов. Следовательно, с учетом вышеизложенного можно сделать вывод, что какое-либо временное негативное воздействие на водные биоресурсы вследствие размещения мидийной плантации отсутствует.

Тем не менее, плантация окажет кратковременное негативное воздействие на бентосные системы вследствие механического повреждения дна во время установки якорей, фиксирующих линии-носители. Монтаж якорей ведет к гибели кормовых организмов зообентоса под ними. **Площадь дна, занимаемая одним якорем, составляет 0,84 м² (1400 мм× 600 мм× 10⁻⁶). Общая площадь воздействия 20 якорей составляет 16,8 м².** С момента установки на дно, бетонные якоря становятся твердым субстратом для зообентоса и, таким образом, не уменьшают площадь дна, доступную для жизнедеятельности бентосных сообществ.

Оценка характера, степени и видов воздействия на морских птиц и морских млекопитающих

На участках акватории, где планируется деятельность, наличие млекопитающих отмечается единично. Воздействие шумового фактора на представителей морской фауны оценивается как временное, несущественное и локальное. При усилении его воздействия животные будут уходить от источника шума. Существенного нарушения поведения морских млекопитающих, изменения путей миграции и нагула вследствие проведения работ на акватории не ожидается. Соответственно специальные мероприятия по охране млекопитающих не предусмотрены.

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 работ хозяйственной деятельности ООО «ИНАРКТИКА СЗ» на морских участках, воздействие на орнитофауну будет изменяться от крайне минимального (шумовое воздействие) до полного отсутствия. Прямого воздействия на прибрежную и морскую орнитофауну в период осуществления рыбохозяйственной деятельности не ожидается. Соответственно специальные мероприятия по охране орнитофауны не требуются.

8.6.2 Оценка ущерба водным биологическим ресурсам

Расчет ущерба, наносимого водным биоресурсам при реализации деятельности по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели

Расчет ущерба выполнен в соответствии с Приказом Росрыболовства от 06.05.2020 № 238 «Об утверждении Методики определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых

технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния» (далее – Приказ № 238), произведен расчет ущерба вследствие гибели кормового зообентоса.

В соответствии с Приложением к Приказу Росрыболовства от 6 мая 2020 г. №238 для Северного рыбохозяйственного бассейна, Баренцева моря целесообразно применение коэффициентов, указанных в таблице 8.6.1.

Таблица 8.6.1 – Кормовые коэффициенты для расчета ущерба ВБР

Кормовые организмы	Зообентос
Коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в их продукцию (Р/В коэффициент)	1,75
Кормовой коэффициент (К ₂)	6
Показатель использования кормовой базы рыбами (К ₃), %	15,95
Биомасса(В), г/м ²	128,0

Расчет ущерба вследствие гибели зообентоса приводится в таблице 8.6.2.

Величина повышающего коэффициента согласно п. 28 Методики определяется по формуле:

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

где Θ – 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);

$\sum K_B, (t=i)$ – коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов, определяемый как $\sum K_{t=i} = 0,5i$, в равных долях года (сут./365).

Таблица 8.6.2 – Расчет ущерба ВБР вследствие гибели зообентоса при реализации деятельности по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели

Вид работ	В, г/м ²	Р/В	S, м ²	К _Е (1/К ₂)	К ₃ , %	d	θ	N, кг
Механическое повреждение дна вследствие размещения якорей	128,0	1,75	26,0	0,17	15,95	1	1,507	0,37
В соответствии с формулой 7 «Приказа Росрыболовства от 06.05.2020 № 238», определение потерь водных биоресурсов от гибели бентоса производится по формуле: $N = B \times (1 + P/V) \times S \times K_E \times (K_3 / 100) \times d \times \Theta \times 10^{-3},$ N - потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг, т;								

B - средняя многолетняя для данного сезона года величина общей биомассы кормовых организмов бентоса, г/м²;
 P/B - коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент);
 S - площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса, м²;
 K_E - коэффициент эффективности использования пищи на рост (доля потребленной пищи, используемая организмом на формирование массы своего тела);
 K_3 - 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);
 θ - величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов, которая определяется согласно пункту 28 настоящей Методики;
 10^{-3} - множитель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

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.

Установка и изъятие 1 якоря занимает в среднем до 5 часов, соответственно на установку и изъятие 12 якорей потребуется 2,5 суток. Якорная система устанавливается и изымается за весь период эксплуатации РВУ 1 раз, соответственно воздействие на бентосные сообщество будет оказано дважды – при установке и при снятии якорей.

Соответственно показатель T равен 0,007 (4,8/365).

Установка якорей приведет к гибели бентоса на площади, занимаемой якорями, одномоментно и его восстановление начнется сразу после установки.

Якоря имеют форму плуга, в связи с этим они «ложатся» на грунт ребрами и зарываются в него.

Таким образом, площадь обитания бентоса начинает восстанавливаться сразу после установки конструкций.

$$\sum K_B = 0,5 \times 3 = 1,5.$$

Таким образом, $\Theta = 1,507$

Ущерб вследствие гибели зообентоса составит **0,37** кг в натуральном выражении.

Расчет ущерба, наносимого водным биоресурсам при реализации деятельности мидийной плантации

На основании полученных исходных данных в соответствии с Методикой исчисления размера вреда, наносимого водным биоресурсам, утвержденной приказом Росрыболовства от 06.05.2020 № 238, произведен расчет ущерба

вследствие гибели зообентоса при реализации деятельности мидийной плантации. По условиям Методики определение потерь водных биоресурсов от гибели бентоса в случаях, когда погибшие организмы бентоса погребены под якорем и недоступны для использования в пищу рыбами и/или другими его потребителями, производится по формуле:

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

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

B - средняя многолетняя для данного сезона года величина общей биомассы кормовых организмов бентоса, г/м²;

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

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

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

K₃ - 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);

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

Θ - величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов, которая определяется согласно пункту 51 Методики:

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

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

$\sum K_{B(t=i)}$ - коэффициент длительности восстановления теряемых водных биоресурсов, определяемый как $\sum K_{B(t=i)} = 0,5i$, в равных долях года (сут. /365). Для бентосных кормовых организмов длительность восстановления (i лет) составляет 3 года.

Установка и подъем 1 якоря занимает до 3 минут, соответственно установка и подъем 20 якорей занимает 0,08 суток. Якорная система устанавливается за весь период эксплуатации РВУ один раз, соответственно воздействие на бентосные сообщество будет оказано дважды: при установке и снятии якорей. Таким образом, показатель T равен 0,0002.

Установка якорей приведет к гибели бентоса на площади, занимаемой якорями, за кратковременный период их установки и восстановления начнется

немедленно после установки сообществами обрастания, для которых характерен сукцессионный тип развития, достаточно хорошо описанный в литературе [159,170]. Как установлено, последовательность развития эпибиоза на антропогенных субстратах в литоральной зоне побережья Мурмана характеризуется рядом особенностей по сравнению с аналогичными процессами, происходящими в других районах Мирового океана. Обычно в умеренных и теплых водах формирование обрастания протекает последовательно в три фазы. Первая фаза характеризуется доминированием водорослей, вторая — преобладанием животных с относительно коротким жизненным циклом, третья — климаксным состоянием сообщества с доминированием моллюсков или других долгоживущих беспозвоночных. Два начальных этапа проходят сравнительно быстро и длятся, по литературным данным, от месяца до года [159,170]. Оседание молодежи моллюсков, характеризующее переход к III фазе сукцессии, наблюдается к концу 1-го года заселения субстратов более того, при установке якорей не происходит изъятия водных биологических ресурсов, так как при погружении якоря, площадь под якорь расчищается с минимальным взмучиванием дна, а находящиеся на данном участке биоресурсы перемещаются на минимальное расстояние.

Таблица 8.6.3 – Исходные данные для расчета ущерба ВБР при реализации мидийной плантации

Показатель	Значение	Пояснения
В	1000	Исходные данные (раздел 6.5.1)
Р/В	1,75	Приложение к Приказу Росрыболовства от 6 мая 2020г. №238 (Северный рыбохозяйственный бассейн, Баренцево море)
S	16,8	Рассчитано выше (раздел 8.6.1)
К _Е	0,167	К _Е = 1/К ₂ (К ₂ = 6 – кормовой коэффициент Приложение 1 к приказу Минсельхоза России от 31 марта 2020 г. N 167)
К _з	15,95	Приложение 1 Методики расчета ущерба, Приказ Росрыболовства №238 от 6 мая 2020г.
d	1	В результате воздействия гибнут все организмы на площади воздействия
Θ	1,5002	Якорная система устанавливается за весь период эксплуатации РВУ один раз, соответственно воздействие на бентосные сообщество будет оказано дважды: при установке и снятии якорей. Таким образом, Θ = 0,0002 + 0,5 × 3 = 1,5002

Ущерб вследствие гибели зообентоса в течение всего периода эксплуатации мидийной плантации составит 1,85 кг в натуральном выражении.

Якорная система устанавливается 1 раз за весь период эксплуатации мидийной плантации и время воздействия на бентосные организмы ограничено временем установки якорей. Именно этот период учтен как T (показатель длительности негативного воздействия, в течение которого невозможно или не происходит восстановление водных биоресурсов и их кормовой базы). С момента установки на дно, бетонные якоря становятся твердым субстратом для зообентоса и, таким образом, не уменьшают площадь дна, доступную для жизнедеятельности бентосных сообществ. В свою очередь, якоря увеличивают общую площадь субстрата за счет боковых поверхностей.

По данным изучения И.А. Кузнецовой, начиная с 1967 года и далее согласно исследованиям С.Г. Денисенко «Биоразнообразие и биоресурсы макрозообентоса Баренцева моря», г. Санкт-Петербург, Издательство «Наука 2013» выявлено, что на асбестоцементе (или железобетоне), который по своим свойствам и степени шероховатости близок к природным субстратам, макрозоо- и фитобентос появляются раньше всего (менее года). Заселение начинается с появления бурых нитчатых водорослей из рода *Dictyosiphon*. Вначале из зоообрастателей появляются в основном полихеты и мшанки.

После 5-летнего эксперимента на субстрате выявлено доминирование водоросли (*Laminaria saccharina*, *L. digitata*), из эпифауны были представлены двустворчатые моллюски (*Mytilus edulis*, *Hiatella arctica*), несколько видов мшанок, спирорбисы, губки и асцидии. Биомасса обрастания достигала 6940 г/м², коэффициент видового разнообразия — 2,62 бит/особь.

В связи с этим, первичная сукцессия (как процесс восстановления биомассы) начнется практически сразу, в зависимости от времени года и установки якорной системы, появившаяся поверхность якорей станет дополнительными объектами (с учетом боковых поверхностей) для обрастания макрозоо- и фитобентосом и менее чем за год произойдет обрастание, тем самым воздействие в течение времени будет уменьшено и биомасса будет плавно восстанавливаться и увеличиваться ежегодно.

В свою очередь, дополнительную боковую поверхность можно рассматривать как новый объект для появления макрозоо- и фитобентоса.

Поскольку Методика не предлагает методов расчета положительного эффекта от увеличения площади донной поверхности, то допускаем возможность применения формулы (7) Методики (таблица 8.6.4).

Таблица 8.6.4 – Исходные данные для расчета положительного эффекта от намечаемой деятельности:

Показатель	Значение	Пояснение
B	333,33	Поскольку обрастание на боковых поверхностях происходит скуднее, чем на горизонтальных, то показатель B целесообразно принять как 1/3 от исходного значения (1000/3)
P/B	1,75	Таблица 1 Методики (Северный рыбохозяйственный бассейн, Баренцево море)
S боков. пов.	36	$S = ((1400 \times 450) \times 2 + (600 \times 450) \times 2) \times 10^{-6}$

Показатель	Значение	Пояснение
S верх. пов.	16,8	Рассчитано выше (раздел 8.6.1)
КЕ	0,167	КЕ =1/К2 (К2 = 6 – кормовой коэффициент из Таблицы 1 Методики)
К3	15,95	Таблица 1 Методики
d	1,00	В результате воздействия гибнут все организмы на площади воздействия
Ө	0,96	T (год) = 0,96

При этом в качестве исходной предпосылки принимаем, что эффект от добавления определенной площади донной поверхности по абсолютной величине эквивалентен ущербу, который был бы вызван уничтожением зообентоса на такой же площади в течение всего срока эксплуатации якорей без возможности восстановления, то есть в результате полного изъятия этой площади.

Таким образом, эквивалент ущерба, который был бы вызван уничтожением зообентоса на площади воздействия якорей в течение всего срока эксплуатации их без возможности восстановления, то есть результат положительного влияния намечаемой деятельности от боковых поверхностей составит **0,84 кг в год**

$$N_{\text{пол.эф.}} = 1000/3 \times (1+1,75) \times 36 \times 0,167 \times (15,95/100) \times 1 \times 0,96 \times 10^{-3} = 0,84.$$

Для верхней поверхности якоря с учетом одинаковых исходных данных результат положительного влияния намечаемой деятельности составит **0,39 кг в год**

$$N_{\text{пол.эф.}} = 1000/3 \times (1+1,75) \times 16,8 \times 0,167 \times (15,95/100) \times 1 \times 0,96 \times 10^{-3} = 0,39$$

Следовательно, положительный эффект от дополнительной боковой поверхности и верхней грани якоря даже при низкой скорости обрастания будет составлять ориентировочно 1,24 кг в год, что сравнимо с нанесенным ущербом предполагаемого воздействия нижней грани за год с учетом среднего значения биомассы зообентоса.

В связи с этим, не целесообразно считать ущерб на срок договора, поскольку после года начинается проявляться положительный эффект от обрастания конструкций.

8.6.3 Мероприятия по восстановлению нарушенного состояния и снижению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания

В соответствии с п. 31 Методики проведения мероприятий по восстановлению нарушаемого состояния водных биоресурсов не требуется, поскольку суммарная расчетная величина последствий негативного воздействия (0,37+1,85=2,22 кг) незначительна (менее 10 кг в натуральном выражении). Проведение мероприятий по восстановлению нарушаемого состояния водных биоресурсов и определение затрат для их проведения не требуются из-за их экономической нецелесообразности, поскольку затраты для расчета, разработки,

организации и проведения мероприятий превышают потери водных биоресурсов в денежном эквиваленте.

Цель разработки Плана мероприятий – определить комплекс необходимых мер, способствующих снижению неблагоприятного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания на акватории рыбоводного участка в губе Кислуха (Участок №4) Баренцева моря в результате эксплуатации садкового комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели ООО «ИНАРКТИКА СЗ».

Планируемое описание хозяйственной деятельности садкового комплекса:

1. Установка и постоянная эксплуатация садкового комплекса, постоянное содержание в сетных садках атлантического лосося и радужной форели в целях товарного выращивания.

2. Постоянное кормление рыбы (атлантического лосося и радужной форели) специализированными импортными кормами. При этом, возможно влияние садкового комплекса на водный объект с изменением качества воды (содержание БПК, взвешенных веществ, кислорода, азота, фосфора и др.) и грунт-водного объекта в связи с неполной поедаемостью корма и поступлением в воду продуктов жизнедеятельности.

3. Сезонная эксплуатация (весна-осень) плавсредств (моторные лодки и др.) для обслуживания садков.

4. Изъятие товарной рыбы (атлантического лосося и радужной форели).

К возможному негативному воздействию на водные биоресурсы акватории рыбоводного участка в губе Кислуха (участок № 4) Баренцева моря и среду их обитания при эксплуатации садков для товарного выращивания атлантического лосося и радужной форели можно отнести следующее:

1. Превышение существующих нормативов качества воды в районе размещения садков, воздействия на гидрохимический режим и грунтов водного объекта вследствие накопления остатков кормов и отходов жизнедеятельности рыбы (экскрементов). При соблюдении правильной технологии выращивания рыбы указанные экологические риски можно снизить до нормативных параметров и исключить рост негативного влияния на экологию водного объекта.

2. Попадание в водную среду горюче-смазочных материалов в процессе эксплуатации плавсредств (моторных лодок и т.д.).

Таким образом, для обеспечения выполнения требований природоохранного законодательства РФ и снижения негативного воздействия на состояние акватории рыбоводного участка в губе Кислуха (участок № 4) Баренцева моря необходимо выполнение следующих мер (представлены в таблице 8.6.5).

Таблица 8.6.5 – Перечень мер по соблюдению требований по охране водных биоресурсов и среды их обитания акватории рыбоводного участка: губа Кислуха (участок № 4) в Баренцевом море при эксплуатации садкового комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося и радужной форели ООО «ИНАРТИКА СЗ»

№ п/п	Мероприятие	Срок исполнения
1	Обеспечение безопасного размещения и использования садков для выращивания рыбы, использование в работе безопасных для водного объекта материалов.	Постоянно
2	Использование специализированного, технически исправного водного транспорта для доставки рыбопосадочного материала, кормов, дезсредств и иных материалов для производственной деятельности, исключающего загрязнение водного объекта ГСМ.	Постоянно
3	Соблюдение действующих ветеринарных требований и гигиенических стандартов при завозе рыбопосадочного материала, а также соблюдение биотехники выращивания рыбы с возможным применением вакцинации и иных мер для обеспечения благоприятной ихтиопатологической обстановки.	Постоянно
4	Регулярная обработка рыбы (атлантического лосося, радужной форели) от морских вшей (<i>Lepeophtheirus Salmonis</i>) с целью поддержания благоприятной ихтиопатологической обстановки.	Постоянно
5	Обеспечение правильного накопления и утилизации биологических отходов (рыба) в соответствии с требованиями ветеринарного законодательства. Заключение договора со специализированной организацией для уничтожения биоотходов.	Постоянно
6	Заключение договора со специализированной организацией и проведение анализов проб воды, грунта и т.д.	Воды – ежеквартально; грунта – 1 раз в 2 года
7	Исключение проведения гидротехнических работ в период нереста, размножения и массовых миграций ценных видов водных биоресурсов.	Постоянно
8	Использование режима «парования» для обеспечения соблюдения благоприятной ихтиопатологической ситуации.	По окончании рыбоводного цикла
9	Обеспечить использование для выращивания только качественной рыбоводной продукции без признаков наличия заболеваний, запрет на использование трансгенных форм рыбы.	В ходе каждого зарыбления
10	Визуальный мониторинг водной среды. Отсутствие/присутствие нефтяных пленок, мусора и пр. Температура воды и воздуха, °С; скорость и направление ветра, м/с; прозрачность воды, м; цветность воды, волнение (визуально).	Постоянно во время работы на акватории

№ п/п	Мероприятие	Срок исполнения
11	<p>Отбор проб морской воды.</p> <p>1. Физико-химические показатели (БПК полн., растворенный кислород).</p> <p>2. Токсичные элементы (свинец, кадмий, медь, цинк).</p> <p>3. Микробиологические показатели (сальмонеллы, E. coli, колифаги, общие колиформные бактерии (ОКБ), энтерококки, стафилококки, возбудители кишечных инфекций, жизнеспособные яйца гельминтов и цист простейших, термотолерантные колиформные бактерии).</p> <p>Сокращенная программа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хлорированные углеводороды, в том числе пестициды, мкг/дм³ (мкг/л); - тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, медь), мкг/дм³ (мкг/л); - фенолы, мкг/дм³ (мкг/л); - синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), мкг/дм³ (мкг/л); дополнительные ингредиенты: - нитритный азот, мкг/дм³ (мкг/л); - кремний, мкг/дм³ (мкг/л) 	<p>1 раз в год.</p> <p>При резких изменениях биотических факторов (повышение температуры, распреснение) – по необходимости</p>
12	<p>Контроль уровня загрязнения и изменения структуры донных отложений в местах установки коллекторов.</p> <p>Замеры производятся по следующим показателям: тяжелые металлы, хлорорганические соединения, летучие органические соединения, углеводороды, ПХБ, ПАУ, СПАВ – взвешенные частицы, соленость, температура, содержание кислорода, БПК₅, ХПК, рН, NH₄⁺, нитраты, нитриты, фосфаты и Коли-бактерия.</p> <p>Анализ распределения осадка по размеру фракций.</p>	<p>1 раз в год</p>
13	<p>Контроль выращенной продукции (мидии)</p> <p>Токсичные элементы (свинец, кадмий, медь, цинк).</p> <p>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.</p>	<p>каждая партия</p>

В целях предотвращения негативного воздействия на водные биоресурсы и среду их обитания при реализации деятельности мидийной плантации предусматриваются следующие меры:

1. Использование для обслуживания хозяйства технически исправных плавательных средств и обученного персонала, а также соблюдение правил их обслуживания и эксплуатации с целью предотвращения загрязнения объекта горюче-смазочными материалами.

2. Установка якорей проводится с привлечением специализированных плавательных средств (катамаранов), имеющих в собственности организации и оборудованных крано-манипуляторными устройствами для плавного опускания якорей на грунт. Использование водолазов для ручной расчистки площади дна под якорь с перемещением оказавшихся в точке установки якоря водных биоресурсов в близлежащие места в непосредственной близости от ранее находившегося места.

3. Использование в качестве коллекторов для сбора и выращивания мидий специальных сетчатых рукавов или делевых полотен, обеспечивающих прочное закрепление моллюсков; исключение использования гладких канатов или иных субстратов, не обладающих необходимой ворсистостью.

4. Обеспечение проведения регулярных анализов проб воды и грунта в районе размещения мидийной плантации.

