

ПРОГРАММА «ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ
В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ»

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Резюме нетехнического характера

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ	3
2. КОНТАКНАЯ ИНФОРМАЦИЯ	3
3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	4
3.1. Район проведения работ	4
3.2. Состав и объем работ.....	5
3.2.1. Технология работ. Сроки проведения работ.....	5
4. КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	17
4.1. Воздействие на качество атмосферного воздуха.....	17
4.2. Воздействие на водную среду	17
4.3. Воздействия, связанные с обращением с отходами	18
4.4. Воздействие на геологическую среду и донные осадки	18
4.5. Воздействия физических факторов.....	20
4.6. Воздействие на морскую биоту.....	21
4.7. Воздействие особо охраняемые природные территории	28
4.8. Воздействие на социально-экономические условия	28
5. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ	29
6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	30

1. ВВЕДЕНИЕ

Резюме нетехнического характера (краткая пояснительная записка) по предварительным результатам ОВОС подготовлено в соответствии с требованием Приказа Госкомэкологии России от 16.05.2000 №372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации».

Резюме нетехнического характера разработано с целью информирования общественности о намечаемой деятельности и предварительных результатах оценки воздействия на окружающую среду (далее ОВОС), выполненной при подготовке Программы работ.

Разработка материалов ОВОС является обязательной и требуемой законодательством Российской Федерации процедурой и выполняется для всесторонней оценки и анализа ожидаемого воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду.

ОВОС выполняется в соответствии с требованиями действующих законодательных актов и нормативно-методических документов Российской Федерации и положений международных нормативных правовых документов, ратифицированных Российской Федерацией.

В процессе подготовки документации Программы разрабатываются материалы ОВОС для намечаемой деятельности, природоохранные мероприятия и программа производственного экологического контроля и мониторинга.

В данном документе представлено краткое описание планируемых сейсморазведочных работ и краткие результаты предварительной оценки воздействия на окружающую среду при реализации Программы работ.

2. КОНТАКНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Заказчик работ: АО «Росгеология»

Почтовый адрес: 117246, Российская Федерация, г.Москва, Херсонская улица, д.43
корп. 3, бизнес-центр «Газойл Сити»

Исполнитель работ: АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ».

Адрес: 353461, Краснодарский край, г. Геленджик, ул. Крымская, д. 20.

3. КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ О НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

3.1. Район проведения работ

Месторасположение намечаемой деятельности: акватория Баренцева моря, центральная часть континентального шельфа. Ближайший субъект РФ – Архангельская область, ближайшее муниципальное образование – Городской округ «Новая Земля». Кратчайшее расстояние от района работ до ГО Новая Земля составляет 300-340 км.

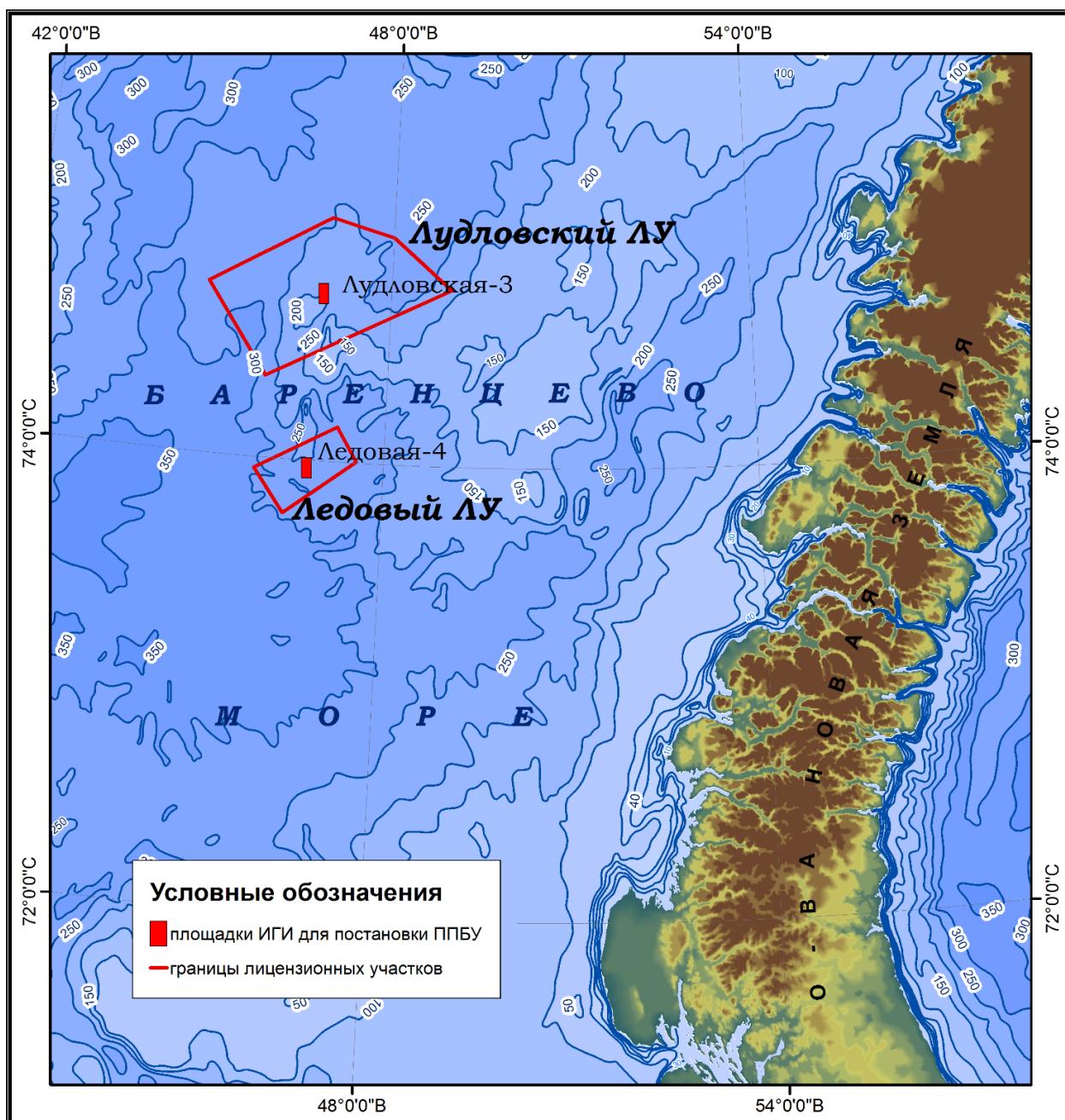


Рисунок 1. Обзорная схема района работ

3.2. Состав и объем работ

В рамках Программы на всех лицензионных участках планируется выполнить следующие виды работ:

- инженерно-геофизические работы:
 - батиметрическая съемка методом промера глубин многолучевым эхолотом (МЛЭ);
 - гидроакустическая съемка дна гидролокатором бокового обзора (ГЛБО);
 - гидромагнитная съемка (ГМС);
 - непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НСАП);
 - сейсморазведка сверхвысокого разрешения (ССВР);
 - сейсморазведка высокого разрешения (СВР);
- инженерно-геотехнические работы:
 - пробоотбор лёгкими техническими средствами;
 - исследования свойств грунтов в массиве;
 - бурение инженерно-геологических скважин на глубину менее 150 м ($d < 20$ см);
 - бурение 2-х параметрических инженерно-геологических скважин на глубину более 150 м ($d > 20$ см);
- инженерно-гидрометеорологические изыскания;
- инженерно-экологические изыскания.

Максимальные объемы инженерно-геофизических работ, которые могут быть выполнены, составят:

- сейсморазведка высокого разрешения (СВР) – 640 пог. км;
- сейсморазведка сверхвысокого разрешения (ССВР) – 770 пог. км;
- непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НСАП) – 770 пог. км;
- гидромагнитная съемка (ГМС) – 770 пог. км;
- батиметрическая съемка методом промера глубин многолучевым эхолотом (МЛЭ) – 770 пог. км;
- гидроакустическая съемка дна гидролокатором бокового обзора (ГЛБО) – 770 пог. км.

Работы должны обеспечить комплексное изучение инженерно-геологических условий исследуемых районов, включая рельеф, геологическое строение, геоморфологические, гидрогеологические и геокриологические условия; состав, состояние и свойства донных отложений, наличие опасных геологических процессов и явлений.

Для выполнения инженерно-геофизических работ, инженерно-гидрометеорологических и инженерно-экологических изысканий, а также пробоотбора планируется привлечь следующие суда: «Академик Лазарев», «Керн», «Кимберлит», «Бавенит».

3.2.1. Технология работ. Сроки проведения работ.

Планируемые сроки выполнения работ – навигационный период (ориентировочно июнь-ноябрь) 2021 - 2023 гг.

Батиметрическую съёмку планируется выполнить методом промера глубин многолучевым эхолотом (МЛЭ) RESON – SeaBat T50 или аналогичным. Приемно-излучающая антенна будет установлена на поворотной штанге.

Батиметрическую съемку планируется осуществлять по сети профилей инженерно-геофизических работ. Для регистрации данных планируется использовать программный пакет QINSy или аналогичный.