Такой значимый экологический фактор как местное (локальное) эвтрофирование водного объекта может быть снижено за счет хорошей эффективности использования корма, т.е. через низкий кормовой коэффициент.

Он может быть обеспечен через оптимизацию производства с помощью:

- изменения условий разведения рыбы и рыбоводных методик:
- методики кормления, уменьшающие количество отходов кормов;
- ответственный контроль заболеваний рыб (профилактика и лечение);
- достаточный уровень содержания кислорода в воде и оптимальная температура воды.

Кормление рыбы осуществляется экструдированными рыбоводными кормами для атлантического лосося (сёмги) и радужной форели. К использованию допускаются только доброкачественные корма, сопровождающиеся удостоверением (сертификатом) качества, выписанным поставщиком кормов. Для данных целей применяется высококачественные корма от мирового лидера в области производства кормов Skretting (Норвегия), которые обладают высокой усвояемостью.

Преимущества экструдированных кормов заключаются в уничтожении патогенных организмов в сырье, повышении переваримости питательных веществ, увеличении стойкости гранул в воде, снижении потери корма и снижении кормового коэффициента.

Выбор типа корма для каждой размерной группы рыбы производится в соответствии с рекомендациями производителя кормов.

В Обществе установлены рыбоводно-биологические нормативы выращивания атлантического лосося и радужной форели в морских садковых комплексах предприятия.

На каждом этапе жизни рыбы нуждаются в определенном наборе питательных веществ. В начале жизни малькам требуется корм с высоким уровнем белка при низком содержании углеводов. Это – необходимое условие для нормального роста рыбы, правильного развития внутренних органов и сохранения здоровья.

По мере роста рыбе требуется меньше белка, но она потребляет всё больше энергии, поэтому в кормах увеличивается содержание жира. При этом важно соблюдать определенное соотношение переваримого белка и переваримой энергии, которое обеспечивает лучший рост. Уровень белка в продукционных кормах в среднем составляет 40-42% при содержании жира около 25%, но может меняться в ту или другую сторону в зависимости от размера рыбы и требований к эффективности корма.

Корма Skretting (Норвегия) производят широкую линейку специализированных продуктов для всех этапов жизни рыб.

В кормах содержится в различных пропорциях сырой протеин, сырой жир, зола, сырая клетчатка, астаксантин. В кормах отсутствует ГМО и антибиотики.

При расчете рационов каждой возрастной группы рыбы используются таблицы кормления, однако фактически кормление ведется и с использованием подводных камер. Этот метод контроля поедаемости позволяет полностью исключить просыпание корма и загрязнение акватории несъеденными гранулами корма. В каждом садке установлена система подводных камер, которые позволяют наблюдать за поведением рыбы в период кормления. Кормящий рыбовод наблюдает процесс кормления в каждом садке на мониторах, регулирует скорость подачи корма, чтобы гранулы успевали опускаться в нижние слои садка, но при этом рыба успевала их съесть. Специальная компьютерная программа анализирует изображение с камеры и сигнализирует рыбоводу, если единичные гранулы начинают просыпаться ниже слоя рыбы. Это означает, что нужно либо снизить скорость подачи корма, либо прекратить кормление.

8.6.4 Выводы

Основными факторами негативного воздействия планируемых работ на водные биоресурсы являются: временное воздействие на бентосные организмы при размещении якорей в водоеме;

Размер прогнозируемого вреда водным биоресурсам в ходе реализации проекта составит $0,37+1,85=2,22$ кг в натуральном выражении.

В соответствии с п. 31 «Приказа Росрыболовства от 06.05.2020 № 238 «Об утверждении Методики определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния» (далее – Приказ № 238), если суммарная расчетная величина последствий негативного воздействия, ожидаемого в результате осуществления намечаемой деятельности, незначительна (менее 10 кг в натуральном выражении), проведения мероприятий по восстановлению нарушаемого состояния водных биоресурсов и определения затрат для их проведения не требуется.

При реализации проектных решений и во избежание образования дополнительного ущерба ВБР работы по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидийной плантации должны проводиться в строгом соответствии с представленной документацией и с соблюдением требований законодательства РФ.

В соответствии с п. 2 Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 29.04.2013 № 380, необходимо производить экологический

контроль за влиянием осуществляемой деятельности на состояние биоресурсов и среды их обитания.

В результате выполненной оценки воздействия хозяйственной деятельности по выращиванию товарной мидии на рыбоводном участке установлено, что незначительное негативное влияние на водные биологические ресурсы, главным образом, будет являться результатом разовых механических нарушений структуры дна вследствие установки и снятия бетонных якорей, которые возможно, приведут к гибели кормовых организмов зообентоса.

Намечаемая деятельность окажет незначительное воздействие как на кормовой зообентос, так и полное отсутствие воздействия на промысловый зообентос за счет того, что для уменьшения негативного воздействия на промысловый зообентос установка якорей будет проходить под контролем водолазов. Поэтому данные виды водных биологических ресурсов в расчёте размера вреда не учитываются. Также следует учитывать и положительное влияние за счет увеличения площади обрастания водными биоресурсами самих якорей. Как известно из исследований, на бетонных поверхностях сукцессионное заселение таких поверхностей происходит уже за 1 сезон.

8.7 Воздействие на особо охраняемые природные территории и экологически чувствительные районы

Участок проектирования садков не входит ни в одну особо охраняемую природную территорию федерального, регионального и местного значения. Экологически чувствительные районы на участке проектирования отсутствуют.

В соответствии с п.п. г) п. 9 Постановления Правительства РФ от 11.11.2014 № 1183 «Об утверждении Правил определения береговых линий (границ водных объектов) и (или) границ частей водных объектов, участков континентального шельфа Российской Федерации участков исключительной экономической зоны Российской Федерации, признаваемых рыбоводными участками» при определении границ рыбоводного участка не допускается полное или частичное наложение границ рыбоводного участка на границы особо охраняемых природных территорий, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации, нахождение границ рыбоводного участка в границах особо охраняемых природных территорий, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации, либо пересечение границами рыбоводного участка границ особо охраняемых природных территорий, установленных в соответствии с законодательством Российской Федерации, если иное не установлено положениями о них.

8.8 Воздействие на наземную растительность

Воздействие на наземную растительность носит косвенный характер и в основном связано с выбросами в атмосферу загрязняющих веществ на стадии установки садков. Работы по установке проводятся в акватории и выбросы связаны с работой баржи, катамаранов и дизель-генераторных станций.

Количественная и качественная характеристика выбросов представлена в главе 8.1. Поскольку принятыми технологическими решениями (установка садков занимает не более двух недель) данный фактор воздействия минимизирован, расчетный уровень химического загрязнения атмосферного воздуха за пределами рыбоводного участка практически не изменяется и не превысит гигиенических нормативов, установленных для среды обитания человека, то воздействие на растительный покров и растительные сообщества оценивается как допустимое. С учетом изложенного, негативные последствия воздействия планируемой деятельности на растительный покров и растительные сообщества за пределами акватории не прогнозируются.

Прямого воздействия на растительность в период эксплуатации не будет.

Косвенное воздействие планируемой деятельности на растительный покров связано с выбросами в атмосферу загрязняющих веществ на стадии эксплуатации. Эксплуатация проводится в акватории и выбросы связаны с работой баржи, катамаранов и дизель-генераторных станций. Количественная и качественная характеристика выбросов представлена в главе 8.1. Поскольку принятыми технологическими решениями (оптимизированное время работы и маршрут движения по акватории) данный фактор воздействия минимизирован, расчетный уровень химического загрязнения атмосферного воздуха за пределами производственной площадки практически не изменяется и не превысит гигиенических нормативов, установленных для среды обитания человека, то воздействие на растительный покров и растительные сообщества оценивается как допустимое. С учетом изложенного, негативные последствия воздействия планируемой деятельности на растительный покров и растительные сообщества за пределами акватории не прогнозируются.

Береговые якоря устанавливаются на скальные породы без растительного покрова с помощью береговых анкеров. Якорная система представляет собой набор якорей, береговых анкеров, цепей и канатов, используемых для крепления линий носителей в скальных породах окружающего берега. Линия носитель (основная хребтина) через огон, снабженный коушем, с использованием такелажной скобы закрепляется на конце цепи, соединённой с анкером, второй конец хребтины через огон, коуш и скобу присоединяется к линии оттяжке, которая в свою очередь соединяется с рымом якоря массива (рис. 2.21, глава 2.2).

9 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СРЕДУ

Рыбоводная промышленность (аквакультура) производит здоровые продукты питания для потребителя, обеспечивая поставку продуктов в своём регионе. Рыбоводная промышленность производит по всему миру уже более половины от всего объёма потребляемой рыбы.

Причины для роста рыболовной промышленности:

- уменьшение природных популяций коммерческих видов рыб;
- рост населения;
- большие возможности для увеличения производства по сравнению с сельским хозяйством;
- изменение потребительских привычек в сторону более здоровой пищи;
- изменение потребительских привычек в сторону продуктов питания, произведённых экологически устойчивыми методами.

Кроме того, рыба содержит большое количество полезных для организма жирных кислот омега-3 и омега-6 и содержит большое количество протеина и необходимые организму различные аминокислоты.

Употребление рыбы в пищу является хорошим источником жирорастворимых витаминов А, Е и D.

Общественное воздействие рыболовной промышленности:

- Производство сырья и обеспечение равномерных и достаточных поставок сырья для перерабатывающей промышленности.
- Собственное производство уменьшает зависимость промышленности от иностранных источников сырья и гарантирует сохранение в стране предприятий по глубокой переработке.
- Рыбоводная промышленность создаёт рабочие места. В Финляндии переработка и торговля рыбой обеспечивают работой в 4,6 раз больше людей, чем на стадии её первичного производства.
- Рабочие места, предлагаемые рыболовной промышленностью, поддерживают населенные пункты и коммунальные структуры, а также создают дополнительные услуги, в особенности, в отдалённых районах, где создание постоянных рабочих мест сопряжено с определёнными сложностями. Таким образом, данная сфера деятельности содействует социальной и культурной устойчивости.
- Источник потенциальных экспортных доходов, компенсирующий импортное давление и положительно влияющий на торговый баланс.
- Может стать причиной противоречий между различными хозяйствующими субъектами, осуществляющими хозяйственную деятельность на водоёме.

Социально-экономические последствия реализации деятельности по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыболовном участке №4 губа Кислуха оцениваются как положительные.

10 АВАРИЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ОЦЕНКА ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ И ЛИКВИДАЦИИ

Вероятность возникновения рисков аварийных ситуаций напрямую зависит от соблюдения превентивных мер.

10.1 Идентификация опасностей

При осуществлении намечаемой деятельности на предоставленном в пользование рыбоводном участке – аварийные ситуации не прогнозируются, но могут возникнуть, в частности, при эксплуатации плавсредств, разлив топлива на акватории рыбоводного участка.

Аварийные ситуации могут возникать вследствие ошибки персонала, неисправности оборудования, природных катаклизмов, войны, террористических актов и пр. Аварийные ситуации могут возникать совместно, являясь причиной и следствием других аварийных ситуаций.

Наиболее типичные аварии на судах:

- Пожар или взрыв на судне. Это одна из самых частых причин гибели судов. В ходе работ взрывоопасные устройства используются, однако при их использовании соблюдаются установленные нормативные ограничения вследствие чего, взрывы и обусловленные ими разрушения крайне маловероятны.
- Посадка на мель. Представляет большую опасность для судна. Обычно она связана с действиями экипажа, превышением грузоподъемности судна, ошибкам на картах и др. В данном случае, работы проводятся на больших глубинах, а судно, не являясь грузовыми, не будет перегружено.
- Столкновения между судами. В основном происходят из-за навигационных ошибок. Предварительное согласование района и времени работ с другими организациями, использующими данную акваторию, наблюдение за окружающей обстановкой и встречными судами, применение современного навигационного оборудования, невысокая скорость (4–5 узлов), неукоснительное соблюдение Международных правил (Конвенция СОЛАС, МОУ и др.) позволяют, практически, исключить возможность столкновения.
- Появление течи. Появление течи в обшивке судов, весьма маловероятно, благодаря высокому уровню контроля состояния судов (в соответствии с требованиями международных соглашений).
- Разломы на волне. Вероятность разлома судов на волне, практически, исключена, вследствие относительно небольшой длины судна и контролю его состояния.
- Опрокидывание судов. Опрокидывание судна в результате потери устойчивости при неправильной загрузке также исключена вследствие назначения судна и контроля его комплектации и загрузки.

- Военные действия. Локальных военных конфликтов или повышенной политической напряженности в регионе не отмечено.

Среди естественных причин аварийных ситуаций на судах:

- Шторма. В случае опасности сильного шторма, на судне будут приняты соответствующие меры по подготовке к шторму. При необходимости, суда уйдут в более безопасный район, чтобы переждать непогоду.

10.2 Разливы нефтепродуктов

При реализации Программы разливы нефтепродуктов возможны при возникновении следующих аварийных ситуаций

- 1) перелив топлива из бака плавсредства при заправке;
- 2) разлив нефтепродуктов при аварии катамарана;
- 3) разрушение резервуара хранения дизтоплива

Также возможно последующее возгорание нефтепродуктов при их разливе.

Прогнозирование объемов и площадей разливов дизельного топлива

Выработка практической стратегии реагирования на разлив (его локализация и ликвидация), требует понимания поведения пятна под воздействием комплекса физических, химических и биологических процессов, которые изменяют свойства дизтоплива в окружающей среде. Поэтому важно понять поведение и судьбу пятна на воде. В естественных процессах, которые первоначально происходят в водной среде (рис. 10.1), преобладают: растекание, испарение, эмульгирование, рассеивание, затопление и оседание.

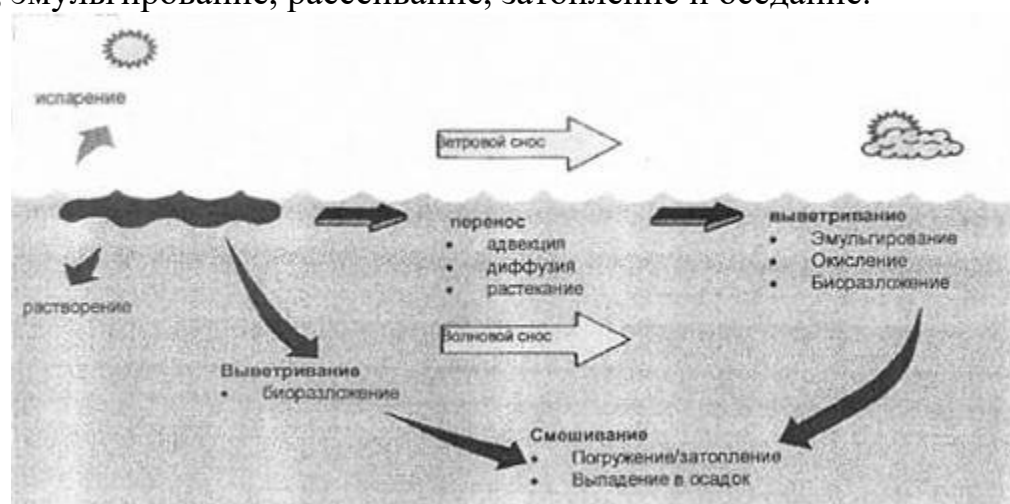


Рисунок 10.1 – Поведение дизельного топлива на воде

Растекание – характеризует распространение дизтоплива по поверхности под влиянием естественных факторов. Дизтопливо, попавшее на поверхность воды при температуре ниже точки текучести, почти не растекается. Если температура среды выше точек застывания, то первоначально определяющим фактором является объем разлива. Большие залповые сбросы растекаются быстрее, чем постепенный вылив. Свободное растекание по поверхности происходит достаточно быстро. Самое интенсивное распространение дизельного топлива происходит в начальный момент разлива. Затем интенсивность

постепенно ослабевает, и поступление дизельного топлива на поверхность воды прекращается.

Пленка углеводородов перемещается примерно со скоростью поверхностных течений и примерно при 3 % скорости ветра – результирующее движение является векторной суммой двух величин (рис. 10.2). Разлив будет распространяться до тех пор, пока средняя толщина пленки не достигнет 0,1 мм (колеблясь от 100 миллимикрона до 10 мм). Первоначально пятно (пленка) движется главным образом под действием течения. Через несколько часов оно начинает разрушаться и образует неоднородные ветровые полосы разной длины и ширины, которые ориентируются и двигаются параллельно направлению ветра. На этой стадии пленка нефтепродуктов разрывается на нити разной толщины, которые ориентируются по направлению ветра и становятся неоднородными.

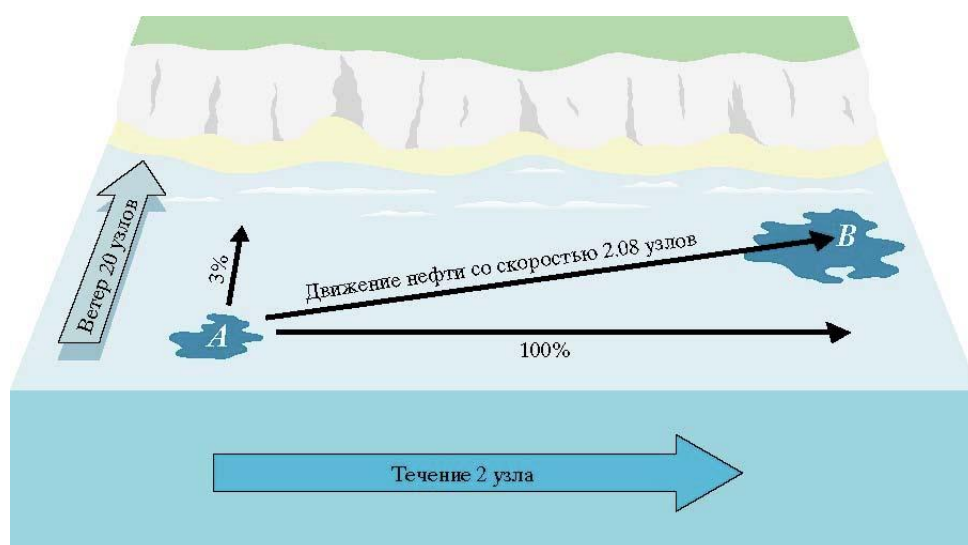


Рисунок 10.2 – Влияние скоростей ветра и течений на движение разлива

Испарение – определяется плотностью углеводородов, массой разлива (толщиной пленки), температурой окружающей среды и скоростью ветра. С увеличением температуры и скорости ветра повышается и скорость испарения. Легкие виды углеводородов испаряются быстрее, чем тяжелые. Поэтому, при испарении (и эмульгировании) меняются их основные характеристики, определяющие поведение (плотность, вязкость, поверхностное натяжение). Относительно низкие температуры воды и воздуха в северных и полярных морях приводят к замедлению процесса испарения легких фракций углеводородов.

Гидрометеорологические условия определяют испаряемость углеводородов, их растекание на поверхности и диспергирование в воде:

- при высокой температуре воздуха (выше $+4-5^{\circ}\text{C}$) и воды, увеличивается испаряемость продуктов дизтоплива и увеличивается вероятность образования воспламеняющейся смеси;
- при низкой температуре воздуха и воды, увеличивается вязкость продуктов дизтоплива, и их распространение по поверхности происходит медленнее.

- Характеристики воды (волнение, плотность, температура, соленость, количество растворенного в воде кислорода, взвешенных веществ и т.п.) определяют испаряемость, растекание на поверхности и диспергирование в воде:

- волнение способствует рассеиванию углеводородов, под влиянием естественных или химических факторов, и затрудняет локализацию разлива механическими способами и сбор;

- взвешенные вещества увеличивают сорбцию углеводородов и вторичное загрязнение донных грунтов и донной биоты.

Эмульгирование – образование эмульсии. Перемешивающее воздействие волн может привести к тому, что вода в капельной форме смешивается с дизтопливом, образуя эмульсию. При этом происходят изменения в физических свойствах и составе разлитого дизтоплива. Деформирование и сжатие эмульгированного дизтоплива, происходящее под воздействием волн, уменьшают средний размер водяных капелек. Это приводит к продолжающемуся нарастанию вязкости эмульсии, даже в тех случаях, когда содержание воды достигает своего максимума (обычно 75 % объема). В конечном итоге, объем эмульсии может превысить объем разлитого дизтоплива в четыре раза.

Рассеивание – естественное диспергирование или образование эмульсии. Волнение разрывает сплошное пятно и образует капли углеводородов, которые находятся во взвешенном состоянии. Большинство крупных капель достаточно быстро всплывает на поверхность и вновь образывает пятно.

Относительные темпы естественного диспергирования и эмульгирования зависят от морской обстановки и состава углеводородов.

Поведение дизтоплива на воде зависит от комплекса гидрометеорологических и гидрологических факторов и свойств. В трансформации легких углеводородов (бензина, авиационного и дизельного топлив) преобладают процессы испарения. Скорость испарения повышается с увеличением температуры и скорости ветра. Дизельное топливо легко растекается на поверхности воды, при этом 5-20 % его испаряется в атмосферу в течение 1-2 суток при температуре воды 0-5°C или за 4-5 дней при температуре ниже 0°C (в морской воде при отсутствии ледового покрова).

Процессы, преобладающие на более поздних этапах естественного разложения, обычно определяют конечную судьбу разлитого дизтоплива, включают:

- биоразложение;
- окисление.