Для улучшения качества данных для обработки используется измерения скорости звука в водной толще.

В процессе съемки ведется регистрация данных водного столба и обратного рассеяния от поверхности дна.

По результатам работ планируется получить следующие результаты:

- цифровую модель рельефа дна (ЦМР) с размером ячейки не более 1х1 м. с точностью указания глубин, удовлетворяющей требованиям п. 6.2.2 IMCA S 003;
- каталог обнаруженных особенностей морского дна и аномалий в водной толще с указанием их размеров, описанием типа и предположительного происхождения.

В районах работ планируется установить уровнемер-мареограф на весь период морских инженерно-геофизических работ. Запись колебаний уровня моря осуществляется с помощью соответствующего датчика, установленного на автономных буйковых станциях (АБС), фиксирующих гидрологические данные в рамках гидрометеорологических наблюдений. Давление водного столба уточняется давлением атмосферы. На весь период работ планируется рассчитать поправки в измеренные глубины за изменение уровня моря с интервалом не более 15 минут. Данные наблюдений уровнемера-мареографа в районах работ необходимо коррелировать с данными наблюдений на ближайших береговых стационарных гидрологических станциях и/или с данными космических наблюдений за изменением уровня моря.

Короткопериодные колебания уровня моря за счёт волнения и зыби необходимо компенсировать с помощью компенсатора качки, а также по эллипсоидальным высотам, определяемым при помощи ГНСС с использованием дифференциальных коррекций.

Гидроакустическую съёмку дна планируется выполнять гидролокатором бокового обзора (ГЛБО) 4200-FS EdgeTech или аналогичным.

Гидроакустическая съёмка выполняется по сети профилей инженерно-геофизических работ.

Рабочую частоту, заглубление и ширину полосы обзора ГЛБО планируется выбирать с учетом максимизации разрешения, обеспечения 100% покрытия всей исследуемой площади без пробелов, точной оценки линейных размеров и высот потенциально опасных объектов на преобладающих в районе работ глубинах.

На этапе мобилизации планируется выполнить опытно-методические работы, включающие определение точности позиционирования заборного оборудования. Позиционирование заборного оборудования гидролокатора бокового обзора приоритетно осуществляется с помощью системы подводного позиционирования. По согласованию с Заказчиком позиционирование ГЛБО осуществляется по модели переменных офсетов (длина вытравленного кабеля, превышение точки буксировки над буксируемым устройством, курс судна, курс путевого угла, коэффициент провиса кабеля). Правильность выбранных соотношений подтверждается в период мобилизации. Подтверждением точности позиционирования является сравнение координат отражающего объекта (размером 1×1 м), выставленного заранее на глубинах, характерных для района проведения работ, полученных на встречных профилях широтного и меридионального направлений. Расхождение не должно превышать 5 м. По окончании опытно-методических работ тестовый объект поднимается со дна моря и вывозится из района работ.

В процессе работ в обязательном порядке производится набортный контроль качества получаемых данных, их первичная обработка, а также выделение и каталогизация потенциально опасных объектов с указанием координат, глубин, размеров и типов (точечный, линейный и т.п.). Для сбора и контроля качества данных используется программный пакет SonarWiz 6 или аналогичный.

В местах обнаружения потенциально опасных объектов на дне по требованию представителя Заказчика осуществляется дополнительная съёмка гидролокатором бокового обзора в различных направлениях и при различных настройках диапазона.

Для проведения **гидромагнитной съёмки** планируется использовать буксируемый магнитометр SeaSPY2 производства Marine Magnetics или аналогичный. Морские гидромагнитные наблюдения по общей сети профилей инженерно-геофизических работ проводятся с целью поиска магнитоактивных объектов и/или проводников электрического тока, которые могут представлять потенциальную опасность для постановки ПБУ

Датчики магнитометра буксируются на высоте порядка 10-15 м над дном в таком положении, которое обеспечит минимум электромагнитных помех от судна и заборного сейсмического оборудования.

На этапе мобилизации планируется выполнить опытно-методические работы и калибровку магнитометрического комплекса. Для этого проводится съёмка по серии профилей в различных направлениях и на различных удалениях от предварительно затопленного тестового объекта (металлической болванки значительной массы). По окончании опытно-методических работ тестовый объект поднимается со дна моря и вывозится из района работ.

Для учета длиннопериодных вариаций магнитного поля Земли на весь период проведения работ устанавливается буйковая магнитовариационная станция (МВС) Sentinel производства Marine Magnetics или аналогичная по своим характеристикам. Вместо МВС может быть использован продольный горизонтальный градиентометр. Удаление МВС от района работ должно быть не более 5 км.

Для позиционирования датчиков магнитометра используется система подводного позиционирования.

В ходе наблюдений одновременно регистрируются напряженность поля вместе с вычисленными отклонениями, глубина датчика, дата и время получения данных.

Цифровые записи измерений магнитного поля вдоль каждого профиля записываются на электронный носитель в форме ASCII файлов.

До конца полевых наблюдений проводится предварительная обработка и первичная интерпретация данных гидромагнитной съёмки. В случае обнаружения потенциально опасных объектов может быть выполнено сгущение съёмочной сети с целью подтверждения выявленных аномалий. Объём сгущения согласуется с представителем Заказчика на борту судна.

Перед началом морских работ Заказчику предоставляются результаты проверок магнитометров и определение его характеристик, выполненных в сертифицированной лаборатории. Тестирование магнитометрической аппаратуры выполняется при каждой стоянке в порту у причала, перед началом съёмки и по её окончании.

Непрерывное сейсмоакустическое профилирование (НСАП) используется главным образом для изучения верхней части геологического разреза, сложенного осадочными рыхлыми или слабо литифицированными породами.

НСАП выполняется по сети профилей инженерно-геофизических работ.

При проведении непрерывного сейсмоакустического профилирования используется многоканальный и одноканальный приём и промежуточная область частот (0,1-10 кГц). В зависимости от требуемой глубины изучения и детальности разреза применяются различные технические варианты НСАП, различающиеся по способам излучения, энергии и технике буксирования излучателей и приемных устройств.

Источники излучения могут буксироваться с заглублением от 1 до 5 м в зависимости от осадки судна.

Для проведения НСАП планируется использовать узколучевой параметрический профилограф 2000-DSS или аналогичный.

Ожидаемая разрешающая способность составит не менее 0,5 м с глубиной проникновения до 30-40 м в зависимости от геологического строения разреза.

Профилограф буксируется с использованием системы подводного позиционирования.

Параметры НСАП

Характеристики	Значение
Тип	Профилограф
Энергия	менее 100 Дж
Первичная частота ПЧ	94-110 кГц
Мощность электрического импульса ПЧ	>12 кВт
Вторичные частоты	5, 6,8,10,12,15 кГц
Ширина импульса	0,07-0,8 мсек
Частота следования импульсов	До 50 Гц
Диапазон глубин	1-400 м
Проникновение в осадки	До 40 м

Сейсморазведка сверхвысокого разрешения (ССВР) выполняется методом отраженных волн в модификации общей средней точки (МОВ-ОСТ) совместно с другими методами съёмки по общей сети профилей, глубина изучения геологического разреза составляет не менее 300 м (ниже уровня дна) с использованием источника типа Спаркер в режиме заглубленной буксировки.

ССВР выполняется по сети профилей инженерно-геофизических работ.

Для ССВР используется сейсмический комплекс X-Zone Bottom Fish, состоящий из системы возбуждения электроискрового излучателя SWS-500 (или аналогичной), источника энергии Jack 5000 с энергией излучения 3000 Дж. (или аналогичного), 48-канальной сейсмокоды СИ Технолоджи (или аналогичной) и системы регистрации и сбора данных.

Энергия электроискрового излучателя должна быть не менее 2 кДж. Расстояние между точками возбуждения составит 3,125 м. Возможно возбуждение по временным интервалам через 1 с. Данный параметр определяется в процессе опытно-методических работ.

Длина активной части сейсмокоды составит 150 метров, количество каналов 48 штук, расстояние между центрами групп 3,125 метров.

Буксировка излучателя и приёмной коды – заглубленная (глубина буксировки до 2 метров) и осуществляется при средней скорости судна в 3,5 - 4,5 узла.

Для позиционирования приёмной коды планируется использовать систему подводного позиционирования.

В процессе работ производится набортный контроль качества получаемых данных и их предварительная обработка.

Параметры ССВР

Источник	
Тип	Электроискровой типа «Спаркер»
Энергия	Не менее 5,0 кДж
Центральная частота	400-600 Гц*
Шаг возбуждения	2 - 3,125 м (при стрельбе по времени с шагом 1 с)
Характеристики коды	
Тип	Твердотельная или наполненная гелем
Канальность	Не менее 48 (рекомендуемая 96 и более)
Шаг ПП	1 - 6,25 м

Общая длина	до 300 м
Параметры записи	
Динамический диапазон АЦП	Не менее 24 разрядов
Шаг дискретизации	Не более 0,25 мс
Длина записи	Не менее 600 мс
Фильтр высоких частот	Открытый канал
Фильтр низких частот	$\frac{3}{4}$ Ny
Формат записи	SEG-Y

Сейсморазведка высокого разрешения (СВР) выполняется с помощью метода отраженных волн в модификации общей средней точки (МОВ-ОСТ). Целью получения сейсмических данных высокого разрешения является обнаружение и оконтуривание аномальных зон, литологических и структурных осложнений, которые могут оказать значительное влияние на процесс бурения.