Естественное разложение – это комбинация физических и химических процессов, которые изменяют свойства дизтоплива после разлива.

Согласно [Сафронов и др., 1996] вероятность объема разлива можно оценивать исходя из следующих оценок: в 35 % случаев разлив составляет 10 % от максимального объема, в 35 % случаев – 30 % объема и 30 % - 100 % объема.

Согласно классификации Международной ассоциации нефтегазовой отрасли по охране окружающей среды аварийные разливы делятся по следующим категориям:

- менее 7 т;
- 7-700 т;
- свыше 700 т.

При оценке приемлемости экологических рисков, наряду с указанными критериями, можно использовать также критерии рисков аварий по вероятности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах», утвержденные Приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 03.11 2022 г. № 387), приведенные в таблице 10.1.

В таблице приведена матрица «частота - тяжесть последствий», в которой буквенными индексами обозначены четыре уровня:

- «А» - риск выше допустимого, требуется разработка дополнительных мер безопасности;
- «В» - риск ниже допустимого при принятии дополнительных мер безопасности;
- «С» - риск ниже допустимого при осуществлении контроля принятых мер безопасности;
- «Д» - риск пренебрежимо мал, анализ и принятие дополнительных мер безопасности не требуется.

Таблица 10.1 – Категории аварий и вероятности их возникновения

Частота возникновения событий, год ⁻¹	Тяжесть последствий событий			
	Катастрофическое событие	Критическое событие	Некритическое событие	Событие с пренебрежимо малыми последствиями
Частое событие, >1	А	А	А	С
Вероятное событие, 1 - 10 ⁻²	А	А	В	С
Возможное событие 10 ⁻² - 10 ⁻⁴	А	В	В	С
Редкое событие 10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁶	А	В	С	Д
Практически невероятное событие, <10 ⁻⁶	В	С	С	Д

Рекомендуемая градация событий по тяжести последствий:

- катастрофическое событие - приводит к нескольким смертельным исходам для персонала, полной потере объекта, невозможному ущербу окружающей среде;
- критическое событие - угрожает жизни людей, приводит к существенному ущербу имуществу и окружающей среде;
- некритическое событие - не угрожает жизни людей, возможны отдельные случаи травмирования людей, не приводит к существенному ущербу имуществу или окружающей среде;
- событие с пренебрежимо малыми последствиями - событие, не относящееся

- по своим последствиям ни к одной из первых трех категорий.

В соответствии со статьей 22.2 Федерального закона «О континентальном шельфе Российской Федерации» и статьей 16.1 Федерального закона «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» Правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации (утв. постановлением Правительства РФ от 14 ноября 2014 г. № 1189) устанавливают требования по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации. В соответствии с данными документами при анализе рисков разлива нефтепродуктов учитывается максимально возможный объем разлившейся нефти и нефтепродуктов.

Вероятность возникновения аварийных ситуаций благодаря принятым проектным решениям, предложенным мероприятиям по минимизации их возникновения сведена к минимуму.

Согласно руководству по безопасности «Методические основы анализа опасностей и оценки риска аварий на ОПО» (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 3 ноября 2022 г. N 387) частота разгерметизации одностенных резервуаров составляет $5 \cdot 10^{-6}$ год⁻¹, следовательно, риск возникновения аварийной ситуации составляет уровень С - ниже допустимого при осуществлении контроля принятых мер безопасности.

Перелив топлива из бака плавсредства при заправке

При эксплуатации возможна аварийная ситуация с переливом топлива из топливного бака при заправке.

Вид топлива в баке – дизельное топливо. Заправка производится без поддона в нарушение требований безопасности.

Определение площади и объема загрязнения

В качестве расчетного метода, применяемого для оценки воздействия, использовались формулы, приведенные в Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС (книги 1 и 2, МЧС России, 1994 г.).

Допустим, объем дизельного топлива, участвующий в расчетах, может составлять 1% от объема бака (для моторного судна ВОВ 40 м³) – 0,4 м³.

На размеры площади разлива нефти в водные акватории и направление движения пятна влияют:

- время года в момент разлива;
- объем вылившейся нефти;
- наличие защитных сооружений на пути движения нефтяного пятна (шлейфа) по поверхности акватории;
- характеристика водотока (водоема);
- наличие по берегам водотоков растительности: древесной, кустарниковой, травянистой;

- метеорологические условия.

При попадании нефти в воду, распространение пятна по поверхности зависит от характеристик водного объекта: ширины, отметки уровня уреза воды, глубины на пути движения пятна, скорости течения, направления и силы ветра. На малых водотоках с меандрированным руслом нефть движется по всей ширине водотока. На водотоках шириной 100 м и более движение нефти происходит в виде шлейфа, вытянутого течением.

При разгерметизации подводного перехода нефть распространяется в потоке воды отдельными каплями (до 1,5 см в диаметре), причем, чем выше давление в нефтепроводе, тем меньше диаметр капли. Скорость всплытия капель зависит от их величины и достигает максимума в 12,6 см/с. Мелкие капли радиусом 0,1-0,2 мм перемещаются внутри потока в соответствии с его турбулентной структурой.

При подъеме нефти ко льду с гладкой нижней поверхностью, толщина слоя нефти при свободном растекании остается постоянной и не превышает 7-8 мм. При скоплении нефти под шуговым льдом с шероховатой нижней поверхностью, капли нефти аккумулируются между выступами шероховатости, и толщина слоя нефти определяется рельефом нижней поверхности шуги.

Нефть по нижней поверхности льда перемещается как в виде отдельных капель, так и (при их слиянии) в форме пятен или сплошного ковра. В пленочном виде нефть подо льдом существовать не может, поэтому нижняя поверхность льда нефтью не загрязняется. Поверхность льдин, извлекаемых из загрязненной нефтью открытой воды, на границе вода-лед при контакте с воздухом покрывается пленкой.

Скорость движения образований нефти под ледяным покровом составляет 10-50 % от величины скорости течения воды в подледном слое толщиной около 10 см. Критическая скорость потока, при которой начинается движение нефти подо льдом, составляет 0,06-0,08 м/с. При скоростях течения, не превышающих критического значения, нефть под ледяным покровом остается неподвижной. Если при этом происходит нарастание толщины льда, то нефть вмерзает в лед в виде капель или линз, оставаясь в жидком состоянии.

При предварительной оценке линейный размер разлития зависит от объема вытекшей жидкости и условий растекания.

При разлитии опасных веществ зона действия загрязняющих факторов определяется площадью разлития. Для расчетов площадей загрязнения, в общем случае принимается, что в любой момент времени пролившаяся жидкость имеет форму плоской круглой лужи постоянной толщины.

При свободном растекании диаметр разлития может быть определен из соотношения:

$$d = \sqrt{25,5 \cdot V} ,$$

где d - диаметр разлития, м;
 V - объем жидкости, м³.

$$V = 0,8 \cdot V_0, \text{ м}^3$$

где V_0 – вместимость резервуара, м³

$$V=0,8*0,40=0,32 \text{ м}^3$$

$$d=2,85 \text{ м}$$

Отсюда площадь разлива равна:

$$F = \pi d^2/4,$$

$$F = 6,41 \text{ м}^2$$

Для оценки объема загрязненной воды использовалась формула:

$$V_{гр} = F_{ср} h_{ср},$$

где $V_{гр}$ – объем нефтенасыщенной воды;

$F_{ср}$ – площадь загрязнения;

$h_{ср}$ – средняя глубина загрязнения (пленка высотой 0,005 м).

Объем загрязненной воды может составить – 0,032 м³.

Также при ликвидации аварийной ситуации могут образовываться отходы, количество которых определяется в каждом конкретном случае по фактическому образованию:

– код ФККО 91920402604: обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%).

– код ФККО 91920401603: обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более).

– код ФККО 40231201624: спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%).

– код ФККО 40231101623: спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более).

– код ФККО 93121512293: сорбенты из синтетических материалов (кроме текстильных), обработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)

– код ФККО 93121512293: сорбенты из природных органических материалов, обработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)

– код ФККО 93121613304: сорбенты органоминеральные, обработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)

Расчет выбросов загрязняющих веществ от аварийного разлива дизельного топлива проведен с использованием «Методики определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах», утв. Минтопэнерго РФ 1 ноября 1995 г., «Методики по нормированию и определению выбросов вредных веществ в атмосферу» ОАО «НК «Роснефть».

Годовой выброс углеводородов в атмосферу с открытой поверхности площадки определяется по формуле:

$$G=T \cdot q \cdot K \cdot F \cdot 10^{-6},$$

где q – количество углеводородов, испаряющихся с открытой поверхности НСО, $г/м^2 \cdot час$;

K – коэффициент, учитывающий степень укрытия поверхности испарения;
 F – площадь поверхности испарения, $м^2$.

T – длительность аварийного пятна, час

Максимально-разовый выброс углеводородов определяется по формуле:

$$M = K \cdot (q_{cp} \cdot F/3600),$$

где q_{cp} – среднее значение количества углеводородов, испаряющихся с $1 м^2$ поверхности в летний период, рассчитываемое для дневных и ночных температур воздуха:

$$q_{cp} = (q_{дн} \cdot t_{дн} + q_{н} \cdot t_{н})/24,$$

где $q_{дн}, q_{н}$ – количество испаряющихся углеводородов, соответственно в дневное и ночное время, $г/м^2 \cdot ч$;

$t_{дн}, t_{н}$ – число дневных и ночных часов в сутки в летний период.

В расчетной методике рассматривается ситуация, когда испарение нефтепродуктов с открытой поверхности происходит круглый год (при этом в расчет валовых выбросов закладывается испарение при среднегодовой температуре, а в расчет максимально-разовых выбросов – испарение при дневных и ночных температурах в летний период). В случае аварийной ситуации, испарение происходит в течение нескольких часов (до момента ликвидации аварийного пролива). Поэтому в расчет валовых и максимально-разовых выбросов следует закладывать наихудшие условия – испарение в летний период в дневное время в течение нескольких часов.

Данные для расчета:

- средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца: $13,4^{\circ}C$;
- $q = 8,684 г/м^2 \cdot ч$ (при средней максимальной температуре)
- степень укрытия поверхности – 0%, $K = 1$;
- площадь поверхности испарения: $6,41 м^2$ (наихудший вариант).

Время с момента разлива до ликвидации аварии – 3 часа.

Компонентный состав дизельного топлива (данные согласно «Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 г.):

- предельные углеводороды C12-C19 – 99,72%;
- дигидросульфид – 0,28 %.

Расчет выбросов при аварийном разливе:

Валовый выброс: $G = 3 \cdot 8,684 \cdot 1 \cdot 6,41 \cdot 10^{-6} = 0,000167 т/год$.

Максимально-разовый выброс: $M = 1 \cdot (8,684 \cdot 6,41/3600) = 0,015462 г/с$.

Таблица 10.2 - Расчет выбросов загрязняющих веществ от аварийного разлива

Код в-ва	Наименование вещества	Соотношение ЗВ в выбросе	Аварийный разлив	
			г/с	т/год
333	дигидросульфид	0,28%	0,000043	0,000001
2754	Предельные углеводороды C12-C19	99,72%	0,015419	0,0001665

Таблица 10.3 – Количественная характеристика загрязняющих веществ при разливе дизельного топлива

Код в-ва	Наименование вещества	ПДК м.р. мг/м ³	ПДКс .с мг/м ³	ПДКс .г мг/м ³	ОБУ В мг/м ³	Класс опасн ости	Суммарный выброс	
							г/сек	т/период разлива
333	дигидросульфид	0,008	-	0,002	-	2	0,000043	0,000001
2754	Предельные углеводороды C12-C19	1,0	-	-	-	4	0,015419	0,0001665
Итого:							0,015462	0,000167

При разливе дизельного топлива на технологической площадке в атмосферный воздух поступит 0,000167 т загрязняющих веществ.

Разлив нефтепродуктов при аварии катамарана (на этапе доставки баржи)

При эксплуатации катамарана возможна аварийная ситуация, связанная с разрушением топливного бака катамарана.

Наибольший объем разлива возможен при разрушении топливного бака катамарана объемом 0,44 м³.

Определение площади и объема загрязнения

В качестве расчетного метода, применяемого для оценки воздействия, использовались формулы, приведенные в «Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС» (книги 1 и 2, МЧС России, 1994 г.).

Линейный размер разлива зависит от объема вытекшей жидкости и условий растекания.

При разлинии опасных веществ зона действия загрязняющих факторов определяется площадью разлива. Для расчетов площадей загрязнения, в общем случае принимается, что в любой момент времени пролившаяся жидкость имеет форму плоской круглой лужи постоянной толщины.

При свободном растекании диаметр разлива может быть определен из соотношения:

$$d = \sqrt{25,5 \cdot V},$$

где d - диаметр разлива, м;

V - объем жидкости, м³.

$$V = 0,8 \cdot V_0, \text{ м}^3$$

где V₀ – вместимость резервуара, м³

$$V = 0,8 \cdot 0,44 = 0,352 \text{ м}^3$$

$$d = \sqrt{25,5 \cdot 0,352} = 2,99 \text{ м}$$

Отсюда площадь разлива равна:

$$F = \pi d^2 / 4,$$

$$F = 7,0 \text{ м}^2$$

Для оценки объема загрязненной воды использовалась формула:

$$V_{гр} = F_{ср} h_{ср},$$

где $V_{гр}$ – объем нефтенасыщенной воды;

$F_{ср}$ – площадь загрязнения;

$h_{ср}$ – средняя глубина загрязнения (пленка высотой 0,005 м).

Объем загрязненной воды может составить – 0,035 м³.

Также при ликвидации аварийной ситуации могут образовываться отходы, количество которых определяется в каждом конкретном случае по фактическому образованию:

– код ФККО 91920402604: обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%).

– код ФККО 91920401603: обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более).

– код ФККО 40231201624: спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%).

– код ФККО 40231101623: спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более).

– код ФККО 93121512293: сорбенты из синтетических материалов (кроме текстильных), отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)

– код ФККО 93121512293: сорбенты из природных органических материалов, отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)

– код ФККО 93121613304: сорбенты органоминеральные, отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)

Расчет выбросов загрязняющих веществ от аварийного разлива дизельного топлива проведен с использованием «Методики определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах», утв. Минтопэнерго РФ 1 ноября 1995 г., «Методики по нормированию и определению выбросов вредных веществ в атмосферу» ОАО «НК «Роснефть».

В случае аварийной ситуации, испарение происходит в течение нескольких часов (до момента ликвидации аварийного пролива). Поэтому в расчет валовых и максимально-разовых выбросов следует закладывать наихудшие условия – испарение в летний период в дневное время в течение нескольких часов.

Данные для расчета:

- средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца: 13,4°С;

- $q = 8,684 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$ (при средней максимальной температуре)

- степень укрытия поверхности – 0%, $K = 1$;

- площадь поверхности испарения: 7,0 м² (наихудший вариант).

Время с момента разлива до ликвидации аварии – 3 часа.

Компонентный состав дизельного топлива (данные согласно «Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 г.):

- предельные углеводороды C12-C19 – 99,72%;
- дигидросульфид – 0,28 %.

Расчет выбросов при аварийном разливе:

Валовый выброс: $G = 3 \cdot 8,684 \cdot 1 \cdot 7 \cdot 10^{-6} = 0,000182$ т/год.

Максимально-разовый выброс: $M = 1 \cdot (8,684 \cdot 7/3600) = 0,01689$ г/с.

Таблица 10.4 - Расчет выбросов загрязняющих веществ от аварийного разлива

Код в-ва	Наименование вещества	Соотношение ЗВ в выбросе	Аварийный разлив	
			г/с	т/год
333	дигидросульфид	0,28%	0,00005	0,000001
2754	Предельные углеводороды C12-C19	99,72%	0,01684	0,000181

Таблица 10.5 – Количественная характеристика загрязняющих веществ при разливе дизельного топлива

Код в-ва	Наименование вещества	ПДК м.р. мг/м ³	ПДКс .с мг/м ³	ПДКс .г мг/м ³	ОБУ В мг/м ³	Класс опасн ости	Суммарный выброс	
							г/сек	т/период разлива
333	дигидросульфид	0,008	-	0,002	-	2	0,00005	0,000001
2754	Предельные углеводороды C12-C19	1,0	-	-	-	4	0,01684	0,000181
Итого:							0,01689	0,000182

Разлив нефтепродуктов при аварии с разрушением резервуара хранения топлива на барже

При эксплуатации возможна аварийная ситуация, связанная с разрушением резервуаров хранения топлива на барже. Заправка осуществляется по месту работы с установкой поддона и со накоплением отходов ГСМ в специальную емкость, с последующей передачей на базу подрядчика.

Наибольший объем разлива возможен при разгерметизации резервуаров хранения топлива объемом $11,5 \times 2 = 23$ м³.

Определение площади и объема загрязнения

В качестве расчетного метода, применяемого для оценки воздействия, использовались формулы, приведенные в «Сборник методик по прогнозированию возможных аварий, катастроф, стихийных бедствий в РСЧС» (книги 1 и 2, МЧС России, 1994 г.).

Линейный размер разлива зависит от объема вытекшей жидкости и условий растекания.

При разлинии опасных веществ зона действия загрязняющих факторов определяется площадью разлива. Для расчетов площадей загрязнения, в общем случае принимается, что в любой момент времени пролившаяся жидкость имеет форму плоской круглой лужи постоянной толщины.

При свободном растекании диаметр разлития может быть определен из соотношения:

$$d = \sqrt{25,5 \cdot V},$$

где d - диаметр разлития, м;
 V - объем жидкости, м³.

$$V = 0,8 \cdot V_0, \text{ м}^3$$

где V_0 – вместимость резервуара, м³

$$V = 0,8 \cdot 23 = 18,4 \text{ м}^3$$

$$d = \sqrt{25,5 \cdot 18,4} = 21,7 \text{ м}$$

Отсюда площадь разлития равна:

$$F = \pi d^2 / 4,$$

$$F = 368,322 \text{ м}^2$$

Все нефтяные масла и другие химические вещества, используемые и хранящиеся на борту судов, содержатся в специально отведенных для этого местах, с целью предотвращения повреждения контейнеров или утечки/разлива на палубу или в море. Эти материалы хранятся в местах, огороженных таким образом, чтобы любой разлив или утечка могли бы быть задержаны и собраны. Палубный дренаж будет осмотрен и проверен для обеспечения его нормальной работы до начала работ. Для сбора разливающихся жидких веществ на борту судов хранится сорбирующий материал типа «SpilSorb».

Расчёт необходимого количества сорбента (для случая с наибольшим разливом – разрушение резервуара хранения топлива)

Количество сорбента $M_{\text{сорб}}$, кг, рассчитывается по массе плёнки нефти, по формуле:

$$M_{\text{сорб}} = M_{\text{пл}} / C_{\text{сн}}$$

$$M_{\text{пл}} = V_{\text{НБ}} \cdot \rho$$

где $M_{\text{пл}}$ – масса плёнки нефти, которая собирается сорбентами, т;

$C_{\text{сн}}$ – сорбционная способность сорбента, т/т (принята равной 10 т/т);

$V_{\text{НБ}}$ – прогнозируемое количество нефти, м³.

$$M_{\text{пл}} = 18,4 \cdot 0,86 = 15,824 \text{ т}$$

$$M_{\text{сорб}} = 15,824 / 10 = 1,58 \text{ т}$$

Кроме порошковых сорбентов для улавливания пленки нефти следует применять сорбирующие боновые заграждения. Количество сорбирующих боновых заграждений должно быть достаточным для доочистки акватории на этапе защиты береговой полосы.

Также при ликвидации аварийной ситуации могут образовываться отходы, количество которых определяется в каждом конкретном случае по фактическому образованию:

– код ФККО 91920402604: обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%).

– код ФККО 91920401603: обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более).

– код ФККО 40231201624: спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%).

– код ФККО 40231101623: спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более).

– код ФККО 93121512293: сорбенты из синтетических материалов (кроме текстильных), отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)

– код ФККО 93121512293: сорбенты из природных органических материалов, отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)

– код ФККО 93121613304: сорбенты органоминеральные, отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)

Расчет выбросов загрязняющих веществ от аварийного разлива дизельного топлива проведен с использованием «Методики по нормированию и определению выбросов вредных веществ в атмосферу» ОАО «НК «Роснефть».

Данные для расчета:

- средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца: 24,4°C;

- $q = 8,684 \text{ г/м}^2 \cdot \text{ч}$ (при средней максимальной температуре)

- степень укрытия поверхности – 0%, $K = 1$;

- площадь поверхности испарения: 368,3 м² (наихудший вариант).

Время с момента излития до ликвидации аварии – 3 часа.

Компонентный состав дизельного топлива (данные согласно «Методических указаний по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров». Новополоцк, 1997 г.):

- предельные углеводороды C12-C19 – 99,72%;

- дигидросульфид – 0,28 %.

Расчет выбросов при аварийном разливе:

Валовый выброс: $G = 3 \cdot 8,684 \cdot 1 \cdot 368,3 \cdot 10^{-6} = 0,0096 \text{ т/год}$.

Максимально-разовый выброс: $M = 1 \cdot (8,684 \cdot 368,3 / 3600) = 0,8884 \text{ г/с}$.