СВР выполняется по сети профилей инженерно-геофизических работ.

Для проведения работ с целью обеспечения глубинности исследования до 800 м планируется использовать групповой пневмоисточник типа Bolt (или аналогичный) объемом 40 куб. дюймов и многоканальную телеметрическую систему сбора сейсмоакустических данных «XZone Bottom Fish» с 192-я активными каналами (или аналогичную).

Подбор оптимального заглубления осуществляется на этапе опытно-методических работ.

Параметры СВР

Излучающая система	
Рабочее давление	Не менее 2000+/-100 psi
Тип пневмоисточника	Bolt или аналог
Объем	500 куб. дюйм.
Интервал между пунктами возбуждения	6,25 м
Точность синхронизации	0,25-0,5 мс
Глубина погружения	Не более 4 м
Приемная система	
Тип	Твердотельная или наполненная гелем XZone Bottom Fish
Количество каналов	не менее 192
Количество вспомогательных каналов	не менее 2-х
Фильтр высоких частот	Открытый канал
Фильтр низких частот	$\frac{3}{4}$ Ny
Формат записи	SEG-D 8048 или эквивалент
Магнитный носитель	IBM 3592 или HDD
Длина записи	до 2000 мс
Шаг дискретизации	0,5 мс
Длина активной части косы	1200 м
Расстояние между центрами групп	6,25 м
Глубина погружения	Не более 4 м
Концевой буй	Активный с ГНСС-приёмником и радиомодемом для передачи данных на судно
Кратность	не менее 96
Расстояние от источника до первого канала приёмной косы	Минимальное, выбранное по результатам опытных работ

Для **отбора донных проб**, планируется использовать пробоотборники

вибрационного / виброударного и гравитационного / поршневого / гидростатического действия, которые способны проникать в морское дно на глубину не менее 4 метров.

Пробоотбор «слабых» глинистых грунтов будет проводиться с помощью гравитационного пробоотборника с кернаприемной частью 6 м, диаметром 127 мм и массой 450-800 кг. Проектная глубина внедрения пробоотборника составляет не более 4м, в зависимости типа осадков, последовательности слоев и других особенностей грунтового разреза.

В качестве альтернативного метода отбора проб, планируется использовать вибрационный пробоотборник Anker/emma technologies GmbH модели VKG(VC)-3/6, оснащенный кернаприемной трубой с внутренним диаметром 102 мм и внешним диаметром 108 мм или аналогичный.

Тип пробоотборника и методы отбора проб выбираются в зависимости от конкретных условий с учетом:

- минимизации нарушения структуры грунта;
- получения проб в необходимом количестве и достаточном объеме (размерах) для выполнения лабораторных тестов;
- обеспечения высокой производительности Работ.

Исследования грунтов в массиве планируется вести методом статического зондирования (СРТ) двумя способами.

Для исследования грунтов на максимально возможную глубину применяется внутрискважинное статическое зондирование, совмещенное с процессом бурения инженерно-геологических скважин.

Для исследования грунтов самой верхней части разреза применяется статическое зондирование донной установкой.

Внутрискважинное СРТ

Испытания проводятся пьезоконусным пенетрометром (PCPT) с помощью комплекса внутрискважинного зондирования компании Geomil (или аналогичным). Возможная глубина моря составляет до 300 м. Максимальное усилие надавливания, создаваемое установкой, 75 кН.

Пробоотбор и исследование грунтов в скважинах производится с применением:

- бурового снаряда «Orca core barrel 3000»
- скважинное гидравлическое устройство Orca push sampler PSH-1000-76-75-UMB для отбора образцов грунта ненарушенной структуры;
- скважинное гидравлическое устройство Orca piston sampler PST-1000-76-75-UMB для отбора образцов грунта ненарушенной структуры;
- гидравлическое устройство Orca CPT-3000-36-75-UMB для статического зондирования в скважинах.

Цилиндр и штанга с конусным наконечником опускаются в скважину внутри буровой трубы с борта судна с помощью тяговой лебедки, на необходимой глубине с помощью гидравлических зажимов цилиндр фиксируется в стволе скважины и начинается задавливание конуса площадью 10 см² на необходимую глубину со скоростью 2 см/сек. По достижению необходимой глубины пенетрации, зондирование прекращается, и комплекс поднимается на борт.

После чего бурение продолжается до следующей заданной глубины, на которой процедура зондирования может быть повторена. В случае невозможности достижения необходимой глубины пенетрации из-за сильного лобового сопротивления, большого угла наклона датчика и т.д. комплекс будет подниматься и далее этот интервал будет пройден бурением.

Регистрация и контроль результатов статического зондирования будет происходить

в режиме реального времени, данные будут передаваться через электрический кабель, опускаемый с помощью второй лебедки. В процессе опыта будут измеряться три основных параметра:

- Сопротивление острию конуса (q_c);
- Боковое трение (f_s);
- Поровое давление воды (u).

Также в случае специального требования могут быть измерены температура грунтов, скорость прохождения акустических волн и удельное электрическое сопротивление грунтов.

Датчики измерений калибруются до начала и после окончания всех испытаний. Базовые показания всех каналов измерения записываются в начале и конце каждого зондирования.

Статическое зондирование донной установкой СРТ

Испытания проводятся пьезоконусным пенетрометром (PCPT) с помощью донной установки статического зондирования «Manta 200 DW» компании Geomil (или аналогичной). Возможная глубина моря составляет до 1500 м. Максимальное усилие задавливания, создаваемое установкой, 200 кН. Площадь основания конуса составляет 10 см². В отдельных случаях по согласованию с Заказчиком, возможно применение конуса площадью 15 см².

Установка опускается на донной раме, после погружения СРТ в воду спуск приостанавливается, и производится запись офсетов датчиков СРТ. Такая же процедура производится на высоте 5 метров от дна перед постановкой аппарата.

После постановки аппарата на дно будет оценен угол наклона установки – он не должен был превышать 7°. В случае превышения этого значения СРТ необходимо приподнять на несколько метров и предпринять вторую попытку установки. Если три попытки окажутся неудачными, то следует переместить судно на 5 м от заданной точки и предпринять новые попытки установить СРТ.

После установки комплекса СРТ с конусом площадью 10 см² начинается зондирование со скоростью 2 см/сек. По достижению необходимой глубины пенетрации (интервала бурения), зондирование прекращается, и аппарат поднимается на борт.

В случае невозможности достижения необходимой глубины пенетрации из-за сильного лобового сопротивления, большого угла наклона датчика и т.д. аппарат будет приподниматься на 20-30 м от дна, и судно будет смещено на 5 м от заданной точки, после чего будут предприняты новые попытки тестирования. Если три попытки тестирования не дадут требуемого результата, то тестирование на этой станции будет производиться с датчиком 15 см². В случае повторной неудачной попытки тестирования на данной точке будет прекращено.

Для интерпретации берутся данные наилучшей попытки. Регистрация и контроль результатов статического зондирования происходит в режиме реального времени. В процессе работ измеряются три основных параметра:

- Сопротивление острию конуса (q_c);
- Боковое трение (f_s);
- Поровое давление воды (u).

А также в случае специального требования Заказчика измеряются температура грунтов, скорость прохождения акустических волн и удельное электрическое сопротивление грунтов.

После окончания испытания датчики измерений повторно калибруются. Базовые показания всех каналов измерения записываются в начале и конце каждого зондирования.

Бурение инженерно-геологических скважин глубиной до 150 м планируется

выполнить с борта специализированного бурового судна («Кимберлит», «Бавенит»). Бурение будет вестись палубной буровой установкой судна.

Основная цель бурения – получение сведений о строении грунтового разреза, составе и свойствах грунтов.

Проходка скважины осуществляется специальной бурильной колонной до глубины определенной для отбора образца керна, далее колонна фиксируется и производится спуск скважинных устройств внутрь колонны до забоя, где проводятся работы в зависимости от применяемого инструмента. Бурение палубной буровой установкой выполняется конечным диаметром инструмента не менее 76 мм. При проходке скважины применяется промывка морской водой.

После достижения проектной глубины, весь задействованный инструмент извлекается из скважины.

Скважина считается законченной по достижению проектной глубины или/либо с согласия Заказчика в случае досрочного достижения своего целевого назначения.

Отбор проб грунта при инженерно-геологическом бурении

В процессе пробоотбора выполняются следующие задачи:

- Обеспечение минимального нарушения структуры грунта;
- Получения достаточного количества проб для точной оценки литологического строения разреза;
- Получения пробы размера, достаточного для определения прочностных характеристик;
- Обеспечения высокой производительности работ.