Таблица 10.6 – Расчет выбросов загрязняющих веществ от аварийного разлива

Код в-ва	Наименование вещества	Соотношение ЗВ в выбросе	Аварийный разлив	
			г/с	т/год
333	Дигидросульфид	0,28%	0,0025	0,000027
2754	Предельные углеводороды C12-C19	99,72%	0,8859	0,009573

Таблица 10.7 – Количественная характеристика загрязняющих веществ при разливе дизельного топлива

Код в-ва	Наименование вещества	ПДКм. р. мг/м ³	ПДКс.с мг/м ³	ПДК с.г мг/м ³	ОБУ В мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс	
							г/сек	т/период разлива
333	Дигидросульфид	0,008	-	0,002	-	2	0,0025	0,000027
275 4	Предельные углеводороды C12-C19	1,0	-	-	-	4	0,8859	0,009573
Итого:							0,8884	0,0096

При разливе дизельного топлива на технологической площадке в атмосферный воздух поступит 0,0096 т загрязняющих веществ.

Возгорание нефтепродуктов при их разливе из топливозаправщика

Расчет выбросов загрязняющих веществ в соответствии с «Методику расчета выбросов от источников горения при разливе нефти и нефтепродуктов», утвержденной приказом Государственного Комитета РФ по охране окружающей среды от 5 марта 1997 года N 90.

Время горения

$$T = m_j \cdot F \cdot M,$$

где m_j – массовая скорость выгорания дизельного топлива, (0,055 кг/м²·с);

F – площадь горения, (368,3 м²)

M – масса плёнки горения (18,4 кг);

$$T = 0,055 \cdot 368,322 \cdot 18,4 = 372,7 \text{ сек} = 6,2 \text{ мин}$$

Основная формула расчета выброса вредного вещества (ВВ) в атмосферу при рассматриваемом характере горения нефтепродукта имеет вид:

$$\Pi_1 = K_1 \cdot m_j \cdot S_{\text{ср}}, \text{ кг}_1/\text{час}$$

где Π_1 - количество конкретного (i) ВВ, выброшенного в атмосферу при сгорании конкретного (j) нефтепродукта в единицу времени, кг₁/час;

K_1 -- удельный выброс конкретного ВВ (i) на единицу массы сгоревшего нефтепродукта, кг₁/кг_j;

m_j - скорость выгорания нефтепродукта, кг_j/м²·час (198 кг_j/м²·час);

$S_{\text{ср}}$ - средняя поверхность зеркала жидкости, м² (368,3 м²).

Количественная характеристика загрязняющих веществ при горении нефтепродуктов на воде сведена в таблицу 10.8

При горении дизельного топлива на площадке в атмосферный воздух поступит 7,361 т загрязняющих веществ.

Расчет рассеивания ЗВ (с единичными уровнями ПДК) при возникновении аварийной ситуации, связанной с возгоранием дизтоплива приведена в Приложении 10.

Таблица 10.8 – Количественная характеристика загрязняющих веществ при горении нефтепродуктов на воде

Код в-ва*	Наименование вещества	ПДКм.р. мг/м ³ *	ПДК с.с мг/м ³ *	ПДК с.г мг/м ³ *	ОБУВ мг/м ³ *	Кл. оп.*	К1	Суммарный выброс, кг/ч	Суммарный выброс, г/с	Суммарный выброс, г/период
301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,2	0,1	0,04	-	3	0,8	58338,720	16205,200	6,126
304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	304	0,4	-	0,06	-	0,13	9480,042	2633,345	0,995
328	Углерод (Пигмент черный)	0,15	0,05	0,025	-	3	0,0129	940,712	261,309	0,099
317	Гидроцианид (Синильная кислота, нитрил муравьиной кислоты, цианистоводородная кислота, формонитрил)	-	0,01	-	-	2	0,001	72,923	20,257	0,008
330	Серы диоксид	0,5	0,05	-	-	3	0,0047	342,740	95,206	0,036
333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	0,008	-	0,002	-	2	0,001	72,923	20,257	0,008
337	Углерода оксид (Углерод окись, углерод моноокись, угарный газ)	337	5	3	3	-	0,0071	517,756	143,821	0,054
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	0,05	0,1	0,003	-	0,0011	80,216	22,282	0,008
1555	Органические кислоты в пересчете на этановую кислоту	0,2	0,06	-	-	3	0,0036	262,524	72,923	0,028
Итого:								70108,557	19474,599	7,361

* по СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"

Согласно результатам исследования С.Н. Зацепы, Н.А. Дианского и др. при моделировании разливов нефти в море для планирования мероприятий по обеспечению экологической безопасности при реализации нефтегазовых проектов (Проблемы Арктики и Антарктики, №1, 2016 г.) в условиях применения механических средств для задержания нефтяного загрязнения на поверхности моря загрязнение берегов не прогнозируется.

В производственной деятельности ООО «ИНАРКТИКА СЗ» задействованы маломерные суда, используемые в некоммерческих целях.

В соответствии с п. 3 «Положения о Государственной инспекции по маломерным судам Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2004 №835 (в редакции Постановлений Правительства РФ от 24.03.2009 N 251 от 22.07.2013 N 617): п.3. Государственная инспекция по маломерным судам осуществляет свою деятельность в отношении принадлежащих юридическим и физическим лицам:

- маломерных судов, используемых в некоммерческих целях (далее - маломерные суда);

- баз (сооружений) для стоянок маломерных судов и иных плавучих объектов (средств), пляжей и других мест массового отдыха на водоемах (далее - пляжи), переправ (кроме паромных переправ), на которых используются маломерные суда, и ледовых переправ (далее - переправы), а также наплавных мостов на внутренних водах, не включенных в Перечень внутренних водных путей Российской Федерации (далее - наплавные мосты).

Баржи на рыболовном участке приравниваются к базам (сооружениям) для стоянок маломерных судов и иных плавучих объектов.

В производственной деятельности ООО «ИНАРТИКА СЗ» задействованы маломерные суда, используемые в некоммерческих целях.

В соответствии с п.3 «Положения о Государственной инспекции по маломерным судам Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий», утверждённым Постановлением Правительства Российской Федерации от 23.12.2004 №835 (в редакции Постановлений Правительства РФ от 24.03.2009 N 251 от 22.07.2013 N 617):

Государственная инспекция по маломерным судам осуществляет свою деятельность в отношении принадлежащих юридическим и физическим лицам:

- маломерных судов, используемых в некоммерческих целях (далее - маломерные суда);

- баз (сооружений) для стоянок маломерных судов и иных плавучих объектов (средств), пляжей и других мест массового отдыха на водоемах (далее - пляжи), переправ (кроме паромных переправ), на которых используются маломерные суда, и ледовых переправ (далее - переправы), а также наплавных мостов на внутренних водах, не включенных в Перечень внутренних водных путей Российской Федерации (далее - наплавные мосты).

Всем судам, за исключением малых, требуется пройти освидетельствование на предмет соответствия МАРПОЛ, а судам, совершающим международные рейсы, — свидетельство предписанного типа (ЮОРР). Кроме того, всем судам, за исключением малых, требуется иметь на борту "Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью" (далее — судовой план по борьбе с разливами нефти).

Баржа-кормораздатчик стоит на учёте в ГИМС МЧС России как база для стоянки маломерных судов с количеством приписанных судов менее 20, что в соответствии с п.2.4 «Правил пользования базами (сооружениями) для стоянок маломерных судов в Российской Федерации» (утверждены приказом МЧС от 20.07.2020 №540) не обязует иметь оборудование для локализации разливов нефтепродуктов на закреплённой акватории.

Маломерные суда (лодки, катера, катамараны) имеют вместимость менее 400 БРТ.

Нефтедержавшие воды откачиваются в ёмкости (как правило, еврокубы) и передаются на базу для утилизации.

10.3 Оценка потенциального воздействия на окружающую среду

Воздействие на морскую водную среду

С точки зрения воздействия на окружающую среду, важно различать два основных типа разливов в море. Один из них, включает разливы, которые начинаются и завершаются в открытых водах без соприкосновения с береговой линией (пелагические сценарии разливов). Их последствия, как правило, носят временный, локальный и обратимый характер.

Конкретный сценарий загрязнения сильно зависит от ветровой обстановки, наблюдаемой в момент аварии и в последующие сутки.

Поведение разливов в море определяется как физико-химическими свойствами самих углеводородов, так и состоянием морской среды. Общепринято, что три основных процесса определяют поведение углеводородов в море - адвекция, растекание и выветривание. Адвекция - процесс переноса углеводородов под действием ветра и течений. Как правило, дизтопливо движется по поверхности моря со скоростью порядка 3 –3,5% от скорости ветра и 60-100% от скорости течения. Растекание - процесс, обусловленный действием положительной плавучести углеводородов, коэффициентом растекания за счет поверхностного натяжения и диффузии, который приводит к увеличению площади поверхности моря, покрытой пленкой. С течением времени процесс гравитационного растекания замедляется, зато начинает действовать горизонтальная турбулентная диффузия.

Топливо, поступающее в морские воды, обуславливает:

- изменение физических свойств воды;
- изменение химических свойств воды;
- образование плавающих загрязнений на поверхности воды и отложение их на дне.

Как показывают наихудшие сценарии развития аварийных ситуаций, воздействие остаточных пятен разлива продлится не более 14 часов, толщина пленки при этом будет достигать лишь 0,05 мм.

Воздействие на морскую биоту

Чаще всего от нефтяного загрязнения при аварийных разливах страдают птицы, но жертвами могут оказаться и другие представители животного мира — беспозвоночные, рыбы, амфибии, рептилии и млекопитающие.

В зависимости от уязвимости особей, химического состава конкретного нефтепродукта или их смеси, погодных условий, времени и длительности контакта и множества других факторов, нефтепродукты действуют на животных по-разному. В целом все виды воздействия можно разделить на токсические и физические.

Нефтепродукты вызывают раздражение слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта, что приводит к диарее и потере жидкости. При вдыхании паров раздражение слизистой дыхательного тракта может вызвать гиперемию, тромбоз сосудов легких и экссудативную пневмонию.

Системные изменения, возникающие при контакте организма с нефтепродуктами:

- прямой токсический эффект — гемолитическая анемия, возникающая на 3–6 день от начала воздействия;
- поражение печени — печеночный гемосидероз, диссоциация гепатоцитов и гепатонекроз;
- поражение почек: дегенерация почечных клубочков и некроз почки;
- поражение надпочечников: гиперплазия и некроз;
- иммуносупрессия;
- эмбриотоксичность.

Некротические энтериты могут быть обусловлены вторичной бактериальной инфекцией.

Планктонные сообщества. Многочисленные исследования планктонных сообществ показали, что разливы в открытом море оказывают незначительное воздействие на структуру и функции сообщества по следующим причинам:

- концентрации углеводородов быстро уменьшаются до безвредных уровней в результате естественного рассеивания и разбавления, а также испарения и фотохимического разложения;
- перемещения «новой» флоры и фауны после перемешивания водных масс из соседних участков;
- высокая скорость воспроизводства (с удвоением популяции в течение нескольких часов или дней).

Благодаря быстрому прохождению пятна и его рассеиванию в открытом море, а также процессам испарения, фотохимического разложения и биологического разложения взвешенных частиц, в донных осадках прибрежных зон скапливается мало продуктов дизтоплива (а в открытом море дна достигает лишь ничтожное их количество). Если не считать исключительные случаи,

бентос на открытой акватории обычно не подвержен воздействию разливов дизтоплива.

Орнитофауна. Первое и зачастую наиболее существенное воздействие на птиц оказывает внешнее загрязнение перьев в результате контакта с нефтью. При этом нарушается структура оперения, которая удерживает тепло у тела птицы и препятствует попаданию холодного воздуха и воды на ее кожу. В результате у загрязненной птицы нарушается способность к терморегуляции.

Большинство животных в этих условиях быстро переохлаждаются (гипотермия) или перегреваются (гипертермия) и ищут укрытие, чтобы уцелеть. Те, кому удастся достигнуть берега, зачастую неспособны найти пищу. Их организм обезвоживается и теряет глюкозу (гипогликемия). Часто ослабленные птицы становятся жертвами хищников.

Когда птицы чистят перья клювом, поедают загрязненную добычу или растительность, или пьют загрязненную воду, нефть попадает внутрь и также причиняет вред. Опасно не только физическое присутствие нефти в желудочно-кишечном тракте, но и всасывание ее ядовитых компонентов, таких как полициклические ароматические углеводороды (ПАУ).

У загрязненных животных происходит стремительное обезвоживание организма, связанное со снижением потребления пищи, с диареей и снижением абсорбционных свойств из-за болезненной раздражительности желудочно-кишечного тракта, с возросшими метаболическими потребностями из-за гипотермии или гипертермии. В соленой воде обезвоживание у птиц происходит гораздо интенсивнее за счет нарушения работы желез, выводящих соли.

Нефть и нефтепродукты вызывают раздражение желудочно-кишечного тракта, изъязвление и разрушение микроструктуры кишечника. Печень не справляется с фильтрацией и выводом ПАУ и продуктов их биотрансформации (метаболитов). В результате происходит отравление. У птиц нарушается воспроизводство эритроцитов, развивается анемия, слабеют функции иммунной системы.

Вдыхание летучих испарений может вызвать поражение легких и ингаляционную пневмонию, а также нарушения работы нервной системы, например, нарушение координации движений (атаксию).

У птиц, выживших после загрязнения нефтью, меняется поведение, из-за чего они гораздо реже участвуют в размножении. Если такие птицы все же находят пару и делают кладку, эмбрионы и вылупившиеся птенцы часто развиваются медленно или неправильно.

Морские млекопитающие. В общих чертах, морские млекопитающие менее подвержены воздействию углеводородов, чем другие морские организмы, такие как морские птицы и беспозвоночные.

Виды воздействий, которые могут оказать разливы, включают:

- непосредственное негативное воздействие на морских млекопитающих (ластоногих, китов и белых медведей) вследствие их контакта и вдыхания паров токсичных веществ;
- опосредованное негативное воздействие на морских млекопитающих через воздействие на их пищевые ресурсы;

- прекращение питания в этом районе морских млекопитающих;
- обход морскими млекопитающими района разлива в связи с шумом и работами, связанными с очисткой района от пролившихся продуктов дизтоплива

Воздействие на донные отложения

Углеводородное загрязнение воды может привести к загрязнению донных отложений и грунтов на побережье акватории.

Следует отметить, что процесс углеводородного загрязнения резко ускоряется в присутствии большого количества взвеси в воде, на которой адсорбируются эти поллютанты. Последующее оседание взвеси ведет к аккумуляции углеводородов в грунтах и к вторичному загрязнению воды при взмучивании загрязненного грунта. Загрязнение морских вод во многих случаях может носить транзитный характер, поскольку углеводороды обычно выносятся за пределы акватории, где произошла их утечка, то в грунтах они могут сохраняться длительные периоды времени. При интенсивном осадконакоплении связанные с грунтом углеводороды обычно оказываются погребенными на дне под свежими отложениями, в результате их дальнейшая биодegradация резко ограничивается недостатком кислорода.

Песчаное дно, а также данные о гидрологическом режиме в рассматриваемом участке свидетельствует о низкой скорости осадконакопления. В этом случае значительного осаждения нефтепродуктов на поверхности дна не ожидается.

Влияние на береговую часть. По данным Института биологии Карельского филиала РАН, через год после загрязнения содержание остаточной нефти на экспериментальных площадках составляло: в зоне средней тайги — 40,7—44,4%, в южной тайге — 12,5, в лесостепи — 4,4 (суходольный луг) и 1,64 (влажный луг), в сухих субтропиках — 0,47%.

Таким образом, скорость самоочищения почв России от нефти (за счет физических и биологических процессов) увеличивается с севера на юг. Результаты измерений показали, что в одной и той же зоне при одной и той же нагрузке (24 л/м²) при более высоком уровне влажности уменьшение содержания остаточной нефти идет быстрее. Крайне неблагоприятные последствия наблюдаются при полном покрытии почвенных частиц нефтяной пленкой: почвы теряют способность впитывать и удерживать влагу, для них характерны более низкие значения гигроскопической влажности, водопроницаемости, влагоемкости и по сравнению с фоновыми аналогами. Со снижением влажности верхнего горизонта загрязненных почв увеличивается влажность подповерхностных горизонтов, затрудняется транспирация влаги через загрязненные нефтью горизонты почвы с высокими гидрофобными свойствами. В развитом гумусовом горизонте углеводороды (УВ) концентрируются преимущественно в верхних слоях от 3 до 10—12 см в зависимости от степени поражения (объема и площади), редко проникая на глубину 20 см.

Социальная среда

Отрицательное воздействие на социальную среду может быть вызвано косвенными причинами аварий. Например, если последствия аварий вызывают

ухудшение рыбопродуктивности района, добываемые биоресурсы приобретают неприятный запах, загрязнение рекреационных зон, ухудшение условий жизни населения и пр. Такие воздействия возможны в случае аварийного разлива и выноса нефтяного загрязнения в районы, где осуществляется рыбный промысел. Учитывая малую вероятность и малую зону потенциального воздействия в случае выхода загрязнения нефтепродуктов в береговую зону, воздействие на социальную среду будет отсутствовать.

10.4 Мероприятия по предупреждению и минимизации последствий от возможных аварийных ситуаций

В мероприятия, направленные на минимизацию или исключение возникновения разлива топлива, входит обязательное использование персоналом только технически исправных плавсредств, обязательный плановый техосмотр в ГИМСе, а также заправка топливом в специально отведенных местах.

Ремонт, отстой всех судов/плавсредств происходит на плавпричале в губе Титовка и в специальных верфях. Мелкий ремонт, замена масел для баржи происходит на ней самой с соблюдением всех необходимых мероприятий, для исключения пролива. Завоз топлива производится в кубах, которые устанавливаются на баржу в специальные поддоны и уже оттуда закачивают в бак с соблюдением техники безопасности и мероприятий для исключения воздействия на окружающую среду. На акватории ремонт, отстой судов и плавсредств не производится.

При разливе нефтепродуктов руководство предприятия будет обращаться к услугам специализированных органов по устранению нефтепродуктов; при столкновении плавсредств или пожаре на судне, в соответствии с нормативными актами, используется специальное оборудование, имеющееся на борту (спасательные круги, огнетушители, песок и пр.).

В случае возникновения аварийной ситуации (разлив нефтепродуктов) предусмотрен цикл мероприятий, направленный на контроль устранения разлива.

В целях безопасности соблюдаются следующие правила:

- координаты района исследований сообщаются НАВИП (навигационные предупреждения), НАВИМ (навигационные извещения мореплавателям), ПРИП (навигационные предупреждения краткого срока действия по районам морей, омывающим берега России);
- создается запретный район для плавания судов и ловли рыбы (зона безопасности) вокруг движущегося судна в радиусе 500 м (требования закона «О континентальном шельфе»);
- передвижение судов предусматривается только в границах района проведения работ;
- экипаж обучен действиям, в случае возникновения внештатной ситуации, в соответствии с «Международными правилами предупреждения столкновения судов в море» (МППСС-72);

- суда оборудуются средствами предупреждения.

С целью уменьшения рисков, связанных с возникновением стихийных бедствий, предусмотрены следующие организационно – технические мероприятия:

- получение специализированных метеопрогнозов и штормовых предупреждений;
- ограничение выполнения работ при высоте волны более 3,5 м и скорости ветра более 20 м/с;
- перевод судна в штормовой режим при приближении экстремальных штормов с переходом в безопасный район моря для отстоя.

При утере элементов оборудования или иных нештатных ситуациях предприятие сообщает об этом местным властям и территориальному природоохранному органу и принимает меры по устранению создавшейся ситуации.

Предупреждение утечек опасных материалов (нефтепродуктов и химических веществ):

- наличие на судах плана по обращению с опасными материалами, включающего специальные детальные инструкции по обращению с конкретными видами опасных веществ;
- хранение на судах дизельного топлива, моторных и смазочных масел в специальных цистернах (танках) с двойным дном, а химических веществ – в герметичных емкостях (контейнерах, банках, баллонах) в соответствии с правилами и спецификациями их производителя в специально отведенных местах;
- накопление опасных веществ в емкостях, специально предназначенных для накопления соответствующего вещества и имеющих соответствующую наружную маркировку;
- периодические проверки и профилактическое обслуживание, в соответствии с инструкциями по эксплуатации, трубопроводов, соединяющих цистерны-хранилища.

Хозяйствующие субъекты портово-промышленного комплекса и судовая администрация, в лице капитана судна, несут ответственность за выполнение организационно-технических мер по предотвращению загрязнения акватории нефтью.

В таблице 10.9 приводятся обязательные организационно-технические мероприятия по предотвращению аварийных разливов нефти, их исполнители и периодичность проведения.

Таблица 10.9 – Организационно-технические мероприятия по предотвращению аварийных разливов нефти

Организационно-технические мероприятия	Периодичность проведения	Примечание
1 Тактико-специальные учения по ЛРН объектового уровня	в соответствии с графиком	Проводятся по согласованию с капитаном порта и под наблюдением службы капитана порта

Организационно-технические мероприятия	Периодичность проведения	Примечание
2 Командно-штабные учения в рамках действия Плана ЛРН	в соответствии с графиком	Организуется предприятием с привлечением взаимодействующих организаций порта
3 Техническая инвентаризация наличных сил и средств ЛРН, проверка их фактического соответствия табелю оснащения	в соответствии с графиком	Осуществляется держателем средств ЛРН с предоставлением актов инвентаризации
4 Инспекторские проверки судов по выполнению ими природоохранных требований международной конвенции МАРПОЛ 73/78 и законодательства РФ	Регулярно	Осуществляется Федеральными органами исполнительной власти, ГУ МЧС России с участием специалиста по экологической безопасности предприятия
5 Инспекторские проверки организаций	Регулярно	Осуществляется Федеральными органами исполнительной власти, ГУ МЧС России с участием специалистов предприятия
6 Визуальный мониторинг акватории от нефтяных загрязнений	Регулярно	Во взаимодействии со специализированным подразделением
7 Очистка установленной зоны водопользования от поверхностных загрязнений	Еженедельно	Осуществляются предприятиями-операторами причалов

Объемы работ планируются к осуществлению ежесуточно с момента возникновения аварии до устранения ее последствий.

В соответствии с требованиями международных и российских нормативных документов, на каждом плавсредстве имеется план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью и соответствующее оборудование для предотвращения загрязнения морской среды нефтепродуктами: резервуары для хранения нефтесодержащих остатков с автоматическими системами контроля за повышением допустимого уровня наполнения.

В целях безопасности экипаж обучен действиям в случае возникновения внештатной ситуации, в соответствии с «Международными правилами предупреждения столкновения судов в море (МППСС-72)».

Основные принципы выбора технологии ликвидации разлива нефти.

С момента поступления сообщения об обнаружении нефтяного пятна или имевшем место разливе (аварии) производится оперативное изучение обстановки с целью выяснения источника загрязнения, количества (предварительная оценка) вылитой нефти, а также возможные последствия для населения, окружающей среды и инфраструктуры порта. Обращается внимание на практическую возможность ликвидации разлива. Необходимо учитывать, что пожароопасная ситуация, создаваемая разливом нефти, снижается в ветреную погоду и возрастает при штиле. При возгорании разлившейся нефти на акватории необходимо сначала ликвидировать пожар, а затем приступить к ликвидации разлива.

Предварительная оценка характера разлива осуществляется на основании информации, полученной от свидетеля разлива (капитана судна, оператора причала). Более конкретная информация о разливе уточняется на месте инцидента специалистами при непосредственном обследовании района разлива.

По результатам предварительной оценки ситуации в районе разлива нефти принимаются решения по ЛРН в зависимости от обстоятельств конкретного разлива.

Схема принятия решения при ЛРН должна обеспечивать:

- предотвращение или снижение вылива нефти из источника разлива;
- слежение за движением нефтяного пятна;
- локализацию и сбор нефти (если нефть угрожает береговым и водным ресурсам);
- принятие мер для защиты приоритетных зон;
- очистку береговой полосы.

Операции по ЛРН осуществляются в зависимости от объема разлива, погодных условий и многих других факторов; вместе с тем к первоочередным действиям по ЛРН относятся:

- прекращение или ограничение вылива нефти из источника разлива;
- локализация разлившейся нефти боновыми заграждениями;
- перекачка нефти из поврежденного танка в неповрежденный танк или на другое плавсредство;
- удержание вытекающей нефти внутри пространства, образованного боновыми заграждениями, путем установки бонов вокруг источника загрязнения (с учетом течения и ветра).

Общие правила ведения работ по ЛРН в портовых акваториях, а также типовые схемы и методы локализации и ликвидации разливов изложены в РД 31.4.01-99 «Средства ликвидации разливов нефти в море. Классификация».

Методы сбора разлитой нефти и нефтепродуктов с воды в море

В открытом море технология сбора нефти сводится к тому, чтобы локализовать нефтяное пятно и не допустить его попадания на берег. В зависимости от объема разлива и свойств нефти выбирается режим операции ЛРН. Локализация нефтяного пятна и его удержание является основной задачей, при которой имеется возможность наращивания сил и средств по ЛРН. Ограждение болами места разлива осуществляется в режиме первоочередных мероприятий с учетом возможного дрейфа нефтяного пятна.

Операции ЛРН в море могут проводиться в двух режимах: статическом и динамическом.

В статическом режиме используются нефтесборные комплексы для локализации нефтяного пятна или его частей, аккумуляции нефтяной пленки, находящейся на морской поверхности, и ее сбора в стационарном режиме. Статический режим обычно используется для сбора нефтяных полей в стесненных акваториях на мелководье и полей, дрейфующих под влиянием ветра и течения продолжительное время в одном направлении. Нефтесборные системы, работающие в статическом режиме, комплектуются оперативными боновыми заграждениями и стационарным нефтесборщиком (скиммером).

Боновые заграждения в этом случае разворачиваются в море в виде ловушки, охватывая нефтяное поле или его часть с наветренной стороны, нефтяная пленка дрейфует через устье и скапливается в вершине ловушки. В результате накопления нефти на ограниченной площади происходит увеличение толщины нефтяной пленки и обеспечивается повышение эффективности сбора. В аккумулятивной нефти размещается нефтесборщик (скиммер), который осуществляет откачку нефтеводяной смеси в емкости обеспечивающего судна или в плавучие эластичные емкости.

В динамическом режиме используются нефтесборные системы для локализации нефтяного поля или его частей и сбора нефти, находящейся на морской поверхности, во время движения.

Нефтесборный комплекс для работы в динамическом режиме формируется для сбора нефтяных полей, допускающий маневрирование, а также при отсутствии волнения, сильного ветра и течения.

При использовании динамического режима боновые заграждения разворачиваются U-, J- и V- образной формой, а также различным сочетанием этих форм. Образованная ловушка из боновых заграждений охватывает раздробленные нефтяные поля с наветренной стороны и компоует их в сплошной поток. Установка боновых заграждений производится так, чтобы предотвратить растекание нефти на большую площадь и не дать ей выйти на берег, либо способствовать отведению нефтяных полей от берега и особоохраняемых зон в менее ценные районы берега.

Защита берега от нефтяного загрязнения

При операции ЛРН в прибрежной зоне общие принципы работ сводятся к защите берега от нефтяного загрязнения с помощью механического сдерживания нефти боновыми заграждениями путем установки их в виде «ловушек» и «карманов».

Для защиты береговой полосы применяются:

- катера для доставки боновых заграждений в район предполагаемого дрейфа нефтяного пятна;
- прибрежные быстро разворачиваемые боновые заграждения (класс 1 и 2);
- «покрывала» для защиты берега; они позволяют проходить воде, но задерживают нефть;
- неспециализированное оборудование – обычные боновые заграждения (сорбционные боны, кусковые сорбенты, валики из соломы, сено, опилки).

При использовании специализированных береговых заграждений (стационарные боновые заграждения) возможна их доставка катерами или с берега автотранспортом в контейнерах.

Способы очистки берега морской части

В случае загрязнения берега используются следующие способы очистки:

- ручной сбор;
- механический сбор.

При ручном сборе очистка ведется сформированными аварийными бригадами, собирающими нефтепродукты, загрязненную почву или мусор вручную, граблями, вилами, лопатами, совками, сорбирующими материалами

или ведрами, а также используя смыв струями воды нефтепродуктов с береговой полосы, при помощи специальных устройств, пожарных насосов судов, пожарных машин или передвижных насосных агрегатов по направлению к нефтесборному устройству. Смываемая нефть и загрязненная порода должны быть ограждены и собраны для переработки.

Загрязненные нефтепродуктом материалы могут помещаться в пластиковые мешки, бочки или другие емкости для последующего вывоза на специализированные предприятия по утилизации нефтеотходов. Если наполненные емкости придется переносить к месту временного хранения, то их масса должна соответствовать возможностям легкой и безопасной переноски одним человеком. Во избежание расплескивания емкости не следует переполнять или тащить волоком.

Применение сорбентов

При малой толщине нефтяной пленки (менее 0,1 мм) или в прибрежной полосе, когда использование НМС (скиммера) уже невозможно или не эффективно, применяют сорбирующие (впитывающие) материалы и элементы.

Сорбенты (в виде порошков или крошки, лент ткани, матов и салфеток) должны иметь гигиенические сертификаты и быть согласованы с органами Госкомрыболовства и Природоохраны РФ.

Прочие возможные аварийные ситуации.

Силосные бункеры находятся внутри баржи. В случае разгерметизации гранулированный корм высыпается внутрь баржи, соответственно загрязнения окружающей среды не происходит.

Распространение инфекционных заболеваний рыбы исключено, так как обеспечивается постоянный контроль за состоянием рыбы, погибшая рыба подлежит незамедлительному изъятию из садков и переработке в силос.

Степень, характер, масштаб, зоны распространения экологических последствий в случае возникновения аварийной ситуации будет носить локальный характер и непродолжительные социально-экономические последствия, вероятность возникновения аварийных ситуаций низкая при соблюдении установленных мер.

Проблема отсутствия в регионе специализированного центра (лаборатории) по исследованию и предупреждению болезней рыб решается путем направления их на исследование в ВИЭВ под контролем Комитета по ветеринарии.

Проблема отсутствия зарегистрированных в РФ вакцин и лечебных кормов отечественного и зарубежного производства, в связи с этим невозможность осуществления оперативных мер по предотвращению гибели продукции при заболеваниях решается путем забоя рыбы в максимально короткие сроки в случае возникновения эпизоотии.

Компания перерабатывает погибшую рыбу в кормовой силос для животных, поэтому утилизация рыбы не планируется.

11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

11.1 Организация охраны окружающей среды

ООО «ИНАРКТИКА СЗ» несет ответственность за соблюдение природоохранного законодательства и нормативов охраны окружающей среды при производстве намечаемой деятельности. Служба охраны окружающей среды ООО «ИНАРКТИКА СЗ» осуществляет, контролирует вопросы обеспечения экологически безопасного ведения работ по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий, предотвращения аварий, условий и сроков проведения работ, а также использования природных ресурсов.

Должностные лица и специалисты-экологи природоохранной службы в пределах их компетенции имеют право:

- беспрепятственно (в сопровождении ответственных сотрудников предприятия) посещать и проверять различные подразделения компаний, занятых при производстве работ;

- во взаимодействии с другими специально уполномоченными органами проверять транспортные средства и запрещать их эксплуатацию в случае выявления нарушений экологических норм и правил;

- вносить предложения о проведении государственной или ведомственной экологической экспертизы, внутреннего экологического аудита;

- запрашивать и получать от различных подразделений документы, содержащие результаты химических и других анализов, иные материалы, необходимые для выполнения ими служебных обязанностей;

- возбуждать ходатайство о привлечении должностных лиц компаний, участвующих в производстве работ, виновных в нарушении правил природопользования, к дисциплинарной ответственности;

- направлять руководству компаний материалы о возмещении ущерба, причиненного окружающей природной среде в результате нарушений нормативных экологических требований;

- ходатайствовать о запрещении ввода в эксплуатацию объектов, строительство которых выполнено с нарушением норм (нормативов и правил) природопользования и качества окружающей природной среды;

- проверять соблюдение нормативов качества окружающей природной среды, требований природоохранного законодательства, выполнение планов и мероприятий по охране окружающей природной среды;

- составлять по результатам проверок акты и протоколы, давать предписания по устранению нарушений требований законодательства в области охраны окружающей природной среды и использования природных ресурсов;

- требовать устранения выявленных недостатков в сфере природопользования и охраны окружающей природной среды, давать в пределах представленных прав указания или заключения по размещению, проектированию, строительству, реконструкции, вводу в эксплуатацию объектов.

11.2 Стратегия уменьшения воздействия на окружающую среду

При производстве намечаемых работ организации должны соблюдать или превосходить требования законодательства в области охраны окружающей среды.

Стратегия уменьшения воздействия реализуется путем:

- снижения доли образуемых отходов, максимального вовлечения отходов в хозяйственный оборот, внедрения технологий малоотходного производства, вторичного использования,

- уменьшения выбросов в атмосферу, использования новых более безопасных видов топлива, контроля состояния техники перед пуском в работу;

- снижения потерь при транспортировке воды, внедрения оборотного водоснабжения;

- повышения эффективности использования невозобновляемых природных ресурсов и источников энергии.

Кроме того, образование рабочих является очень важным аспектом широкой и эффективной стратегии защиты окружающей среды. До начала работ с персоналом организации, участвующих в проведении работ, проводится инструктаж по порядку охраны окружающей природной среды. В процессе проведения работ четко распределяются ответственность и контроль соблюдения экологических требований и природоохранных мероприятий.

11.3 Мероприятия по охране окружающей среды

Меры по предотвращению и/или уменьшению возможного негативного воздействия хозяйственной деятельности по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыбноводном участке №4 губа Кислуха по компонентам окружающей среды приведены в соответствующих разделах настоящей документации (см. раздел 8).

Мероприятия в случае ухода рыбы

В целях недопущения уходов рыбы проводятся следующие мероприятия.

- строгий контроль целостности и прочности сетного полотна делевых мешков перед каждым циклом использования (проверка прочности на разрыв);

- осмотр делевых мешков во время использования два раза в месяц силами собственной водолазной службы и собственными подводными роботами;

- постоянное наблюдение за поведением рыбы в садках при помощи подводных видеокамер.

С помощью счетчиков поштучно контролируется количество рыбы в садках, погибших особей за цикл выращивания, объемы прибывших на переработку. Эти данные соотносятся между собой в пределах статистической погрешности.

Риск ухода рыбы в случае разрыва сетного полотна также контролируется за счёт постоянного визуального осмотра целостности делевого мешка при его извлечении из воды, а также периодической (после завершения цикла

использования – 3 месяца) инструментально проверки на разрыв сетного полотна. Дно акватории обследовано подводным роботом и водолазами на предмет наличия затопленных судов и прочих элементов, создающих риск зацепления и разрыва дельтовых мешков.

Разрушение модуля из-за шторма. Якорная система рассчитана с более чем трёхкратным запасом прочности, обеспечивающим надёжную фиксацию модуля. Место установки является хорошо защищённым с точки зрения волновой нагрузки.

Обледенение. Модуль устанавливается в незамерзающем заливе с морской водой, персонал будет обеспечивать постоянный контроль и при необходимости – очистку модуля ото льда.

Риск попадания нефтепродуктов в садки и в вырабатываемую пищевую продукцию. Планируется установка бонового ограждения со стороны наиболее опасного в данном отношении направления. Обеспечивается постоянный контроль качества продукции, как со стороны внутренних служб компании, так и со стороны государственной ветеринарной службы.

12 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ

12.1 Нормативные требования

Одним из основных способов обеспечения экологической безопасности при осуществлении хозяйственной и иной деятельности является закрепленная на законодательном уровне (ст. 67 Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ) обязанность предприятия, имеющего источники вредного воздействия на окружающую среду, выполнять в процессе этой деятельности производственный экологический контроль. Производственный экологический контроль (ПЭК) представляет собой деятельность хозяйствующего субъекта по управлению воздействиями на окружающую среду при осуществлении производственных процессов.

Юридические лица, осуществляющие хозяйственную и (или) иную деятельность, разрабатывают и утверждают программу ПЭК, осуществляют ПЭК в соответствии с установленными требованиями, документируют информацию и хранят данные, полученные по результатам осуществления ПЭК (п. 2 ст. 67 Федерального закона № 7-ФЗ в редакции от 09.03.2021 г.).

Экологический мониторинг (ПЭМ) – это система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей природной среды, источников антропогенного воздействия и своевременного выявления тенденций изменения экосистем для обеспечения принятия решений в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов.

Базой сравнения для природных комплексов являются естественные фоновые характеристики контролируемых компонентов в водной и воздушной средах, видовой состав растений и численность животных, которые определяются непосредственно в процессе натурных исследований до начала проведения работ или по фоновым материалам и эталонным объектам с аналогичными природными условиями. Методологическая основа экомониторинга – сопоставление базы сравнения (фона) с результатами экологических наблюдений на определенных временных «срезах». Его основная задача – определение начальной стадии изменений характеристик состава и свойств природных компонентов для своевременной реализации комплекса профилактических природоохранных мероприятий.

Основные нормативные требования к организации ПЭК и ПЭМ отражены в разделе 4.2.6 настоящей документации.

12.2 Цели и задачи производственного экологического контроля и мониторинга

Целями производственного экологического контроля являются:

- обеспечение соблюдения природоохранных нормативов, выполнение мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов;

- соблюдение требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством Российской Федерации;
- обеспечение необходимой полноты, оперативности, и достоверности экологической информации.

Основными задачами ПЭК являются:

- проверка соблюдения требований, условий, ограничений, установленных нормативно-правовыми и иными документами в области охраны окружающей среды;
- проверка соблюдения нормативов и лимитов всех видов воздействий, установленных соответствующими лицензиями и разрешениями;
- проверка выполнения планов и мероприятий по охране и улучшению состояния окружающей среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов;
- обеспечение стабильной и эффективной работы природоохранного оборудования, систем учета используемых природных ресурсов, средств предупреждения и ликвидации последствий техногенных аварий и нарушения технологии производства, оборудования по обеспечению безопасности персонала;
- контроль за выполнением предписаний и рекомендаций должностных лиц, осуществляющих государственный экологический надзор.

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.

Целью экологического мониторинга является обнаружение и предотвращение отрицательного техногенного воздействия на природную среду, выявления соответствия реальных и прогнозных изменений природных компонентов.

Основными задачами ведения мониторинга являются:

- организация репрезентативной системы наблюдений;
- проведение оценки полученных данных;
- прогноз и оценка изменений природной среды.

12.3 Объекты производственного экологического контроля и мониторинга

Объектами производственного экологического контроля являются источники воздействия на окружающую среду и компоненты экосистемы в зоне потенциального влияния объекта.

Поскольку ОВОС декларирует пренебрежимо малое воздействие на морскую среду при работах на акватории в штатном режиме, система ПЭК сосредоточена на контроле соблюдения природоохранных требований в ходе работ, а также на предупреждении возникновения разного рода внештатных

ситуаций, последствия которых могут привести к загрязнению акватории вблизи судов.

ПЭК будет включать в себя проверку оснащения судов, наличия необходимой документации в области охраны окружающей среды непосредственно на борту, осведомленности персонала и соблюдения разработанных процедур.

При установке садкового комплекса потенциальное воздействие на окружающую среду не является постоянным и стационарным и по своему уровню значительно меньше, чем на последующих этапах эксплуатации.

Результаты оценки воздействия на окружающую среду подтверждают низкий уровень воздействия. Краткая характеристика воздействия на окружающую среду при установке СК представлена в таблице 12.1.

Таблица 12.1 – Краткая характеристика воздействия на окружающую среду работ по обустройству садкового комплекса

Источники воздействия	Фактор потенциального воздействия		Уровень воздействия
Суда, участвующие в работах	Выбросы в атмосферу продуктов сгорания дизельного топлива в двигателях судов	Загрязнение атмосферного воздуха	Незначительный
	Накопление, передача отходов производства и потребления, образующихся на судах	Загрязнение морской среды	Не ожидается
	Волны упругих колебаний в водной и воздушной среде, генерируемые механизмами судов	Воздействие подводного и воздушного шума на водную биоту	Незначительный
	Звуковые волны, вибрация, электромагнитное излучение от оборудования судов	Физическое воздействие на персонал	Слабый

Загрязнение воздушного бассейна и морской среды при проведении установки садкового комплекса, связанное с работой судов, оценивается, как незначительное. Уровень воздействия соответствует обычной практике работ судов в море.

Принятые в проекте природоохранные меры позволяют исключить загрязнение моря мусором и нефтесодержащими сточными водами. Отходы производства и потребления и льяльные воды будут вывозиться для утилизации на берег.

В соответствии со сказанным выше, вся совокупность работ по производственному экологическому контролю при проведении установки СК включает следующие направления:

- контроль выполнения природоохранных мер;
- контроль расхода топлива для оценки воздействия на атмосферный воздух;
- контроль обращения с отходами производства и потребления;
- мониторинг гидрометеорологических условий;
- мониторинг состояния поверхности моря.

Выполнение задач производственного экологического контроля, связанных с воздействием на окружающую среду при эксплуатации судовых систем, регламентируется нормами МАРПОЛ 73/78 и РД 31.04.23-94 и включает контроль проведения нефтяных операций, обращения с отходами, условий сбора нефтесодержащих вод и т.п.

При осуществлении хозяйственной деятельности планируется производственный экологический контроль в соответствии с утвержденной программой производственного экологического контроля и экологического мониторинга ООО «ИНАРТИКА СЗ» (приложение 12).

Ориентировочные затраты на организацию производственного экологического контроля в период реализации хозяйственной деятельности составит 800 тыс. рублей в год.

В соответствии с Вильямсбургской резолюцией Общество осуществляет мониторинг и контроль морской вши и ухода (побегов) рыбы. Данные виды мониторинга представлены в Приложении 12. Производственный экологический контроль риска заболевания рыбы инфекционным и/или инвазионным заболеванием с последующим заражением диких рыб и риска ухода рыбы с последующим заражением диких рыб и/или изменением генофонда местной популяции осуществляется на каждом садке с утвержденной периодичностью согласно плану-графику Таблицы 3 и 4, соответственно.

Контроль морской вши представлен в п.4 таблицы 4 Предложения 14, контроль побегов - в п.1 таблицы 4 Предложения 12.

Дополнительно Общество планирует реализовать совместно с Полярным филиалом ФГБНУ «ВНИРО» исследование Вши на диких лососевых и мониторинг рек с целью выявления сбегавших особей с садковых комплексов.

Сводный график производственного экологического контроля (мониторинга) акватории рыбоводного участка приведен в таблице 12.2.