Тонкостенный пробоотборник с диаметром 108 мм будет использоваться для мягких связных грунтов, толстостенный пробоотборник диаметром 108 мм – для плотных связных и несвязных грунтов. Пробоотборники вдавливаются в грунт из забоя скважины с помощью гидравлической системы. Данные методы обеспечат получение проб высокого качества.

Поднятый керн извлекается из пробоотборников гидравлическим экструдером, после чего он документируется. В случае достижения скважиной многолетнемерзлых пород, образцы отбираются обуревающим грунтоносом. Хранение этих образцов осуществляется в специальных холодильниках при температуре близкой к температуре естественного залегания.

Параметры инженерно-геологического бурения до 150 м

Параметр	Значение
Объем работ на каждом ЛУ	400 пог. м
Глубина бурения	до 150 м
Количество скважин и их глубина	будет определено по результатам обработки данных СВР, ССВР, НСАП
Тип бурения	Колонковое
Диаметр бурения начальный	146 мм
Диаметр бурения конечный	108 мм

Бурение инженерно-геологических скважин на глубину более 150 м

выполняется с борта специализированного бурового судна («Кимберлит», «Бавенит») палубной буровой установкой с использованием донной рамы и двойного набора колонковых труб.

Отбор проб по дисперсным грунтам проводится с использованием задавливаемых пробоотборников (Shelby), обеспечивающих диаметр керна не менее 100 мм. В основном предполагается использование пробоотборников с толщиной стенки около 3,0 мм (medium wall). Помимо этого, в составе бурового инструмента будет присутствовать достаточное количество пробоотборников с толщиной стенки около 1,5 мм (thin wall) и около 5,0 мм

(thick wall).

Отбор проб скального керна производится с помощью двойных колонковых труб с использованием снаряда со сменным керноприемником (ССК).

При проходке скальных и полускальных пород, а также связных грунтов твердой и полутвердой консистенции применяется промывка морской водой. Промывка раствором бентонита возможна только в исключительных случаях при проходке несвязных грубообломочных грунтов там, где невозможно применение обсадки.

После достижения проектной глубины весь задействованный инструмент извлекается из скважины.

Скважина считается законченной по достижению проектной глубины или/либо с согласия Заказчика в случае досрочного достижения своего целевого назначения.

После завершения бурения инженерно-геологических скважин (глубиной более 150 м и $d > 200$ мм) и выполнения полевых тестов осуществляется ликвидация скважины путем закачки тампонажного материала на всю длину пробуренного интервала с выходом его на поверхность.

Для этого на борту бурового судна будет готовиться тампонажный раствор. Объем раствора будет определяться исходя из глубины пробуренных скважин и их внешнего диаметра.

В скальных и крепких породах для ликвидации скважин применяют цементно-песчаную смесь. В верхних несвязных грунтах используют цементно-глинистую смесь (тот же цемент + глинистый порошок). Таким образом, никаких химических реагентов не используется.

Тампонирующее осуществляется подачей тампонажного раствора через буровую колонну с одновременным подъемом бурового инструмента.

После завершения ликвидации скважины составляется акт, который подписывают руководитель буровых работ подрядчика и представитель Заказчика.

Поднятый керн извлекается из пробоотборников гидравлическим экструдером, после чего он документируется. В случае достижения скважиной многолетнемерзлых пород, образцы отбираются обуревающим грунтоносом. Хранение этих образцов осуществляется в специальных холодильниках при температуре близкой к температуре естественного залегания.

Параметры инженерно-геологического бурения более 150 м

Параметр	Значение
Объем работ на каждом ЛУ	600 пог. м
Глубина бурения	более 150 м (максимально до 300 м)
Количество скважин и их глубина	будет определено по результатам обработки данных СВР, ССВР, НСАП
Тип бурения	Колонковое с помощью двойных колонковых труб
Диаметр бурения начальный	219,5 мм
Диаметр бурения конечный	не менее 108 мм в рыхлых грунтах не менее 76 мм в скальных грунтах

В рамках **инженерно-гидрометеорологических изысканий** проводятся натурные измерения гидрометеорологических параметров, обработка, анализ и обобщение данных наблюдений как фондовых, так и собранных в ходе реализации данного проекта для определения оперативных и экстремальных характеристик.

В составе метеорологических наблюдений измеряются:

- температура воздуха;
- влажность воздуха;
- атмосферное давление;

- направление и скорость ветра;
- атмосферные явления и обледенение.

Наблюдения выполняются в течение всего срока выполнения гидрометеорологических изысканий при помощи автоматической метеорологической станции, установленной на судне, и автономным гидрометеорологическим буюм.

В составе гидрологических наблюдений проводятся измерения:

- уровня моря;
- скорости и направления течений;
- параметров волнения;
- температуры и солености морской воды.

Достичь репрезентативности наблюдений предполагается рациональным размещением автономных буйковых станций (АБС) на акваториях рассматриваемых районов, использованием современного высокоточного оборудования и соблюдением методики наблюдений согласно СП 11-114-2004, ГОСТ 18458-84, РД 52.04.316-92.

АБС включает в себя измерительные комплексы для получения придонных скоростей течений, температуры и электропроводности воды, скоростей течений на стандартных горизонтах, исходя из глубины моря в точке постановки и в приповерхностном слое дополнительно - параметров волнения, уровня моря.

В ходе работ в районе постановки АБС с борта судна проводится зондирование водной толщи.

Общим предметом литодинамических работ является изучение литолого-геоморфологических условий; динамики наносов; динамики рельефа дна и берегов; воздействия на дно ледяных образований. Выполнение литолого-геоморфологических работ осуществляется на основе материалов инженерно-геологических работ (включая применение инженерно-геофизических методов исследования поверхности морского дна и верхнего слоя разреза донных отложений).

В рамках **инженерно-экологических изысканий** проводится сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды.

Необходимость проведения инженерно-экологических работ на каждом конкретном ЛУ и сроки проведения будут определены на основании планов ГРП Компании.

В состав инженерно-экологических изысканий входят:

- океанографические исследования:

На каждой станции определяются вертикальные профили водной толщи от поверхности до дна по следующим показателям: температура; соленость; мутность. Проводятся измерения прозрачности воды, визуальные наблюдения (регистрация плавающих масляных пленок, зон повышенной мутности воды, пены и т.д.), измерение скорости и направления течений.

Определение температуры и солености воды проводится с использованием гидрологического зонда (SBE-19+ или аналогичного), измерения прозрачности воды – с помощью диска Секки.

- исследования загрязненности воздушной среды:

На каждой станции выполняются определения содержания в воздухе диоксида азота, диоксида серы, оксида углерода, взвешенных веществ и нефтяных углеводородов с помощью газоанализатора типа ГАНК-4, ПГА-300 или аналогичных. В ходе исследований фиксируется скорость и направление ветра, метеорологические показатели (состояние погоды, осадки и пр.).

- гидрохимические исследования качества морской воды:

Отбор проб воды производится на каждой станции из трёх горизонтов

(поверхностного, пикноклина, придонного слоя) с помощью батометра Нискина или аналогичного. Перечень определяемых в морской воде показателей: запах, цветность, водородный показатель (рН), сероводород, растворенный кислород (% насыщения), БПК₅, фосфор фосфатный, аммонийный азот, азот нитритный, азот нитратный, взвешенные вещества, радионуклиды.

- Исследования загрязнённости вод:

Отбор проб воды для определения загрязняющих веществ проводится на каждой станции с тех же горизонтов, что и отбор проб для определения гидрохимических показателей. Перечень определяемых в морской воде показателей: фенолы, нефтяные углеводороды, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), полихлорированные бифенилы (ПХБ), металлы (Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Zn, Hg) и мышьяк.

- исследования загрязнения донных отложений:

Отбор проб донных отложений производится на каждой станции в трех повторностях ковшом дночерпателем Петерсена или аналогичным. Перечень определяемых в донных отложениях показателей: запах, консистенция, тип, включения, влажность, водородный показатель (рН), органический углерод, гранулометрический состав, нефтяные углеводороды, ПХБ, металлы (Al, Ba, Cd, Cr, Cu, Fe, Pb, Zn, Hg) и мышьяк, радионуклиды (²²⁶Ra, ⁴⁰K, ²³²Th, ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr).

- гидробиологические исследования:

Исследования выполняются на каждой станции. Отбор проб бактерио- и фитопланктона производится батометром типа батометра Молчанова ГР18 или аналогичным. Отбор проб зоопланктона производится с помощью дночерпателя Ван-Вина методом тотального облова вертикально от слоя дефицита кислорода до поверхности с использованием планктонных сетей типа Джели, БСД-37 или аналогичных.

Точки отбора проб на определение гидробиологических показателей совмещаются во времени и пространстве с точками отбора проб на определение гидрохимических показателей.

На каждой станции выполняются:

1. Определение содержания хлорофилла А.
2. Бактериопланктон (общая численность и биомасса). Отбор проб на определение микробиологических показателей производится батометром из трех горизонтов (поверхностного, пикноклина, придонного).
3. Фитопланктон (количественные и качественные показатели, фотосинтетические пигменты фитопланктона, первичная продукция). Отбор проб производится батометром из трех горизонтов (поверхностного, пикноклина, придонного).
4. Зоопланктон (видовой состав, общая численность и биомасса (экз./м³ и г/м³), численность и биомасса основных систематических групп и видов (экз./м³ и г/м³), площадное распределение количественных показателей. Отбор проб зоопланктона производится методом тотального облова вертикально от дна до поверхности с использованием планктонных сетей (типа Джели или аналогичных).
5. Зообентос (видовой состав; численность и биомасса каждого вида (экз./м³ и г/м³), каждой таксономической группы, общая численность и биомасса (экз./м³ и г/м³), площадное распределение качественных показателей, характеристики донных сообществ). Отбор проб зообентоса производится с помощью дночерпателя Ван-Вина в трехкратной повторности на каждую станцию. Положение станций отбора проб совпадает с положением станций отбора донных отложений.

- ихтиологические наблюдения:

Выполняются исследования ихтиопланктона на каждой станции. Отбор проб осуществляется с борта судна ихтиопланктонной сетью (типа ИКС-80) тотальным

обловом. Дополнительные горизонтальные ловы ихтиопланктона производятся на станции в течение 10 минут при циркуляции судна. Исследования состояния ихтиофауны и промысла рыб проводятся по многолетним данным на основе предоставленных фондовых материалов от профильной рыбохозяйственной организации.

- судовые наблюдения за млекопитающими и птицами:

Для определения видового состава орнитофауны и териофауны используются специальные определители и соответствующие методические указания. Осуществляется фотографирование отдельных видов птиц и млекопитающих, птичьих базаров, гнездовых участков, скоплений, лежбищ и прочего.

4. КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

4.1. Воздействие на качество атмосферного воздуха

Воздействие на атмосферный воздух при реализации Программы работ обусловлено выбросами в атмосферу продуктов сгорания топлива в судовых установках.

Максимальный радиус зоны с приземными концентрациями более 0,05*ПДК м.р. (зона влияния работ) составит не более 6 км. Поскольку работы планируются на значительном удалении от населенных пунктов и ООПТ, намечаемая деятельность не будет оказывать влияния на атмосферный воздух населенных мест и ООПТ.

Выполненные расчеты показали, что в период проведения работ источники загрязнения атмосферы носят временный характер и, при соблюдении природоохранных мероприятий, выбросы повлекут за собой незначительное и кратковременное ухудшение качества атмосферного воздуха.

Воздействие на атмосферный воздух аналогично воздействию пассажирских, рыболовных судов.

Основными мерами, направленными на минимизацию воздействия на атмосферный воздух при проведении исследований, является применение исправных судов, освидетельствованных в установленном порядке на соответствие требованиям МАРПОЛ 73/78 по предотвращению загрязнения атмосферы; обеспечение качественного технического обслуживания и контроля, применение удовлетворяющего требованиям ГОСТа сорта топлива.

4.2. Воздействие на водную среду

Основными факторами, оказывающими воздействие на водную среду при проведении работ, являются физическое присутствие судов, забор морской воды и сброс сточных вод с судов.

Для предотвращения загрязнения морской среды сбросы сточных вод с судов будут осуществляться в строгом соответствии с требованиями Международной конвенции МАРПОЛ 73/78. Сточные воды из систем охлаждения являются нормативно-чистыми и сбрасываются в море без предварительной обработки. Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды сбрасываются в морскую среду на расстоянии более 12 морских миль от ближайшего берега при скорости движения судна не менее 4 узлов с соблюдением требования МАРПОЛ 73/78 и РД 31.04.23-94. Нефтедержавшие сточные и льяльные воды будут сдаваться в портах специализированным организациям, имеющим соответствующую лицензию, на утилизацию.

В соответствии с требованиями международной конвенции МАРПОЛ 73/78 каждое судно, участвующее в проведении работ, согласно требованиям Регистра будет иметь сертификаты на все системы водопользования, включая системы очистки сточных вод, обеспечивающих качество очистки до требований природоохранного законодательства. Для очистки и хранения сточных вод, суда оборудованы соответствующими системами очистки и накопительными емкостями. Воздействие на водную среду аналогично воздействию рыболовных судов.

При выполнении запланированных мероприятий воздействие на водную среду при проведении исследований является незначительным и не оказывает негативного воздействия на экологическое состояние акватории. Ограничения, налагаемые на использование акватории, являются кратковременными и не оказывают воздействия на качественную характеристику водного объекта.

4.3. Воздействия, связанные с обращением с отходами

Образование отходов и деятельность по обращению с ними при реализации Программы работ будут связаны с эксплуатацией судов. Операции с отходами на судне регистрируются в соответствующем журнале. Все технические средства по обращению с мусором на судне проверяются при ежегодном освидетельствовании соответствующими органами в порту приписки судна.

Отходы, образующиеся при осуществлении заявленных работ, накапливают в специально оборудованных герметичных емкостях или оборудованных крышками (танки, контейнеры, пластиковые пакеты), входящих в состав оборудования судов. По Программе принято неукоснительное соблюдение принципа «Нулевого сброса», отходы будут передаваться в порту специализированным компаниям, имеющим лицензии на обращении с отходами.

В целом воздействие на окружающую среду при обращении с отходами оценивается как допустимое и соответствует требованиям российских нормативных документов в области охраны окружающей среды.

Для минимизации объемов отходов потребления и их потерь предусматривается:

- осуществление контроля за операциями по обращению с отходами (оформление документов учета сбора и удаления 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 накоплению отходов.

4.4. Воздействие на геологическую среду и донные осадки

4.4.1 Источники воздействия

При буксировке оборудования не происходит контакта с морским дном, в то время как при пробоотборе и бурении инженерно-геологических скважин такой контакт происходит. Кроме того, буровое судно стабилизируется в точке бурения или опробования посредством якорной системы удержания в заданной точке.

В штатном режиме проведения инженерно-геофизических работ (сейсморазведка СВР, ССВР, НСАП, ГЛБО, батиметрическая съёмка, гидромагнитная съёмка) постановка судна на якорь не предусмотрена. Использование якорей в некоторых случаях, тем не менее, предусмотрено общими требованиями безопасности мореплавания. Таким образом, при проведении инженерно-геофизических работ воздействия на геологическую среду не происходит.

При проведении инженерно-геологических работ по Программе источниками воздействия на геологическую среду, рельеф и донные отложения являются:

- постановка судна на якоря, которая осуществляется при позиционировании геотехнического судна для бурения инженерно-геологических скважин;
- пробоотбор лёгкими техническими средствами (гравитационными и вибрационными трубками при инженерно-геотехнических изысканиях);
- пробоотбор дночерпателем при инженерно-экологических работах;
- бурение инженерно-геологических скважин;
- бурение параметрических скважин.

При проведении инженерно-гидрометеорологических изысканий предусмотрена установка системы АБС (атомной буйковой станции). АБС на период проведения работ устанавливается на якорь. После окончания работ система АБС полностью поднимается на борт судна, оборудование и якоря после окончания работ не остаются в районе

установки АБС.

4.4.2 Ожидаемое воздействие

Воздействие при постановке судна на якоря

Основным видом воздействия на геологическую среду, рельеф и донные отложения при постановке и снятии с якорей в процессе позиционирования судна при бурении инженерно-геологических скважин и опробовании донного грунта будет являться физическое нарушение поверхности дна. При этом будет происходить кратковременное пропахивание данных грунтов судовыми якорями и якорными цепями.

Образующиеся микроформы рельефа (борозды пропахивания) после снятия судов с якорей будут быстро заноситься действующими придонными течениями. Время существования таких борозд обычно составляет от нескольких недель до нескольких месяцев. В целом, пропахивание поверхности дна якорями будет носить точечный характер, а зона воздействия будет ничтожно мала по сравнению с площадью дна участка работ. Воздействие на поверхность дна от пропахивания якорями прогнозируется как несущественное.

Также возможно некоторое увеличение содержания взвешенных веществ и повышение мутности морской воды в радиусе нескольких метров от точки воздействия. При этом осаждение взвеси будет происходить достаточно быстро, характерный период осаждения не превысит нескольких минут.

Воздействие при установке и подъёме АБС

Основным видом воздействия на геологическую среду, рельеф и донные отложения при установке АБС являются донные якоря, которые связаны с АБС. В связи с тем, что при постановке АБС якоря плавно опускаются на дно, не заглубляются, а после окончания работ всё оборудование, включая якоря, поднимается на борт судна, воздействие на геологическую среду при проведении инженерно-гидрометеорологических изысканий не происходит.

Воздействие при пробоотборе

Для отбора донных проб планируется использовать пробоотборники вибрационного / виброударного и гравитационного / поршневого / гидростатического действия.

Начальный диаметр бурения составит 219,5 мм, а максимальная глубина – 300 м. Одна скважина повреждает поверхность дна по площади круга диаметром около 0,09 м². Таким образом, из одной скважины будет извлечено максимально 27 м³ грунта.