Таблица 12.2 - Сводный график производственного экологического контроля (мониторинга) на РВУ

п/п	Наименование контролируемых компонентов окружающей среды	Показатели	Расположение пунктов наблюдений	Периодичность
1	Визуальный мониторинг водной среды	Отсутствие/присутствие нефтяных пленок, мусора и пр. Температура воды и воздуха, °С; скорость и направление ветра, м/с;	РВУ	Постоянно во время работы на акватории

п/п	Наименование контролируемых компонентов окружающей среды	Показатели	Расположение пунктов наблюдений	Периодичность
		прозрачность воды, м; цветность воды, волнение (визуально).		
2	Отбор проб морской воды	1. Физико-химические показатели (БПК полн., растворенный кислород). 2. Токсичные элементы (свинец, кадмий, медь, цинк). 3. Микробиологические показатели (сальмонеллы, E.coli, колифаги, общие колиформные бактерии (ОКБ), энтерококки, стафилококки, возбудители кишечных инфекций, жизнеспособные яйца гельминтов и цист простейших, термотолерантные колиформные бактерии). Сокращенная программа: - хлорированные углеводороды, в том числе пестициды, мкг/дм ³ (мкг/л); - тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, медь), мкг/дм ³ (мкг/л); - фенолы, мкг/дм ³ (мкг/л); - синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), мкг/дм ³ (мкг/л); дополнительные ингредиенты: - нитритный азот, мкг/дм ³ (мкг/л); - кремний, мкг/дм ³ (мкг/л)	РВУ	1 раз в год. При резких изменениях биотических факторов (повышение температуры, распреснение) – по необходимости
4	Контроль уровня загрязнения и изменения структуры донных отложений	Замеры производятся по следующим показателям: тяжелые металлы, хлорорганические соединения, летучие органические соединения, углеводороды, ПХБ, ПАУ, СПАВ – взвешенные частицы, соленость, температура, содержание кислорода, БПК5, ХПК, рН, NH ₄ ⁺ , нитраты, нитриты, фосфаты и Коли-бактерия. Анализы распределения осадка по размеру фракций.	В местах установки коллекторов	1 раз в год

п/п	Наименование контролируемых компонентов окружающей среды	Показатели	Расположение пунктов наблюдений	Периодичность
5	Контроль выращенной продукции (мидии)	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, ермотолерантные колиформные бактерии) и др.	РВУ	каждая партия

12.4 Производственный экологический контроль и мониторинг при аварийных ситуациях

К маловероятным, но потенциально возможным аварийным ситуациям на судах относятся столкновения с другими судами и, как следствие, разливы дизельного топлива (нефтепродуктов).

В случае аварийного разлива на акватории предусматривается:

- учащенный (ежечасный) мониторинг метеорологических и океанографических условий, с целью выявления закономерностей развития нефтеразлива;
- мониторинг морских вод;
- мониторинг морских биоценозов (зоопланктон).

Мониторинговые работы выполняются представителями организации, имеющей лицензию Росгидромета на выполнение мониторинговых исследований. Возможно привлечение к отдельным видам работ специалистов отраслевых институтов.

При возникновении нефтеразлива и для прогнозирования динамики его дрейфа необходимо вести ежечасные наблюдения за метеорологическими параметрами:

- направлением и скоростью ветра;
- температурой и влажностью воздуха;
- океанографическими параметрами:
- направление и скорость течения;
- направление и высота волнения;
- температура морской воды.

В случае возникновения аварийной ситуации (разлив нефтепродуктов) предусмотрен цикл мероприятий, направленный на контроль устранения разлива.

Данные объемы работ планируются к осуществлению ежедневно с момента возникновения аварии до устранения ее последствий. Контролируемые параметры приведены в таблице 12.3.

Пробы отбираются представителями специализированной аккредитованной в установленном государством порядке лаборатории с борта отдельно привлекаемого для целей контроля устранения аварийного разлива судна.

Таблица 12.3 – Программа мониторинга загрязнения морской среды при возникновении аварийной ситуации

Контролируемая среда	Контролируемые параметры	Схема расстановки станций	Число отбираемых проб	Режим отбора
Морские воды	рН О ₂ БПК ₅ Нефтепродукты СПАВ	По 4-м основным румбам на расстоянии: 50 м 250 м 750 м	12 проб	При возникновении разлива После завершения мероприятий устранения разлива

Согласно ГОСТ 17.1.3.08-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод» отбор проб на будет производиться из трех горизонтов: поверхностный, придонный, «слой скачка» гидрологических характеристик, определяемый в ходе STD-зондирования. STD-зондирование осуществляется на каждой станции мониторинга по всей толще вод. Рекомендуется использовать зонды с погрешностью измерения давления не менее десятых долей, температуры не менее сотых долей, электропроводности – тысячных долей.

Пробы воды отбираются в специально подготовленные стеклянные и пластиковые бутылки с завинчивающимися пробками, при необходимости консервируются и помещаются на хранение при низкой температуре без доступа света или в морозильную камеру в соответствии с ГОСТ Р 31861-2012 «Вода. Общие требования к отбору проб», ГОСТ 17.1.5.04-81 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод. Общие технические условия».

При отборе оформляются Акты отбора проб. Обязательными параметрами, фиксирующимися в Актах отбора проб морских вод, являются:

- координаты станций отбора проб (WGS-84);
- глубина (м) на станции отбора;
- температура воды (°C);
- метеорологические параметры в момент отбора проб (температура воздуха (°C), скорость ветра (м/с) и его направление, волнение (б), метеорологические явления).

Рекомендуемые методы лабораторного контроля представлены в таблице 12.4.

Таблица 12.4 – Рекомендуемые методы количественного химического анализа отобранных проб

Анализируемый параметр	Рекомендуемые методические указания
температура	РД 52.10.243-92 «Руководство по химическому анализу морских вод»
pH	ПНД Ф 14.1:2:4. 121-97 (издание 2004 г.) «Методика выполнения измерений pH в водах потенциометрическим методом»
БПК5	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97 «Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после n дней инкубации (БПКполн.) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах»
растворенный кислород	РД 52.10.736-2010 «Объемная концентрация растворенного кислорода в морских водах. Методика измерений йодометрическим методом»
нефтяные углеводороды	ПНД Ф 14.1:2:4.5-95 «Методика измерений массовой концентрации нефтепродуктов в питьевых, поверхностных и сточных водах методом ик-спектрометрии»
АПАВ	РД 52.10.243-92 «Руководство по химическому анализу морских вод»

Для отпугивания от места аварии морских млекопитающих и представителей ихтиофауны будет постоянно включен ПИ (Mitigation gun – источник наименьшей мощности, но не менее 50 дБ), используемый для отпугивания в условиях плохой видимости, когда наблюдения за морскими млекопитающими с мостика при помощи биноклей невозможны.

Учитывая близость района работ к береговой линии, предусматривается проведение специализированных исследований на прибрежной территории:

- организация маршрутных орнитологических учетов в прибрежной зоне не позднее 2 дней после аварии;
- визуальное обследование береговой линии с целью выявления пленок нефтепродуктов;
- отбор проб донных отложений на урезе воды и берегу в случае визуальной фиксации последствий разлива для определения концентраций нефтепродуктов.

В случае визуальной фиксации разлива отбор проб донных отложений производится согласно требованиям ГОСТ 17.1.5.01-80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность». Определение физико-механических параметров проводится в соответствии с ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава». Последующий количественный химический анализ проб осуществляется в аккредитованной в установленном государством порядке лаборатории. Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, либо внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа (РД 52.18.595-96 «Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при

выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды»). Рекомендуемая методика проведения КХА - ПНД Ф 16.1:2.2.22-98 «Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органоминеральных почвах и донных отложениях методом ик-спектрометрии». Методика допущена для целей государственного экологического контроля.

После устранения аварийной ситуации рекомендуется провести мониторинг в районе аварии по заверточной сетке с шагом 2,5 км для участка с радиусом 5 км. Сетка дополнительных наблюдений строится вокруг источника воздействия, располагая его в центре сетки.

12.5 Отчетность по результатам производственного экологического контроля и мониторинга

При производстве работ ПЭК, а также надзорные функции осуществляют уполномоченный представитель ООО «ИНАРТИКА СЗ». По результатам проверок оформляются акты и, при наличии нарушений, предписания об их устранении. Контроль на местах осуществляет представитель ООО «ИНАКТИКА СЗ», в частности проверку состояния воздуха воды с обязательной фиксацией данных в журнале. Результаты исследований передаются экологической службе ООО «ИНАРТИКА СЗ» для оценки влияния работ на окружающую среду и разработки, при необходимости, компенсационных мер.

13 ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДООХРАННЫХ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Плату за НВОС исчисляют путем умножения величины платежной базы по каждому загрязняющему веществу, указанному в специальном перечне (утв. распоряжением Правительства РФ от 08.07.2015 № 1316-р) на соответствующие ставки Платы за НВОС, с применением коэффициентов, установленных законодательством в области охраны окружающей среды, а также дополнительных коэффициентов.

В 2023 году применяются ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах», установленные на 2018 год, с использованием дополнительно к иным коэффициентам коэффициента 1,26 (Постановление Правительства РФ от 20.03.2023 №437).

Плата за загрязнение (воздействие) в границах предельно допустимых нормативов рассчитывается по формуле:

$$П^{доп} = \sum_i^n M_i^{доп} \cdot C_{дифi}^{доп},$$

где $i = 1, 2, 3 \dots n$ – загрязняющее вещество, размещенное в пределах допустимых нормативов;

$M_i^{доп}$ – масса i -го загрязняющего вещества, выбрасываемого (сбрасываемого) в пределах допустимого норматива, т;

$C_{дифi}^{доп}$ – дифференцированная ставка платы за размещение 1 тонны i -го загрязняющего вещества в пределах допустимого норматива, руб./т.

Дифференциальная ставка платы за выброс (сброс) загрязняющего веществ определяется по формуле:

$$C_{диф} = C_{баз} \cdot K_{эколог.сит}^{(i)},$$

где $C_{баз}$ – базовый норматив платы за загрязнение в границах предельно допустимых нормативов;

$K_{эколог.сит}^{(i)}$ – коэффициент экологической ситуации, учитывающий общую экологическую ситуацию и экологическую значимость атмосферы (состояние водного объекта) на территории экономического района Российской Федерации (по бассейнам морей и рек) (равен = 1,4).

Плата за негативное воздействие на окружающую среду за период установки рыбоводного комплекса составит:

Размещение отходов.

Наименование вида отходов	Базовый норматив платы за размещение отходов	Количество, т/год	Коэффициент к ставке платы	Суммарные платы за размещение отходов
Мусор от быт. помещений судов и прочих плавучих	663,2	0,396	1,26	330,91

средств, не предназначенных для перевозки пассажиров				
Итого:				

Общая сумма платы за негативное воздействие на окружающую среду при установке рыбоводного комплекса составит: 330,91 рублей.

Плата за негативное воздействие на окружающую среду при эксплуатации рыбоводного комплекса составит:

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Загрязняющее вещество	Базовый норматив платы за ЗВ	Масса выбросов, т/год	Коэффициент к ставке платы	Суммарные платы за ЗВ
Углерод (Пигмент черный)	36,6	0,0485978	1,26	2,24
Бенз(а)пирен	5472968,7	0,0000014	1,26	9,65
Сера диоксид	45,4	0,4256872	1,26	24,35
Углерода оксид (Углерод окись, углерод моноокись, угарный газ)	1,6	1,1317424	1,26	2,28
Азота диоксид (Двуокись азота, пероксид азота)	138,8	1,0897601	1,26	190,59
Азот (II) оксид (Азот монооксид)	93,5	0,177086	1,26	20,86
Дистиллят (нефтяной) гидроочищенный легкий, керосин (нефтяной) гидроочищенный (в пересчете на керосин)	6,7	0,2918421	1,26	2,46
Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	1823,6	0,0121707	1,26	27,97
Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	686,2	4,3408E-08	1,26	0,00
Алканы C12-19 (в пересчете на C)	10,8	0,0000155	1,26	0,00
Масло минеральное нефтяное	45,4	0,1008	1,26	5,77
Итого:				286,17

Размещение отходов.

Наименование вида отходов	Базовый норматив платы за размещение отходов	Ко-во, т/год	Коэффициент к ставке платы	Суммарные платы за размещение отходов
Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	663,2	1,971	1,26	1647,03
Итого:				1647,03

Общая сумма платы за негативное воздействие на окружающую среду при эксплуатации рыбоводного комплекса составит: $286,17 + 1647,03 = 1933,20$ рублей.

14 МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ ОБСУЖДЕНИЙ

Общественны обсуждения по объекту государственной экологической экспертизы: материалы «Программа по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий на рыбоводных участках: губа Титовка (участок №1) и губа Кислуха (участок № 4), Баренцево море», включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую сред, состоялись в форме опроса с 17 ноября 2023 г. по 16 декабря 2023 г.

Место проведения: - Администрация Кольского района Мурманской области, расположенный по адресу: 184381, г. Кола, пр. Советский, 50

Уведомление о проведении общественных обсуждений в установленном порядке было опубликовано:

- На федеральном уровне - на официальном сайте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования <https://rpn.gov.ru/public/091120231243525/> (дата размещения 10.11.2023 г.);

- На региональном уровне - на официальном сайте Балтийско-Арктическое межрегиональное управление Росприроднадзора <https://rpn.gov.ru/regions/51/public/091120231243525-5867476.html> (дата размещения 10.11.2023 г.); и на официальном сайте Министерство природных ресурсов, экологии и рыбного хозяйства Мурманской области https://mpr.gov-murman.ru/open_min/notifications/?ysclid=lp7vhu47jy346931589 (дата размещения 10.11.2023 г.);

- На муниципальном уровне – на официальном сайте Администрация Кольского района Мурманской области <https://akolr.gov-murman.ru/news/prensa/498180/> (дата размещения 14.11.2023 г);

- На официальном сайте Заказчика ООО «ИНАРКТИКА СЗ» <https://inarctica.com/media/news/uvedomlenie-o-provedenii-obshchestvennykh-obsuzhdeniy-po-obektu-gosudarstvennoy-eko-nov23/> (дата размещения 09.11.2023 г.).

Материалы общественных обсуждений и опросные листы были размещены на официальном сайте Администрация Кольского района Мурманской области:

https://akolr.gov-murman.ru/administratsiya/otdely_komitety/folder2/page.php.

Сбор замечаний и предложений осуществляется в период проведения опроса в форме заполненных опросных листов путем направления в адрес Администрации Кольского района в письменной форме в рабочие дни (понедельник - четверг) с 09:00 до 17:30, в пятницу с 09:00 до 15:30 по адресу: 184381, г. Кола, пр. Советский, 50, 4 этаж, кабинет 49, а также посредством электронной почты: arch@akolr.gov-murman.ru

Вопросы, вынесенные на общественные обсуждения:

1. Ознакомились ли Вы с материалами, включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду?

2. Есть ли у Вас предложения к материалам, включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду?

3. Есть ли у Вас замечания к материалам, включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду?

Результаты опроса:

Число поступивших опросных листов: 5.

Число опросных листов, признанных недействительными: 0.

Число опросных листов, не содержащих замечания, предложения, вопросы - 5.

Число опросных листов, содержащих замечания, предложения - 0.

Информация о поступивших замечаниях и предложениях отражена в журнале учета замечаний.

Предмет разногласий между общественностью и Заказчиком не выявлен.

Замечания и предложения принимались в течение 30 дней и в 10-дневный срок после окончания общественных обсуждений после окончания общественных обсуждений.

Материалы общественных обсуждений представлены в Приложении № 16

15 РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА (КРАТКАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА)

Материалами предусматривается установка садкового комплекса по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий в рыбоводном участке №4 губа Кислуха Баренцева моря.

Размещение садкового комплекса предполагается на рыбоводном участке губа Кислуха №4 площадью 118 га на основании договора пользования рыбоводным участком № А-6/2020 от 09.11.2020, заключенного с Федеральным агентством по рыболовству на 10 лет до 21.01.2031 г. (приложение 2). Местоположение рыбоводного участка: Баренцево море.

Вид водопользования: совместное водопользование без забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов (договор № А-6/2020 от 09.10.2020 г.). Данный рыбоводный участок предоставлен сроком на 10 лет до 21.01.2031.

Границы рыбоводного участка (система координат WGS-84) определены следующими координатами:

Ш = 69° 34' 54" N, Д = 32° 06' 00" E

Ш = 69° 35' 09" N, Д = 32° 06' 00" E

Ш = 69° 35' 18" N, Д = 32° 06' 18" E

Ш = 69° 35' 26" N, Д = 32° 07' 35" E

Ш = 69° 35' 08" N, Д = 32° 07' 36" E

Ш = 69° 35' 01" N, Д = 32° 07' 42" E

Ш = 69° 35' 02" N, Д = 32° 08' 06" E

Ш = 69° 34' 55" N, Д = 32° 08' 13" E

Ш = 69° 34' 51" N, Д = 32° 08' 03" E

Ш = 69° 34' 57" N, Д = 32° 07' 45" E

Ш = 69° 34' 58" N, Д = 32° 07' 34" E

Ш = 69° 34' 41" N, Д = 32° 07' 33" E

Ш = 69° 34' 36" N, Д = 32° 07' 21" E

Ш = 69° 34' 25" N, Д = 32° 07' 31" E

Ш = 69° 34' 20" N, Д = 32° 07' 06" E

Ш = 69° 34' 17" N, Д = 32° 07' 04" E

Ш = 69° 34' 20" N, Д = 32° 05' 54" E

Ш = 69° 34' 26" N, Д = 32° 06' 57" E

Ш = 69° 34' 34" N, Д = 32° 06' 50" E

Ш = 69° 34' 38" N, Д = 32° 06' 38" E

Ш = 69° 34' 37" N, Д = 32° 06' 50" E

Ш = 69° 34' 55" N, Д = 32° 06' 52" E

Атмосферный воздух

Ближайшая нормируемая территория (турбаза «Гармония Севера») находится на расстоянии 1,2 км в северо-восточном направлении по адресу Мурманская область, Кольский район. КУ 51:01:2202001:16. Категория земель:

Земли сельскохозяйственного назначения, для индивидуального дачного строительства.

В результате установки садков и мидийной фермы в атмосферный воздух поступают 8 загрязняющих веществ, образующих 1 группу суммации (6204 Азота диоксид, серы диоксид). Общая масса выбросов составляет 9,793775 г/с; 8,980673 т/год, из них:

- вещества I класса опасности – 1 наименование (бенз/а/пирен);
- вещества II класса опасности – 1 наименование (формальдегид);
- вещества III класса опасности – 5 наименований (азота диоксид, азот (II) оксид, сажа, серы диоксид, керосин);
- вещества IV класса опасности – 1 наименование (углерод оксид);

В результате осуществления хозяйственной деятельности в атмосферный воздух поступают 12 загрязняющих веществ, образующих 3 группы суммации (6204 Азота диоксид, серы диоксид, 6035 Сероводород, формальдегид, 6043 Серы диоксид и сероводород). Общая масса выбросов составляет 1,2563173 г/с; 3,926052 т/год, из них:

- вещества I класса опасности – 1 наименование (бенз/а/пирен);
- вещества II класса опасности – 2 наименований (формальдегид, дигидросульфид);
- вещества III класса опасности – 6 наименований (азота диоксид, азот (II) оксид, сажа, серы диоксид, керосин, масло минеральное);
- вещества IV класса опасности – 3 наименований (углерод оксид, бензин, алканы C12-C19).

Расчеты рассеивания показали, что расчетные концентрации с учетом фоновых концентраций на границе нормируемой территории не превышают 1 ПДК по диоксиду азота с учетом фона. По результатам оценки воздействия видно, что в период эксплуатации проектируемого объекта не произойдет значительного увеличения концентраций загрязняющих веществ в районе размещения объекта. Максимальные приземные концентрации вредных веществ будут находиться в пределах допустимых концентраций для воздуха населенных мест. За норматив ПДВ возможно принять фактические выбросы загрязняющих веществ.

Морская среда

Расчётный объём водопотребления для обеспечения хозяйственно – питьевого водоснабжения на стадии эксплуатации составляет – 0,7457 тыс. м³/год.

Объём водоотведения на стадии эксплуатации составляет 0,7457 тыс. м³/год.

Штормовые и дождевые воды с открытых незагрязненных участков палуб, не оказывают негативного воздействия на экологическое состояние водного объекта. Вероятность загрязнения поверхностных вод стоками, образованными в ходе хозяйственно-бытовой деятельности минимальна.

Отходы

Общее количество образование отходов 3,4,5 классов опасности на период установки садкового комплекса составит 1,563 тонн/год.

Общее количество образование отходов 3,4,5 классов опасности на период установки садкового комплекса составит 15,887 тонн/год.

На барже организованы места временного накопления отходов, откуда они по мере накопления вывозятся с помощью маломерных судов на береговую базу и далее передаются на утилизацию, переработку, использование, обезвреживание или захоронение отходов по договорам с организациями, имеющими лицензию на соответствующий вид деятельности.

Создаваемый объект по выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидий отвечает современным требованиям производства.

Морская геологическая среда.

Воздействие якорей можно охарактеризовать как локальное (пространственный масштаб - несколько десятков метров) и непродолжительное (от момента касания якорем дна до постановки опорных колонн / судна).