Также воздействие на геологическую среду будет оказано при выполнении отбора проб донных отложений в рамках инженерно-экологических изысканий при помощи дночерпателя Петерсена для отбора проб донных отложений и с помощью дночерпателя Ван-Вина для отбора проб бентоса.

При пробоотборе возможно некоторое увеличение содержания взвешенных веществ и повышение мутности морской воды. Однако осаждение взвеси будет происходить достаточно быстро, характерный период осаждения не превысит нескольких часов, а повышение мутности не превысит параметров, наблюдаемых при естественном волнении моря в 3-4 балла.

Воздействие при бурении инженерно-геологических скважин

Бурение инженерно-геологических скважин (ИГС) планируется осуществлять буровым комплексом, установленным на специализированных буровых судах («Кимберлит», «Бавенит»).

Бурение ИГС будет проводиться колонковым способом по открытой схеме. В процессе бурения разрушение породы осуществляется не по всей площади забоя, а по кольцу, с сохранением внутренней части породы в виде керна. Выбуренный керн входит в колонковую трубу и по мере углубления скважины заполняет её. Периодически керн отрывают от забоя и поднимают на поверхность.

В качестве промывочной жидкости будет применяться морская вода. Шлам вытесняется из забоя промывочной жидкостью, нагнетаемой буровым насосом в колонну буровых труб, и переносится вдоль ствола скважины к устью, где, вытекая, частично осаждается, а частично формирует облако мутности малой интенсивности, состоящее из взвешенных частиц минерального происхождения.

Забортная морская вода при циркуляции не вступает в какой-либо контакт с горюче-смазочными и иными токсичными материалами, что предотвращает загрязнение донных осадков. Таким образом, использование предусмотренного Программой оборудования исключает использование буровых растворов и загрязнение окружающей среды.

Кроме того, в точке бурения ИГС образуется облако взвеси с повышенной мутностью. Характерные параметры мутности не превысят наблюдаемых при естественном волнении моря в 3-4 балла.

При неглубоком бурении инженерно-геологических скважин (до 150 метров) после извлечения обсадной колонны выбуренное пространство будет быстро заполняться осадками вследствие частичного оплывания стенки скважины и поступления в неё осадков с поверхности дна за счёт донного перемещения наносов действующими приливно-отливными придонными течениями. В результате этих процессов происходит самоликвидация пустого пространства скважины.

После завершения бурения инженерно-геологических скважин глубиной более 150 метров и диаметром более 200 мм и выполнения полевых тестов осуществляется ликвидация скважины путём закачки тампонажного материала на всю длину пробуренного интервала с выходом его на поверхность. Для этого на борту буровых судов будет готовиться тампонажный раствор. Объём раствора будет определяться, исходя из глубины пробуренных скважин и их внешнего диаметра. Тампонирование осуществляется подачей тампонажного раствора через буровую колонну с одновременным подъёмом бурового инструмента.

Использование для бурения инженерно-геологических скважин оборудования окажет незначительное воздействие на состояние геологической среды.

4.4.3. Выводы

Воздействие на геологическую среду будет заключаться в механическом повреждении поверхности дна. Возможные изменения микрорельефа морского дна, распределения донных осадков не приведут к экологически значимым последствиям.

Воздействие на геологическую среду при реализации Программы является точечным, кратковременным и незначительным.

4.5. Воздействия физических факторов

Проведение работ будет сопровождаться набором физических воздействий, в том числе: воздушным и подводным шумом, вибрацией, электромагнитным излучением, а также световым воздействием.

Расчетная зона распространения воздушного шума, превышающего по эквивалентному уровню 55 дБА, от работающих судов на акватории составит не более чем 500 м, по эквивалентному уровню 45 дБА – не более 1000 м. Воздействие воздушного шума на окружающую среду оценивается как кратковременное, точечное, незначительное, и в целом, как несущественное. Шум для персонала на судне не превысит санитарных

норм, указанных в СанПиН 1.2.3685-21.

Подводный шум будет определяться постоянным шумом от работающих судов в течение всего периода работ, а также периодическими шумами при проведении сейсмических съемок.

Влияние источников вибрации, электромагнитного излучения и светового воздействия с учетом осуществления защитных мер будет находиться в допустимых пределах, по уровню воздействия аналогично воздействию рыболовных судов.

В целом, воздействие физических факторов воздействия ожидается допустимым и соответствует требованиям Российских нормативов.

4.6. Воздействие на морскую биоту

Из всего комплекса планируемых к проведению работ по Программе основное негативное воздействие на водные биологические ресурсы (ВБР) может оказываться в результате:

- сейсмике высокого разрешения (СВР);
- сейсмике сверхвысокого разрешения (ССВР);
- непрерывного сейсмоакустического профилирования (НСАП);
- бурения инженерно-геологических скважин.

При этом источниками воздействия на водные биологические ресурсы будут:

- оборудование для проведения СВР (групповой пневмоисточник Bolt до 500 куб. дюймов);
- оборудование для проведения ССВР (электроискровой источник «Спаркер», до 5 кДж);
- оборудование для проведения НСАП (профилограф, менее 100 Дж);
- оборудование для проведения бурения инженерно-геологических скважин.

В соответствии с пунктом 21 Приложения к приказу Росрыболовства от 25.11.2011 №1166 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причинённого водным биологическим ресурсам», определения последствий негативного воздействия на водные биологические ресурсы не требуется при проведении:

- инженерно-геологических, инженерно-экологических изысканий с отбором проб грунта донными пробоотборниками (гидроударные трубки, дночерпатели);
- бурения скважин небольшого диаметра (до 200 мм) и небольшой глубины (до 100-150 м) для отбора проб грунта (кернов);
- сейсмоакустических исследованиях с использованием маломощных сигналов (мощностью менее 100 Дж);
- постановке на якоря научно-исследовательских судов и других плавсредств для отбора биологических проб и геологических кернов.

Поскольку ожидается бурение скважин больших размеров (начальный диаметр бурения 219,5 мм, максимальная глубина – 300 м), необходимо произвести оценку воздействия на ВБР.

Проведённый анализ Программы работ показал, что основным источником воздействия на морские экосистемы при штатном режиме работ будет работа группового пневмоисточника при выполнении СВР и электроискрового источника при проведении ССВР. Воздействия от профилографа при выполнении НСАП не ожидается (энергия импульса менее 100 Дж).

4.6.1. Воздействие работ на планктон

Воздействие от пневмоисточников

При проведении сейсморазведки (СВР) часть планктонных организмов, в соответствии с опубликованными данными, может быть повреждена волнами давления,

создаваемыми ПИ, лишь в самой непосредственной близости от них. Степень повреждения всех форм планктона оценивается специалистами как высокая на расстоянии менее 1 м от источника акустических импульсов. Однако опасность повреждения планктонных организмов акустической волной быстро уменьшается с увеличением расстояния, причем на расстоянии более 5 м от ПИ эффекты воздействия, как правило, уже не регистрируются.

Повреждения зоопланктона, вызванные волнами давления, создаваемыми ПИ, в большинстве случаев оказываются более значительными, чем у фитопланктона. Это определяется тем, что многие представители зоопланктона являются многоклеточными и имеют хорошо дифференцированные органы и ткани, нарушение которых чревато серьезными физиологическими изменениями. Поэтому зоопланктон, по сравнению с фитопланктоном, считается более уязвимым к воздействию ПИ. На расстоянии 3-4 м поражается 20-50% организмов, а безопасным радиусом следует считать расстояние 5-7 м.

В целом, однако, гибель зоопланктонных организмов вследствие геофизических работ, по сравнению с уровнем естественной гибели, также оценивается как незначительная.

Воздействие от электроискрового источника

По заключению специалистов КаспНИРХ, воздействие электроискрового источника «Спаркер» в экспериментах на открытой и мелководной морской акватории в наибольшей степени сказалось на фитопланктоне – снижение количества видов, численности (на 5,5%) и биомассы (на 7,2%), однако такое заключение сомнительно ввиду большой суточной изменчивости фитопланктона под влиянием природных факторов. Свидетельства о повреждениях микроводорослей отсутствуют (Оценка воздействия..., 2002). В данном отчете отмечено снижение численности зоопланктона (на 15,5%) и биомассы (на 6,4%), в основном коловраток, личинок двухстворчатых моллюсков и преобладавших по численности и биомассе кладоцер.

Влияние источников звуковых волн существенно зависит от используемых при выполнении работ приборов и их технических параметров: амплитуды первой волны давления, длительности импульса и его частотных характеристик. Именно этим определяется значительный разброс, как в оценках безопасного радиуса воздействия, так и уровня воздействия на используемые водные организмы. Критическим давлением для планктонных организмов является быстрый рост давления на величину, превышающую 3 бара. Смертность планктонных организмов в этой зоне может достигать величины 80-100%.

Источники типа «Спаркер» с энергией импульса до 0,5-2,5 кДж оказывают негативное воздействие на планктонные организмы. Величина относительных потерь биомассы фитопланктона составляет 11,2%, а потерь зоопланктона – 6,4% (Семенов и др., 2016). Консервативная оценка предельного радиуса воздействия спаркеров с энергией излучения 0,5-1 кДж на планктонные организмы может быть принята равной 2-2,5 м (Семенов и др., 2016).

Воздействие от бурения скважин

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

Наиболее чувствительны к содержанию взвеси в воде зоопланктон (ракообразные) и сапрофиты, пороговая концентрация – 20 мг/л. Недействующая концентрация взвеси –

10 мг/л, которая и рекомендована как ПДК для морских вод также и по ряду других показателей.

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

В качестве критических для организмов зоопланктона принимаются концентрации взвеси в воде >20 мг/л (50% гибели) и >100 мг/л (100% гибели) полученные по результатам исследований различных авторов (Патин, 2001), в том числе по наблюдениям в природных условиях (Williams, 1984). Для фитопланктона снижение его продукции прогнозируется на 50% в объемах шлейфов взвеси с концентрациями 20–100 мг/л и на 100% при концентрациях взвеси >100 мг/л, с учетом времени существования шлейфов.

Для оценки воздействия от бурения скважин более 150 м и диаметром более 200 мм было выполнено математическое моделирование распространения взвешенных веществ при инженерно-геологическом бурении. Результаты моделирования приведены в соответствующем разделе ОВОС. По результатам моделирования, линейные размеры шлейфов с концентрациями по взвеси до уровня менее 10 мг/л составляют: в среднем 410. Общее время существования концентраций взвеси свыше 10 мг/л составляет не более: 60,0 ч. По вертикали шлейфы взвеси распространяются на 2,5–4 м от морского дна до концентраций 10 мг/л. Таким образом, комплексная оценка воздействия от запланированных работ на планктон свидетельствует, что ни одно из воздействий, ожидаемых в ходе ее проведения, не превысит локального и кратковременного масштабов, интенсивность воздействия будет незначительной, а воздействие в целом – несущественным.

4.6.2. Воздействие работ на зообентос

Воздействие от пневмоисточников

При проведении сейсмики высокого разрешения в качестве источника акустического сигнала будет использоваться групповой пневмоисточник типа Bolt мощностью до 500 куб. дюймов.

Исследования воздействия упругих волн на «кормовой» зообентос проводились на ограниченном количестве видов и групп. Особенностью данных работ было фиксированное расположение организмов вблизи пневмоисточников на расстоянии от 0,5 до 2 м. Результатом большинства исследований было полное отсутствие погибших животных или статистически недостоверное малое их количество (Обзор исследований..., 2013).

Летальные повреждения донных организмов возможны при небольшом расстоянии от источников до дна. Воздействие на донные организмы происходит в тех случаях, когда профили сейсмосьемки проходят в транзитных прибрежных зонах, сейсморазведка проводится в мелководных районах.

Групповой пневмоисточник буксируется в поверхностном слое на глубине до 4-6 м. Таким образом, в связи со значительными глубинами моря на рассматриваемых лицензионных участках (более 150 м), расстояние от буксируемых пневмоисточников до дна будет намного больше предельного радиуса воздействия на донные организмы ($R_{\max}=5$ м).

Таким образом, негативное воздействие на бентосные организмы при выполнении СВР оказано не будет.

Воздействие от электроискрового источника

Зообентос может подвергаться повреждающему воздействию упругих волн только в тех случаях, когда сейсморазведка выполняется в мелководных районах и расстояние от источников до дна по техническим условиям не превышает 5 м. Но и в этом случае воздействие на кормовой бентос наблюдается только в ближайшей зоне от источника и не превышает 1 м (Векилов и др., 1995).

При выполнении сейсморазведки сверхвысокого разрешения (ССВР) будет использоваться электроискровой источник типа Спаркер мощностью 5 кДж. Буксировка излучателя Спаркера – приповерхностная. С учетом глубин моря на рассматриваемых ЛУ (более 150 м) воздействие на бентосные организмы при выполнении ССВР с использованием электроискровых источников типа Спаркер оказано не будет.

Воздействие от бурения

Гибель донных сообществ кормового бентоса может происходить при проведении буровых работ. Для получения сведений о строении, составе и свойствах донных грунтов планируется вести бурение инженерно-геологических скважин с использованием буровых судов («Кимберлит», «Бавенит»).

При изучении донных отложений основной вид воздействия на морскую биоту – механическое уничтожение бентосных организмов на площади соприкосновения этих устройств с морским дном. Помимо механического воздействия на дно при бурении инженерно-геологических скважин будут изменяться физико-химические свойства воды за счет взмучивания донных отложений. Воздействие на донные организмы (зообентос) обусловлено тем, что большинство из них ведет малоподвижный образ жизни, и в отличие от взрослой рыбы они не могут покинуть зону негативного воздействия.

С одной стороны, проведение буровых и иных работ, связанных с вмешательством в геологическую среду, вызывает взмучивание донных отложений. Это приводит к увеличению взвеси в водной среде, оказывающей негативное воздействие на гидробионтов. С другой стороны, используемые современные технологии бурения с применением обсадных труб, технологии двойного колонкового бурения и промывки скважины не глинистыми растворами, а забортной водой позволяют существенно минимизировать воздействие на бентос.

Для оценки воздействия от бурения скважин более 150 м и диаметром более 200 мм было выполнено математическое моделирование распространения взвешенных веществ при инженерно-геологическом бурении. Результаты моделирования приведены в соответствующем разделе ОВОС. Проведенное моделирование показывает, что распределение осадков бурового шлама и твердой фазы бурового раствора на морском дне в значительной степени обусловлено влиянием постоянных течений, благодаря которым зона осадков вытянута в направлении ССЗ. Площадь осадков свыше 1 мм составит около 8,14 тыс. м². Расстояние до границы осадков высотой 1 мм составит в среднем 51 м от устья скважины, максимально – 192 м от устья скважины.

Таким образом, комплексная оценка воздействия от запланированных работ на бентос свидетельствует, что воздействия от СВР и НСАП не ожидается, а от бурения инженерно-геологических скважин – не превысит локального и кратковременного масштабов, интенсивность воздействия будет незначительной, а воздействие в целом – незначительным.

4.6.3 Воздействие на ихтиофауну

Воздействие от пневмоисточников

Биологический ущерб для рыб от звуков высокого уровня характеризуется либо как прямые травмы (летальные, сублетальные и не смертельные), либо как косвенные

последствия (изменения в поведении, распределении и т.п.). Это означает, что последствия сейсмодъемки могут проявиться как в результате прямого воздействия, приводящего к физическим повреждениям особей и их последующей гибели, так и в виде изменений в поведении, таких как удаление от обычных путей миграции. Смертельные воздействия могут происходить на близком расстоянии от проходящего выстрела, а в отдалении более вероятны воздействия на поведение рыб (такие, как распределение по вертикали, размножение, питание или миграции). Рыбы чувствительны к воздействиям на уровне поведенческих реакций.

Для взрослых рыб, которые находятся в естественной среде, риск получить травму в период сейсмических операций представляется низким. Это связано с тем, что рыба может обнаруживать и тем самым эффективно избегать наиболее интенсивных составляющих сейсмических сигналов.

Результаты экспериментальных исследований показывают, что критическим для рыб следует считать изменение давления порядка 6-10 бар. Для практически применяемых в настоящее время в сейсморазведочных исследованиях ПИ (типа «Пульс» и «Volt») такие показатели изменения давления характерны в непосредственной близости от излучателей (на расстоянии менее 0.3-0.5 м от источников). Присутствие в этой зоне рыб практически исключено.

Воздействие от электроискрового источника

При экспериментах КаспНИРХ по выявлению воздействия сейсмоакустического профилирования на рыб в 2002 г. было установлено, что сигналы «Спаркера» (10-15 импульсов) на удалении 0,2-1,0 м от излучателя вначале вызывали у килек реакцию испуга и ускорение плавания, а через несколько секунд поведение рыб возвращалось в первоначальное состояние. Менее заметно или совсем незаметно отражались сигналы на поведении обитающих у дна бычков и осетровых рыб. Гибели же рыб при работе источника сейсмоакустических импульсов типа «Спаркер» не наблюдалось. Таким образом, воздействие на рыб проявлялось сугубо локально.

Воздействие от бурения

Для ранней молоди рыб гибель 50% особей обычно принимается при длительном (более суток) непрерывном пребывании в зоне концентраций более 100 мг/л. Острая (летальная) интоксикация морских и солоноватоводных рыб наблюдается при содержании взвеси более 500–1000 мг/л (Патин, 2001). Для оценки воздействия от бурения скважин глубиной более 150 м и диаметром более 200 мм было выполнено математическое моделирование распространения взвешенных веществ при инженерно-геологическом бурении. Результаты моделирования приведены в соответствующем разделе ОВОС. Таким образом, комплексная оценка воздействия от запланированных работ на ихтиофауну свидетельствует, что воздействие не превысит локального и кратковременного масштабов, интенсивность воздействия будет незначительной, а воздействие в целом – несущественным.