Значение индекса эвтрофикации E-TRIX, рассчитанный на основе данных многолетнего экологического мониторинга, свидетельствуют, что воды указанной акватории характеризуются низким уровнем трофности и способны эффективно справляться с отходами жизнедеятельности рыб, разбавляя повышенные концентрации биогенных веществ.

Физическое воздействие.

Результаты оценки шумового воздействия показали, что нет превышений для дневного и ночного времени как для периода эксплуатации, так и работ по установке объекта.

При соблюдении правил и условий эксплуатации машин и ведения технологических процессов, использовании машин только в соответствии с их назначением, применении средств вибрационной защиты, воздействие на окружающую среду будет точечным и незначительным.

При условии выполнения защитных мер световое и электромагнитное воздействие на природную среду ожидается незначительным.

Воздействие на ВБР.

Основными факторами негативного воздействия планируемых работ на водные биоресурсы являются: временное воздействие на бентосные организмы при размещении якорей в водоеме;

Размер прогнозируемого вреда водным биоресурсам в ходе реализации проекта составит $0,37+1,85=2,22$ кг в натуральном выражении.

В соответствии с п. 31 «Приказа Росрыболовства от 06.05.2020 № 238 «Об утверждении Методики определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния» (далее – Приказ № 238), если суммарная расчетная величина последствий негативного воздействия, ожидаемого в результате осуществления намечаемой деятельности,

незначительна (менее 10 кг в натуральном выражении), проведения мероприятий по восстановлению нарушаемого состояния водных биоресурсов и определения затрат для их проведения не требуется.

При реализации проектных решений и во избежание образования дополнительного ущерба ВБР работы по товарному выращиванию атлантического лосося, радужной форели и мидийной плантации должны проводиться в строгом соответствии с представленной документацией и с соблюдением требований законодательства РФ.

В соответствии с п. 2 Положения о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания, утверждённого Постановлением Правительства РФ от 29.04.2013 № 380, необходимо производить экологический контроль за влиянием осуществляемой деятельности на состояние биоресурсов и среды их обитания.

В результате выполненной оценки воздействия хозяйственной деятельности по выращиванию товарной мидии на рыбноводном участке **№4 губа Кислуха Баренцева моря** установлено, что незначительное негативное влияние на водные биологические ресурсы, главным образом, будет являться результатом разовых механических нарушений структуры дна вследствие установки и снятия бетонных якорей, которые возможно, приведут к гибели кормовых организмов зообентоса.

Намечаемая деятельность окажет незначительное воздействие как на кормовой зообентос, так и полное отсутствие воздействия на промысловый зообентос за счет того, что для уменьшения негативного воздействия на промысловый зообентос установка якорей будет проходить под контролем водолазов. Поэтому данные виды водных биологических ресурсов в расчёте размера вреда не учитываются. Также следует учитывать и положительное влияние за счет увеличения площади обрастания водными биоресурсами самих якорей. Как известно из исследований, на бетонных поверхностях сукцессионное заселение таких поверхностей происходит уже за 1 сезон.

Социально-экономические последствия реализации проекта оцениваются как положительные.

Планируемые мероприятия.

1. Изучение рынка и определение стратегии развития производства морепродуктов для внутреннего и внешнего рынка.
2. Выращивание и реализации товарной рыбы и мидий.

Выводы

В рамках подготовки материалов к государственной экологической экспертизе выполнена Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности по проекту, а именно:

- изучены природные условия территории размещения установок, существующие экологические ограничения;
- выполнены прогнозные оценки возможных изменений состояния окружающей среды, определены основные источники;
- выполнена оценка допустимости воздействия на окружающую среду путем сравнения рассчитанных характеристик воздействия с установленными нормативами качествами окружающей среды;
- предложены мероприятия для снижения неблагоприятного воздействия намечаемой деятельности.

Социально-экономические последствия реализации проекта оцениваются как положительные.

По результатам оценки воздействия на окружающую среду можно сделать вывод о том, что осуществление хозяйственной деятельности ООО «ИНАРКТИКА СЗ» во внутренних морских водах при условии обязательного выполнения природоохранных мероприятий, уровень воздействия на окружающую среду, связанный с хозяйственной деятельностью, является допустимым и находится в пределах норм и требований обеспечения экологической безопасности в соответствии с действующим природоохранным законодательством РФ.

Список литературы

1. Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. М.: изд. МГУ, 1982. 190 с.
2. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. 1992. Т.1. Вып. 2. Гидрометеиздат. 183 с.
3. Анисимова Н.А., Фролова Е.А. Бентос губы Долгой Восточного Мурмана. Состав. Количественное распределение. // Гидробиологические исследования в бухтах и заливах северных морей России. Апатиты. 1994. С.61-92.
4. Лоция Баренцева моря. Часть II. Санкт-Петербург. 1995. 466 стр.
5. Лоция Баренцева моря. Ч. II. От реки Воръема до пролива Карские Ворота и западные берега островов Новая Земля. СПб: Изд-во ГУНиО МО РФ, 2006. 496 с.
6. Радионуклиды и океанографические условия их накопления в Кольском и Мотовском заливах (Баренцево море) / Г.Г. Матишов, Д.Г. Матишов, А.А. Намятов, А.Н. Зуев, Е.Э. Кириллова: Препр. Мурманск: МИП-999, 1997. 32 с.
7. Кленова М.В. Осадки Мотовского залива // Тр. ВНИРО. 1938. Т. 5. С. 3–56.
8. Намятов А.А. Радиационное загрязнение Кольского и Мотовского заливов Баренцева моря: Дис. ... канд. геогр. наук. Мурманск, 1998. 181 с.
9. Ретовский Л.О., Тарасов Н.И. Весенний гидрологический режим Мотовского залива // Сборник научно-промысловых работ на Мурмане. М., 1932. С. 31–41.
10. Ващенко А. В., Максимовская Т. М. СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА КОЛЬСКОГО И МОТОВСКОГО ЗАЛИВОВ В ОКТЯБРЕ 2017 Г //Труды Кольского научного центра РАН. – 2020. – Т. 11. – №. 5-8.
11. Ведерников В.И. Зависимость ассимиляционного числа и концентрации хлорофилла, а от продуктивности вод в различных температурных областях Мирового океана // Океанология. 1975. Вып. 4. С. 703–707.
12. Бардан С.И., Бобров Ю.А., Дружков Н.В. Комплексный экологический мониторинг в губе Дальнезеленецкая (Баренцево море): летне-осенний период 1989 г. Функциональные характеристики: Препр. Апатиты: Изд-во КНЦ АН СССР, 1990. 44 с.
13. Венгер М.П. Сезонные изменения количественных характеристик бактериопланктона губы Зеленецкая Баренцева моря // Исследования арктических экосистем: Матер. XXXVII конф. молодых ученых ММБИ КНЦ РАН. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2019. С. 27–34.
14. Теплинская Н.Г. Процессы бактериальной продукции и деструкции органического вещества в северных морях. Апатиты: Изд-во КФ АН СССР, 1990. 106 с.
15. Сорокин Ю.И., Вшивцев В.С., Домников В.С. Биологическая структура вод, ее изменчивость и состояние гидробионтов // Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения. М.: Недра, 1996. С. 266–312.
16. Байтаз В.А. Взаимосвязи продукционных показателей бактерий с величиной удельной поверхности их клеток // Структурно-функциональная организация экосистем Баренцева моря / АН СССР, Кол. науч. центр, Мур. мор. биол. ин-т. Апатиты: Изд-во КНЦ АН СССР, 1990. С. 224–232. Деп. в ВИНТИ 05.10.90. № 5272-В90.
17. Байтаз В.А., Байтаз О.Н. О зависимости функциональных характеристик микроорганизмов от удельной поверхности их клеток // Экология, биологическая продуктивность и проблемы марикультуры Баренцева моря: Тез. докл. II Всесоюз. конф. Мурманск: Изд. ПИНРО, 1988. С. 31–32.
18. Байтаз В.А., Байтаз О.Н. Методы обработки проб в водной микробиологии. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1995. 42 с.
19. Matishov G., Makarevich P., Timofeev S., Kuznetsov L., Druzhkov N., Larionov V., Golubev V., Zuyev A., Adrov N., Denisov V., Ilyin G., Kuznetsov A., Denisenko S., Savinov V., Shavikyn A., Smolyar I., Levitus S., O'Brien T., Baranova O. Biological Atlas of the Arctic Seas 2000: Plankton of the Barents and Kara Seas, National Oceanographic Data Center/NOAA, Silver Spring, MD, USA, 2000, 356 p. (+CD, +Internert).

20. Макаревич П.Р. Планктонные альгоценозы эстуарных экосистем Баренцева, Карского и Азовского морей. М.: Наука, 2007. 223 с.
21. Отчет экспедиции на НИС «Дальние Зеленцы» в Баренцево и Белое моря 29 мая-2 июня 2007 г. Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2007. 39 с.
22. Отчет экспедиции на НИС «Дальние Зеленцы» в Баренцево море 29 мая – 2 июня 2007 г., ММБИ КНЦ РАН, Мурманск. 37 с.
23. Ларионов В.В. Общие закономерности пространственно-временной изменчивости фитопланктона Баренцева моря // Планктон морей Западной Арктики. Апатиты, 1997. С. 65-127.
24. Дружков Н.В., Макаревич П.Р. Особенности пространственного распределения пелагических водорослей в водах Восточного Мурмана (Баренцева море) в весенний период // Основы формирования биопродуктивности и экологии северных морей / АН СССР. Кол. науч. центр. Мурман. биол. ин-т. Апатиты, 1989. С. 35–52. Деп. в ВИНТИ 20.01.89, № 492-В89.
25. Тюкина О. С., Куделя Я. С. Разнообразие фитопланктонных сообществ Баренцева моря в летний период 2013 года // Вестник Мурманского государственного технического университета. – 2016. – Т. 19. – №. 1-2
26. Тюкина О. С. Обилие фитопланктонных сообществ Баренцева моря в первой половине вегетационного цикла 2013 года // Вестник Мурманского государственного технического университета. – 2017. – Т. 20. – №. 2.
27. Комплексные исследования Больших морских экосистем России / отв. ред. Г. Г. Матишов. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2011. 516 с.
28. Макаревич П. Р., Дружкова Е. И., Ларионов В. В. Структура сезонной сукцессии фитопланктона Баренцева и Карского морей: регуляция или саморегуляция? // Морские экосистемы и сообщества в условиях современных климатических изменений. СПб., 2014. С. 99–108.
29. Marine Ecology: Processes, systems, and impacts. Oxford, Oxford University Press, 2011, 576 p.
30. Суханова И. Н. Концентрирование фитопланктона в пробе // Современные методы количественной оценки распределения морского планктона. М., 1983. С. 97–108.
31. Методические рекомендации по анализу количественных и функциональных характеристик морских биоценозов северных морей. Ч. 1. Фитопланктон. Зоопланктон. Взвешенное органическое вещество. Апатиты: Изд-во КНЦ АН СССР, 1989. 29 с.
32. Махотин М. С., Балакина О. Н. Океанографические исследования в Баренцевом, Гренландском и Карском морях // Комплексная научно-образовательная экспедиция "Арктический плавучий университет – 2013". Архангельск, 2013. С. 364–393.
33. Страхова Т. В. Оценка состояния фитопланктонного сообщества и уровня первичной продукции арктических морей России (Баренцево и Карское море) // Комплексная научно-образовательная экспедиция "АПУ – 2012". Архангельск, 2012. С. 727–738.
34. Тюкина О. С., Куделя Я. С. Разнообразие фитопланктонных сообществ Баренцева моря в летний период 2013 года // Вестник МГТУ. 2016. Т. 19, № 1/2. С. 326–333.
35. Комплексные исследования Больших морских экосистем России / отв. ред. Г. Г. Матишов. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2011. 516 с.
36. Страхова Т. В. Оценка состояния фитопланктонного сообщества и уровня первичной продукции арктических морей России (Баренцево и Карское море) // Комплексная научно-образовательная экспедиция "АПУ – 2012". Архангельск: Изд-во САФУ, 2012. С. 727–738.
37. Макаревич П. Р., Дружкова Е. И., Ларионов В. В. Структура сезонной сукцессии фитопланктона Баренцева и Карского морей: регуляция или саморегуляция? // Морские экосистемы и сообщества в условиях современных климатических изменений. СПб. : Реноме, 2014. С. 99–121.
38. M. J. Kaiser. Marine Ecology: Processes, systems, and impacts. Oxford: Oxford University Press, 2011. 576 p.

39. Бойцов Д. В., Карсаков А. Л. 110 лет океанографических наблюдений на разрезе "Кольский меридиан" Баренцева моря // Рыбное хозяйство. 2010. № 3. С. 49–52.
40. Суханова И. Н. Концентрирование фитопланктона в пробе // Современные методы количественной оценки распределения морского планктона. М.: Наука, 1983. С. 97–108.
41. Методические рекомендации по анализу количественных и функциональных характеристик морских биоценозов северных морей. Ч. 1. Фитопланктон. Зоопланктон. Взвешенное органическое вещество. Апатиты: Изд-во КНЦ АН СССР, 1989. 29 с.
42. Кольцова Т. И. Определение объема и поверхности клеток фитопланктона // Биологические науки. 1970. № 6. С. 114–120.
43. Соловьева А. А. Первичная продукция и фитопланктон в прибрежных водах Баренцева моря // Биология Баренцева и Белого морей. Апатиты: Изд-во КФ АН СССР, 1976. С. 25–32.
44. Makarevich P. R., Larionov V. V., Druzhkov N. V. Mean weights of dominant phytoplankton species of the Barents Sea // Альгология. 1993. Т. 13, № 1. С. 103–106.
45. Федоров В. Д. О методах изучения фитопланктона и его активности. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1979. 168 с.
46. Кокрятская Н. М., Зубаревич В. А., Торгунова Н. И. Гидрохимия вод северных морей // Комплексная научно-образовательная экспедиция "Арктический плавучий университет – 2013": материалы экспедиции, 2013. Ч. 1. С. 394–488.
47. Дворецкий В. Г., Дворецкий А. Г. Широтные вариации структуры сообществ и продуктивности зоопланктона в Баренцевом море (лето 2013 г.) // Проблемы Арктики и Антарктики. – 2018. – Т. 64. – №. 3. – С. 294-310.
48. Ожигин В.К., Ившин В.А. Водные массы Баренцева моря. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1999. 48 с.
49. Бритаев Т.А., Удалов А.А., Ржавский А.В. Структура и многолетняя динамика сообществ мягких грунтов и заливов Баренцева моря // Успехи современной биологии. - 2010, Т. 130, № 1. - С. 50–62.
50. Матишов Г., Макаревич П. и др. Биологический атлас морей Арктики 2000: планктон Баренцева и Карского морей. Мурманск, 2000.
51. Павлова Л.В., Нехаев И.О., Пантелеева Н.Н., Ахметчина О.Ю., Гарбуль Е.А., Дикаева Д.Р., Зимина О.Л., Любина О.С., Фролов А.А., Фролова Е.А. Мелководный бентос Кольского залива (Баренцево море): биоразнообразие и оценка современного состояния сообществ // Труды Кольского научного центра РАН. 2018. Т. 9. № 4-5. С. 61-92.
52. Павлова Л.В., Ахметчина О.Ю., Гарбуль Е.А., Дикаева Д.Р., Зимина О.Л., Носкович А.Э., Фролов А.А., Фролова Е.А. Современное состояние зообентоса сублиторали Кольского залива (Баренцево море) // Труды Кольского научного центра РАН. 2019. Т. 10. № 3 (6). С. 35-75.
53. Анисимова Н.А., Фролова Е.А. Бентос губы Долгой Восточного Мурмана. Состав. Количественное распределение. // Гидробиологические исследования в бухтах и заливах северных морей России. Апатиты. 1994. С.61-92.
54. Денисов В.В, Коротков С.В., Потанин В.А. Результаты численных расчетов Штормовых нагонов в Баренцевом море как географическом объекте // Природа и хозяйство Севера. Вып. 10. 1982. С. 32-38.
55. Суханова И.Н. Концентрирование фитопланктона в пробе. Современные методы количественной оценки распределения морского планктона. М., 1983. С. 97-108.
56. Ковцова М.В. Особенности распределения и миграции морской камбалы *Pleuronectes platessa* L. в Баренцевом море в 1970-1978 гг. // Вопросы ихтиологии. – 1982. – Т. 22, вып. 1. – С. 62-73.
57. Шевелев М.С. Донные рыбы. Зубатки // Живые ресурсы пелагиали и бентали Баренцева моря в районе обустройства и эксплуатации Штокмановского газоконденсатного месторождения (ГКМ). – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1997. - С. 38-43.

58. Ожигин В.К., Лука Г.И. Некоторые особенности миграции мойвы в зависимости от тепловых условий в Баренцевом море // Биология и промысел мойвы Баренцева моря; Сб. докл. Второго сво. -норв. Симп. / ПИНРО. - Мурманск, 1985. – С. 153-168.
59. Ковцова М.В. Динамика запаса и возможности специализированного промысла морской камбалы (*Pleuronectes platessa* L.) в прибрежных водах Кольского полуострова // Сб. аналитической и реферативной информации. Серия «Биопромысловые и экономические вопросы мирового рыболовства. - 1996. – Вып. 3-4. – С. 7-14.
60. Расс Т.С. Материалы о размножении трески *Gadus morhua morhua* и о распределении ее икринок, личинок и мальков в Баренцевом море // Тр./ВНИРО. – Т. 17. - 1949. - С. 67-61.
61. Бараненкова А.С., Сорокина Г.Б., Хохлина Н.С. Распределение и численность личинок основных промысловых рыб Баренцева моря в 1970 г. // Тр. ПИНРО. – 1976. - Вып.37. – С. 91-128.
62. Серебряков В.П., Алдонов В.К. Нерестилища аркто-норвежской трески за пределами Вест-фиорда // Воспроизводство и пополнение трески: Сб. докл. Первого сво.0норв. симп. / ВНИРО. – М., 1984. – С. 240-259.
63. Мухина Н.В. Результаты ихтиопланктонных съемок, выполненных в Норвежском и Баренцевом морях в 1959-1990 гг. / Экологические проблемы Баренцева моря; Сб. науч.тр./ПИНРО. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1992. – С. 62-102.
64. Рекомендации по поиску и промыслу зубаток, камбалы-ерша и морской камбалы в Баренцевом море. Сост. М.В.Ковцова, И.Н.Симачева, М.С.Шевелев. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1985. – 51 с.
65. Рекомендации по промыслу и поиску морской камбалы в Баренцевом море. Сост. М.В.Ковцова. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1979. – 107 с.
66. Календарь ярусного лова донных рыб в Баренцевом море. Сост. С.Ф. Лисовский, И.П. Шестопап. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1988. – 71 с.
67. Исаев Н.А., Ковцова М.В., Зубов В.И., Руднев В.Г. Сырьевая база промысла в прибрежной зоне Мурманска // Материалы отчетной сессии по итогам НИР ПИНРО в 1995 г. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1996. – С. 56-70.
68. Исаев Н.А., Русяев С.М., Долгов С.В., Шацкий А.В. К вопросу об исследованиях малоизученных рыб в прибрежных районах Мурманска // Материалы отчетной сессии ПИНРО по итогам научно-исследовательских работ в 1998-1999 гг. – Мурманск: Изд-во ПИНО, 2000. – Ч.2. - С. 15-24.
69. Зубов В.И., Исаев Н.А. Результаты исследований гидробионтов в прибрежной зоне Мурманска по данным тралово-акустических съемок // Развитие технических методов рыбохозяйственных исследований: Сб.научн.тр./ПИНРО. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1999. – С. 115-130.
70. Брейтфус Л.Л. Труды Мурманской научно-промысловой экспедиции 1905 года. - СПб. - 1912.
71. Брейтфус Л.Л. Труды Мурманской научно-промысловой экспедиции 1906 года. - СПб. - 1915.
72. Ихтиофауна малых рек и озёр Восточного Мурманска: биология, экология, ресурсы / Под ред. акад. Г.Г. Матишова и А.Д.Чинариной; Рос. АН. Кол. науч. центр. Мурман. мор. биол. ин-т. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2005. 264 с.
73. Митенев В.К. Паразиты пресноводных рыб Кольского Севера. Мурманск: ПИНРО. 1997. 199 с.
74. Митенев В.К., Шульман Б.С, Паразиты рыб водоемов Мурманской области. - Мурманск: ПИНРО. - 1999. -72 с.
75. Красная Книга Российской Федерации (животные). 2001. Аст. Астрель. 860 с.
76. Красная книга Мурманской области /Правительство Мурманской обл., Упр.природных ресурсов и окружающей среды МПР России по Мурман.обл.; [Андреева В.Н. и др.; Мурманск. Мурманское областное Кн. Изд-во, 2003. – 400 с: ил.

77. Бритаев Т. А., Удалов А. А., Ржавский А. В. Структура и многолетняя динамика сообществ мягких грунтов заливов Баренцева моря // Успехи современной биологии. – 2010. – Т. 130. – №. 1. – С. 50-62.
78. Любина О. С. и др. Распределение зообентоса на мягких грунтах в губах Ивановская и Дроздовка Восточного Мурмана (Баренцево море) // Доклады Академии наук. – Федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия наук", 2012. – Т. 447. – №. 2. – С. 230-230.
79. Голиков А. Н., Скарлато О. А. Обрастания искусственных субстратов как основа повышения продуктивности природных морских экосистем // Экология сообществ-обрастателей. СССР—США, совместная программа: Зап. симпоз. Бофорт: Изд-во Ун-та Сев. Каролины (США), 1975. Ч. 2. С. 181—194.
80. Лейбсон Р. Г. Количественный учет донной фауны Мотовского залива. – 1939.
81. Броцкая В. А., Зенкевич Л. А. Количественный учет донной фауны Баренцева моря. – 1939.
82. Кленова М. В. Осадки Мотовского залива (К вопросу о комплексном исследовании современных осадков морей). – 1938.
83. Горшкова Т. И. Органическое вещество и карбонаты в осадках Баренцева моря/Organic matter and carbonates in the sediments of the Barents Sea. – 1937.
84. Зенкевич Л. А. Количественный учет донной фауны Приканинского района // Труды Морского научного института. – 1930. – Т. 3. – №. 4.
85. Броцкая В. А. Материалы по количественному учету донной фауны Стурфиорда (Восточный Шпицберген) // Тр. Морск. научн. ин-та. – 1930. – Т. 4. – №. 3. – С. 49-59.
86. Идельсон М. С., Распространение биомассы бентоса в южной части Баренцева моря., Труды Государственного океанографического института, т. 111, вып. 4, М., 1933.
87. Фролова Е. А. и др. Влияние климатических изменений на зообентос Баренцева моря (на примере нескольких массовых видов) // Доклады академии наук. – Федеральное государственное бюджетное учреждение "Российская академия наук", 2007. – Т. 416. – №. 1. – С. 139-141.
88. Карсаков АЛ., Гузенко ВВ., Нестерова В.Н., Долгов А.В. В кн.: Состояние биологических сырьевых ресурсов Баренцева моря и Северной Атлантики на 2004 г. Мурманск: ПИПРО, 2004. С. 4-10.
89. Карамушко О. В. Видовой состав и структура ихтиофауны Баренцева моря // Вопросы ихтиологии. – 2008. – Т. 48. – №. 3. – С. 293-308.
90. Андрияшев А.П. 1954. Рыбы северных морей СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 566 с.
91. Андрияшев А.П., Чернова Н.В. 1994. Аннотированный список рыбообразных и рыб морей Арктики и сопредельных вод // Вопр. ихтиологии. Т. 34. № 4. С. 435-456.
92. Бенко Ю.К., Пономаренко В.П. 1972. Основные промысловые рыбы Баренцева, Норвежского и Гренландского морей. Мурманск: Мурманск. книж. изд-во, 144 с.
93. Боркин И В. 1983. Результаты исследований ихтиофауны в районе Земли Франца-Иосифа и к северу от Шпицбергена // Исследования биологии, морфологии и физиологии гидробионтов. Апатиты: Изд-во Кол. фил. АН СССР. С. 34-42.
94. Боркин И В, Чернова Н.В. 1994. Ихтиофауна вод района Земли Франца-Иосифа // Среда обитания и экосистемы Земли Франца-Иосифа. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. С. 177-187.
95. Бурмакин Е В. 1957. Рыбы островов Советской Арктики // Тр. Арктич. НИИ. Т. 205. С. 127-151
96. Грацианов В.И. 1907. Опыт обзора рыб Российской империи в систематическом и географическом отношении. М.: Тип. Вильде, 567 с.
97. Долгов А.В. 2004. Видовой состав ихтиофауны и структура ихтиоценов Баренцева моря // Изв. Тихо- океан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 137. С. 177-195.
98. Долгов А.В. 2006. Новые данные о распределении редких видов рыб в российских водах Баренцева моря // Вопр. ихтиологии. Т. 46. № 2. С. 203-210.

99. Есипов В.К. 1937. Промысловые рыбы Баренцева моря. М.-Л.: Пищепромиздат, 112 с.
100. Житенева Л.Д. 1968. К ихтиофауне Чешской губы // Гидробиологические исследования в прибрежных районах Баренцева моря. Л.: Наука. С. 117-125.
101. Зернов М.С. 1950. О нахождении редких видов рыб на восточном Мурмане // Природа. № 9. С. 66-67.
102. Карамушко О.В., Карамушко Л.И. 1995. Ихтиофауна прибрежных вод Новой Земли // Среда обитания и экосистемы Новой Земли. Архипелаг и шельф. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. С. 96-100.
103. Карамушко О.В., Берестовский Е.Г., Карамушко Л.И. 1997. Ихтиофауна // Кольский залив. Океанография, биология, экосистемы, поллютанты. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. С. 144-155.
104. Книпович Н.М. 1897. Список рыб Белого и Мурманского морей // Ежегод. зоол. музея. СПб. № 2. С. 144-158.
105. Книпович Н.М. 1926. Определитель рыб морей Баренцева, Белого и Карского. Тр. НИИ по изучению Севера. Вып. 27, 223 с.
106. Корнилова В.П. 1970. Ихтиофауна низовьев Печоры и Печорского залива Баренцева моря // Мат-лы рыбо-хоз. исслед. Северного бассейна. Мурманск: ПИНРО. С. 5-44.
107. Расс Т.С. 1949. Состав ихтиофауны Баренцева моря и систематические признаки икринок и личинок рыб этого водоема // Мат-лы по размножению и развитию рыб Северных морей. Тр. Всесоюз. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 17. С. 9-65.
108. Световидов А.Н. 1959. О нахождении в Баренцевом море представителя рода *Theragra* в связи с некоторыми вопросами происхождения амфибореальных тресковых и сельдевых // Зоол. журн. Т. 38. Вып. 3. С. 449-464.
109. Смирнов О.В., Долгов А.В., Гузенко В.В. и др. 2000. Новые данные о гидрологическом режиме и ихтиофауне архипелагов Шпицберген и Земля Франца-Иосифа // Мат-лы отчет. сессии Поляр. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии по итогам научно-исслед. работ в 1998-1999 гг. Ч. 1. С. 79-92.
110. Чернов Ю.И., Матвеева Н.В. 2002. Ландшафтно-зоональное распределение видов арктической биоты // Успехи соврем. биол. Т. 122. № 1. С. 26-45.
111. Чернова Н.В. 1991. Липаровые рыбы евроазиатской Арктики. Апатиты: Изд-во КНЦ АН СССР, 112 с.
112. Чернова Н.В. 1998. Новый вид гимнелюса *Gymnelus andersoni* sp. nova из морей Арктики с уточнением видовой характеристики *G. retrodorsalis* Le Danois и *G. pauciporus* Anderson (Zoarcidae) // Вопр. ихтиологии. Т. 38. № 6. С. 737-744.
113. Чернова Н.В. 1999а. Новый вид гимнелюса *Gymnelus knipowitschi* sp. nova из Арктики, с переописанием *G. hemifasciatus* Andriashev (Zoarcidae) // Вопр. ихтиологии. Т. 39. № 1. С. 5-13.
114. Чернова Н.В. 1999б. Четыре новых вида *Gymnelus* (Zoarcidae) из Арктики // Вопр. ихтиологии. Т. 39. № 3. С. 306-315.
115. Чернова Н.В. 2005. Новые виды *Careproctus* (Liparidae) из Баренцева моря и сопредельных вод // Вопр. ихтиологии. Т. 45. № 6. С. 725-736.
116. Чумаевская-Световидова Е.В. 1955. Видовой состав рыб в районе Мурманской биологической станции // Тр. Мор. биол. ст. Т. 2. М.-Л.: Наука. С. 5-11.
117. Шерстков А.С. 2001. Сведения о видовом разнообразии донных рыб в Белом и юго-восточной части Баренцева моря // Тез. докл. междунар. конф. Биол. основы устойчивого развития прибрежных мор. экосистем. Мурманск, 25-28 апреля 2001 г. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. С. 272-273.
118. Byrkjedal I., Lemvig S. 2002. Greenland argentine, *Nansenia groenlandica* (Reinhardt, 1840), recorded from the Barents Sea // Fauna. V. 55(2). P. 57-59.
119. Hognestad P.T., Vader W. 1979. Saltvannsfiskene i Nord-Norge (The species of marine fishes in North Norway) // Tro-mura. V. 6. P. 1-74.

120. Parin N.V. 2001. An annotated catalog of fishlike vertebrates and fishes of the seas of Russia and adjacent countries. Pt. 1. Orders Myxiniformes-Gasterosteiformes // J. Ichthyology. V. 41. Suppl. 1. P. S60-S135.
121. Parin N.V. 2003. An annotated catalogue of fishlike vertebrates and fishes of the seas of Russia and adjacent countries. Pt. 3. Orders Perciformes (excluding suborders Gobioidae, Zoarcoidei and Stichaeoidei) and Tetraodontiformes // J. Ichthyology. V. 43. Suppl. 1. P. S1-S40.
122. Parin N.V., Fedorov V.V., Sheiko B.A. 2002. An annotated catalogue of fishlike vertebrates and fishes of the seas of Russia and adjacent countries. Pt. 2. Order Scorpaeniformes // J. Ichthyology. V. 42. Suppl. 1. P. S60-S135.
123. Pethon P. 1989. *Aschehous store Fiskebok*. Stockholm: Aschehoug, 447 p.
124. Андреев Г.Н., Карпович В.Н., Макарова О.А. (Ред). 1990. Редкие и нуждающиеся в охране животные и растения Мурманской области. Мурманск. 192 с.
125. Гептнер В.Г., Чапский К.К., Арсеньев В.А., Соколов В.Е., М., Млекопитающие Советского Союза. Ластоногие и зубатые киты. Т.2, ч.3. 1976. 719 с.
126. Каталог рек Мурманской области. Под ред. Быдина Ф.И., М.-Л., АН СССР, 1962. 211 с.
127. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеиздат, 1970.
128. Skogheim O.K. 1979. Rapport fra Arungenprosjektet. Oslo: As-NLH, Nr. 2. 7 p.
129. Håkanson L. An ecological risk index for aquatic pollution control - a sedimentological approach // *Water Res.* 1980. V. 14. P. 975-1001.
130. Arnesen R., Traaen T., Moiseenko T. 1996. Heavy Metals from Nikel Area. Oslo: NIVA-Report SNO 3526-96. 25 p.
131. Makinen J., Lattunen H., Vanni T. 1997. Laboratorioiden valinen vetailukoe 1/97, Helsinki: Suomen Ymparistokeskus. 28 p.
132. Intercomparison 0519 / Norw. Inst. for Water Res., Oslo, 2005. 70 p.
133. International cooperative programme on assessment and monitoring of acidification of rivers and lakes / Norw. Inst. for Water Res., Oslo, 2003. 69 p.
134. State of the environment in the Norwegian, Finnish and Russian border area. The Finnish Environment, 2007, No. 6. 98 p.
135. Мельник Н.А. Методика определения радиационно-гигиенических характеристик почвы и донных осадков. Методическое дополнение к базовой Методике измерения активности радионуклидов в счетных образцах на радиологическом комплексе «Прогресс-АБРГ» с использованием программного обеспечения. М ЛРК ИХ 2.6.1.-10-2007, утверждена директором института 30.10.2007 г. Аттестована ЦМИИ ФГУП «ВНИИФТРИ», Свидетельство № 40090.8A094-5 от 14.01.2008 г. Апатиты, ИХТРЭМС КНЦ РАН, 2008. 22 с.
136. Руководство по методам биологического анализа поверхностных вод и
137. Методическое руководство по биотестированию воды. РД 118-0290. М., 1991. 48 с.
138. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем. СПб., 1992. 318 с.
139. Шаров А.Н. Фитопланктон водоемов Кольского полуострова. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2004. 113 с.
176. Determination of photosynthetic pigments in sea-water / Rep. of SCOP-UNESCO Working Group 17. Paris, UNESCO, 1966. P 9-18.
140. Jeffrey W., Humphrey G. New spectrophotometric equations for determining chlorophylls A, B, C and O₂ in higher plants, algae and natural phytoplankton // *Biochem. Physiol.* 1975. Vol. 141. P. 191-194.
142. Pantle F., Buck H. Die biologische uberwachung der Gewasser und die Darstellung der Ergebnisse. *Gas- und Wassebach.*, 1955. Bd 96, N18. S. 1-604.
143. Долгов А. В. Состав, формирование и трофическая структура ихтиоценоза Баренцева моря: дис. – Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, 2012.
144. Долгов А.В., Игашов Т.М. Новые данные о распространении парусного ската *Raja lintea* Fries в Норвежском и Баренцевом морях // *Вопр. ихтиологии.* – 2001. - Т.41. - № 2. - С.270-273.

145. Wienerroither R., Johannesen E., Dolgov A., Byrkjedal I., Bjelland O., Drevetnyak K., Eriksen KB., Hines., Langhelle G., Langy H., Prokhorova T., Prozorkevich D., Wenneck T. 2011. Atlas of the Barents Sea Fishes. IMR/PINRO Joint Report Series 1-2011. 272 pp.
146. Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Утверждено Приказом Госкомэкологии России, 16.05.2000 № 372).
147. Warwick R.M. A new method for detecting pollution effects on marine macrobenthic communities // *Mar. Biol.* 1986. Vol.92. P.557-562.
148. Warwick R.M. The level of taxonomic discrimination required to detect pollution effects on marine benthic communities // *Mar. Pollut. Bull.* 1988. Vol.19. № 6. P.259-268.
149. Warwick R.M., Pearson T.H., Ruswahuyni. Detection of pollution effects on marine macrobenthos further evaluation of the species abundance / biomass method // *Mar. Biol.* 1987. Vol.95, № 2. P.193-200.
150. Евсева Н.В., Видовой состав морских водорослей прибрежной зоны Мурманского побережья и архипелага Новая Земля/Труды ВНИРО. Промысловые виды и их биология, Т.171. 2018 г. С.7-25.
151. Сони́на М.А. Миграции пикши и факторы их определяющие. Труды ПИНРО. – 1969. – Вып. 26. - 126 с.
152. Переладов М. В., Лабу́тин А. В. Комплексные гидробиологические исследования прибрежных акваторий Варангер фиорда Баренцева моря в мае 2018 г //Труды ВНИРО. – 2018. – Т. 171.
153. Воскобойников Г. М. и др. АДАПТАЦИЯ, РЕГУЛЯЦИЯ РОСТА, РАЗМНОЖЕНИЯ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДОРΟΣЛЕЙ-МАКРОФИТОВ БАРЕНЦЕВА МОРЯ //Труды Кольского научного центра РАН. – 2020. – Т. 11. – №. 4-7.
154. Малавенда С.В., Шошина Е.В., Капков В.И. Видовое разнообразие макроводорослей в различных районах Баренцева моря // *Вестн. Мурман. гос. техн. ун-та.* 2017. Т. 20, № 2. С. 336–351.
155. Евсева Н.В. Видовой состав морских водорослей прибрежной зоны Мурманского побережья и архипелага Новая Земля // *Тр. ВНИРО.* 2018. Т. 171. С. 7–25.
156. Тишак В. Энергия приливов во благо развития европейской части АЗРФ Архивная копия от 24 февраля 2023 на Wayback Machine. 26 января 2022. goarctic.ru.
157. Наталья Гречина. Кислой губой переплюнем японцев? «Мурманский вестник» (27 октября 2004). Дата обращения: 18 октября 2023 года.
158. Шилин М. Б. Кислогубская приливная электростанция: возвращаясь снова и снова // *Уч. Зап. Рос. гос. гидрометеорол. ун-та.* — 2009. — № 11. — С. 101–112. 22 февраля 2023 года.
159. Методология оценки воздействия на окружающую среду// *Nord Stream/ Глава 7. С. 475-507.*
160. Тематический отчет №1 по ледовым условиям Баренцева моря. Международный проект «Управление льдами/ICEOPS» по Программе приграничного сотрудничества ЕС и России «Коларктик 2014-2020»/ Северный (Арктический) федеральный университет им. М. В. Ломоносова. – Архангельск, 2020. – 140с.
161. Государственный водный реестр. Архивная копия от 6 сентября 2021 Режим доступа <https://gis.favr.ru/opendata>.
162. Митяев М. В., Герасимова М. В., Павлова Л. Г. Современные донные отложения мотовского залива (Баренцево море)/ Труды Кольского научного центра РАН, 2018. – С. 118-130.
163. Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник Государственного океанографического института Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Москва., Метеоагентство Росгидромета, 2003 г. – 112 с.
164. Красная книга РФ. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. Электронный адрес <https://redbookrf.ru/rasteniya/krasnye-vodorosli>.

165. Белопольский Л.О. Экология морских колониальных птиц Баренцева моря. М.: Изд-во АН СССР, 1957. 460 с
166. Методология оценки воздействия на окружающую среду// Nord Stream/ Глава 7. С. 475-507.
167. The Bridge Between Data and Science. <https://giovanni.gsfc.nasa.gov/giovanni/#service=TmAvMp&starttime=&endtime=&variableFacets=dataFieldDiscipline%3AHydrology%3B>
168. Тапио Киуру, Йоуни Виелма, Юха-Пекка Туркка, Маркус Канкайнен, Унто Эскелинен, Антти Юлитало, Юкка Хартикайнен, Сиркка Хейнимаа, Николай Попов, Владимир Паньков, Леонид Рыжков, Игорь Пепеляев. Экологический справочник для рыболовной промышленности Северо-Запада России // НИИ охотничьего и рыбного хозяйства Финляндии. 2012. – 112 с.
169. Макаров М. В. и др. БИОРЕСУРСЫ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ //Труды Кольского научного центра РАН. – 2020. – Т. 11. – №. 4-7.
170. Josefson, A.B. Resource limitation in marine soft sediments – differential effects of food and space in the association between the brittle-star *Amphiura filiformis* and the bivalve *Mysella bidentata*? //Hydrobiologia Vol.375/376, P.297–305 (1998).
171. Ansari, Z. A., B. S. Ingole & A. H. Parulekar, 1986. Effect of high organic enrichment on benthic polychaete population in an estuary. Mar. Poll. Bull. 17:361-365
172. Stenton-Dozey J.M.E. Jackson L.F. Busby A.J. Impact of Mussel Culture on Macrobenthic Community Structure in Saldanha Bay, South Africa, January 1999Marine Pollution Bulletin 39(1-12):357-366
173. Tenore, K.R.; Boyer, L.F.; Cal, R.M.; Corral, J.; et al. Coastal upwelling in the Rias Bajas, NW Spain: contrasting the benthic regimes of the Rias de Arosa and de Muros Vol.40, P.701-772 (1982).
174. Van der Veer, H.W. Eutrophication and mussel culture in the western Dutch Wadden Sea: Impact on the benthic ecosystem; a hypothesis. *Helgolander Meeresunters* 43, 517–527 (1989)
175. Herkul K., Kotta J., Kotta I. Distribution and population characteristics of the alien talitrid amphipod *Orchestia cavimana* in relation to environmental conditions in the Northeastern Baltic Sea // *Helgoland Marine Research*, 2005, v 60, № 2, p.121–126
176. Karlson K., Hulth S., Ringdahl K., Rosenberg R. Experimental recolonisation of Baltic Sea reduced sediments:survival of benthic macrofauna and effects on nutrient cycling // *Mar Ecol Prog Ser*, 2005, v 294, p 35–49
177. Norkko J., Reed D.C., Timmermann K., Norkko A., Gustafsson B.G., Bonsdorff E., Slomp C.P., Carstensen J., Conley D.J. A welcome can of worms? Hypoxia mitigation by an invasive species // *Global Change Biology*, 2011, v. 18, № 2, p. 422–434.
178. Karlsson O.M., Jonsson P.O., Lindgren D., Malmaeus J.M., Stehn A. Indications of Recovery from Hypoxia in the Inner Stockholm Archipelago // *АМБИО*, 2010, v. 39, p. 486–495.
179. Максимов А.А., Еремина Т.Р., Ланге Е.К., Литвинчук Л.Ф., Максимова О.Б. Режимная перестройка экосистемы восточной части Финского залива в последние годы // Сборник материалов XIII Международного экологического форума «День Балтийского моря» – СПб, 2012.
180. У.М. Маликов, А.П. Юрков, И.С. Семенова, Е.О. Крякова Влияние биологических инвазий на эвтрофирование Балтийского моря// Ученые записки №32. Экология. – С.170-177
181. Как садковое рыбководство влияет на функционирование водоема и на образование донных отложений. [Электронный ресурс] – Режим доступа: свободный. Электронный адрес <https://luxsol.ru/news/iskusstvennoe-razvedenie-ryby/sadkovoie-rybovodstvo-vliyaet-na-funktsionirovanie-vodoema/>.

**«ПРОГРАММА ПО ТОВАРНОМУ ВЫРАЩИВАНИЮ
АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ, РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ
И МИДИЙ НА РЫБОВОДНЫХ УЧАСТКАХ: ГУБА
ТИТОВКА (УЧАСТОК №1) И ГУБА КИСЛУХА
(УЧАСТОК №4), БАРЕНЦЕВО МОРЕ»**

ПРИЛОЖЕНИЯ

**ТОМ 3. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ
ТОВАРНОМ ВЫРАЩИВАНИИ АТЛАНТИЧЕСКОГО ЛОСОСЯ, РАДУЖНОЙ
ФОРЕЛИ И МИДИЙ НА РЫБОВОДНОМ УЧАСТКЕ ГУБА КИСЛУХА
(УЧАСТОК №4) БАРЕНЦЕВО МОРЕ**