4.6.4. Воздействие на морских млекопитающих

При производстве инженерно-геологических изысканий воздействие на морских млекопитающих будет создаваться следующими факторами:

- воздушные шумы от судового оборудования;
- подводные шумы от судов;
- подводный шум от пневмоисточников;
- физическое присутствие на акватории судов (фактор беспокойства и вероятность столкновения);

- шум при производстве буровых работ.

Источниками шумового воздействия в процессе проведения инженерно-геологических изысканий являются суда, используемые на акватории, расположенное на них оборудование (механизмы основных и вспомогательных систем судов: дизельные генераторы, система отопления, кондиционирования и вентиляции, подачи воды, и т.п.). Фактором отрицательного воздействия на биоту в процессе проведения инженерно-геологических изысканий является шум, возникающий при производстве буровых работ.

На основании выполненных расчетов установлено, что максимальная зона шумового дискомфорта при свободном распространении звука без препятствий составит 463 м при одновременной работе всех судов и оборудования для ночного времени суток. Судовой шум связан с работой гребных винтов, двигателей и другого бортового оборудования, в том числе лебедок, генераторов, насосов и гидроакустической аппаратуры. НИС создает подводный шум с УЗД в пределах 165-171 дБ (относительно 1 мкПа на Гц). Уровень звукового давления подводных шумов от судов не превышает 180 дБ отн. 1 мкПа. Уровень звукового давления от бурения также не превышает эту величину.

Низкая плотность населения морских млекопитающих в пределах рассматриваемой территории, а следовательно, и низкая вероятность встреч морских млекопитающих в районе работ позволяет оценить интенсивность воздействия, как незначительную. При проведении инженерно-геологических изысканий в рамках настоящей Программы максимальное негативное воздействие на морских млекопитающих ожидается при проведении инженерно-геофизических исследований, а именно проведение СВР (использование пневмоисточников), ССВР (использование электроискровых источников) и НСАП (использование профилографа). Уровень звукового давления, создаваемого используемыми ПИ, находится в пределах 200-250 дБ отн. 1 мкПа. Таким образом, наиболее значимым фактором воздействия на морских млекопитающих при проведении сейсморазведки является подводный шум от ПИ.

Имеющиеся данные по наблюдению за различными видами морских млекопитающих свидетельствуют о том, что они не проявляют реакции на производственные шумы при сейсморазведке, находясь на расстоянии свыше 6-10 км от места работ (Оценка..., 1995; Stone, 1997, 1998). Таким образом, пространственный масштаб воздействия всех производственных шумов от планируемой деятельности – как надводных, так и подводных, включая шум от ПИ – можно оценить как локальный.

Максимальная продолжительность полевых работ в течение одного навигационного сезона составит 150 суток, следовательно, воздействие является кратковременным.

По данным исследований ФГУП «КаспНИРХ», при проведении геофизических исследований воздействие на водные организмы (рыбы, фитопланктон, зоопланктон) этих сейсмоакустических систем считается очень слабым (проявляется в радиусе 1 метра), что позволяет предположить слабое воздействие излучателей указанного типа и на морских млекопитающих. Следствием воздействия ССВР и НСАП на морских млекопитающих будет избегание животными района работ. Максимальная чувствительность морских млекопитающих к звуковым колебаниям различна для разных видов. Зубатые киты обладают повышенной чувствительностью к частотам в диапазоне выше 10 кГц. Усатые киты наиболее чувствительны к звукам в диапазоне частот от 0,8-1,5 кГц. Учитывая, что максимум энергии в производимых шумовых импульсах приходится на частоты ниже 1 кГц, наиболее уязвимыми являются усатые киты.

В настоящее время в практике природоохранных мер в районах активной нефте- и газодобычи интенсивность низкочастотного звука около 180-190 дБ отн. 1 мкПа считается критическим уровнем интенсивности звука, превышение которого

считается опасным для морских млекопитающих (Cavanagh, 2000; Malme et al., 1989).

4.6.5. Воздействие на орнитофауну

При производстве инженерно-геологических изысканий по Программе в штатном режиме воздействие на морских птиц будет создаваться следующими производственными процессами:

- физическим присутствия судов на акватории (фактор беспокойства);
- работой электроискровых источников типа Спаркер;
- работой пневмоисточников;
- навигационном и производственным освещением судов;
- наличием значительного по протяженности забортного оборудования.

Физическое присутствие судна на акватории и шумы при производстве буровых работ, низкочастотный шум, который возникает при движении судов, в процессе работы судовых механизмов, геофизического и бурового оборудования, освещение судов в темное время суток – все эти факторы являются источником беспокойства для морских птиц, использующих акваторию района работ для кормления или образующих здесь линные и/или предмиграционные скопления. Фактор беспокойства может вызвать изменения в поведении птиц и привести к перемещению на другие, более спокойные участки.

На основании выполненных расчетов установлено, что максимальная зона шумового дискомфорта при свободном распространении звука без препятствий составит 529 м при для дневного времени суток и 463 м для ночного времени суток при одновременной работе всех судов и оборудования. Максимальная зона акустического дискомфорта, на границе которой соблюдаются требования п. 9 табл. 3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 для максимального уровня шума составит 330 м для 70 дБА и 450 м для 60 дБА. Воздействие электроискровых источников на птиц, находящихся на воде или над водой, практически исключается в связи с тем, что основная энергия импульса направлена вниз. Чисто теоретически, воздействие волн давления на птиц может проявиться только в случае их ныряния в зоне опасного воздействия от действующих электроискровых источников. Вероятность попадания ныряющих птиц в летальный радиус электроискровых источников мизерна. Кроме того, исходя из общих биологических законов, можно ожидать наличия у птиц, как у рыб и морских млекопитающих, поведенческой реакции по активному избеганию зоны сейсморазведочных работ.

В целом, имеющиеся данные позволяют говорить о пренебрежимо малом влиянии сейсморазведки на морских птиц. Возможность получить физические повреждения в результате воздействия акустических импульсов ПИ для них мала; таким образом, прямого воздействия на птиц, ведущего к их гибели во время проведения работ, не ожидается. Нельзя, однако, исключить, что импульсы высокого давления, создаваемые ПИ, а также производственные процессы, ведущие к увеличению воздействия фактора беспокойства, способны вызвать перемещения птиц, кормящихся в море в районе исследований.

В ходе экологического мониторинга, проводимого на акватории Баренцева моря, включая наблюдения в период осенней миграции, не зарегистрировано ни одного случая гибели птиц в результате столкновения с разнообразными устройствами на судах.

Таким образом, в целом, намечаемая деятельность не будет оказывать воздействия на птиц в период миграций. Основными мероприятиями по минимизации воздействия на птиц в ходе работ являются:

- нахождение на судне на протяжении всего периода работ квалифицированного специалиста-биолога, проводящего идентификацию, учет численности морских и

околоводных птиц.

- ограничение использования ярких источников света (прожекторов) с целью предотвращения гибели или травмирования птиц во время массовых миграций в результате столкновения.

- прекращение шумных забортовых работ при обнаружении вблизи судна скоплений птиц.

С учетом кратковременности работ, последовательного выполнения каждого вида работ на каждом ЛУ, а также с учетом предусмотренных мероприятий, включая осуществление постоянного мониторинга, применение «мягкого старта» при проведении сейсмики высокого разрешения и других мер по снижению воздействия, в том числе полное выключение пневматических пушек и электроискровых источников в тех случаях, когда замечены крупные скопления птиц вблизи судна, воздействие на орнитофану можно оценить как локальное, кратковременное и незначительное.

4.7. Воздействие особо охраняемые природные территории

К возможным видам воздействия на ООПТ при проведении работ могут быть:

- беспокойство;
- ухудшение качества воздушной среды.

Основными источниками воздействия являются суда, судовое оборудование и исследовательское оборудование.

С учетом удаленности района работ от ООПТ воздействие на ООПТ не прогнозируется.

4.8. Воздействие на социально-экономические условия

Воздействие Программы работ на социально-экономическую среду региона, учитывая удаленность района проведения работ, отсутствует. Ожидаемое воздействие на экономические условия Российской Федерации в целом будет низким положительным.

Воздействие Программы работ на судоходство, рыболовство, а также воздействие на условия жизни и хозяйствования граждан не ожидается.

5. ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ

Работы по производственному экологическому контролю и мониторингу при проведении сейсморазведочных работ включают следующие направления:

- контроль выполнения природоохранных мероприятий;
- контроль расхода топлива, водозабора и сбросов сточных вод, обращения с отходами производства и потребления;
- мониторинг гидрометеорологических условий;
- мониторинг состояния поверхности моря;
- мониторинг морских млекопитающих;
- мониторинг орнитофауны;
- мониторинг ихтиофауны.

Обязанность по выполнению производственного экологического контроля и экологического мониторинга при выполнении Программы работ закреплена за Исполнителями по выполнению полевых работ.

Производственный экологический контроль осуществляются штатным судовым персоналом, контролирующим все судовые процессы, в том числе наличие необходимых сертификатов и ведение журналов. Контроль очистных установок проводит специализированная организация.

Наблюдения в рамках производственного экологического мониторинга будут проводить вахтенные члены экипажа судов, а также специалисты по мониторингу морских млекопитающих и орнитофауны, и специалист-ихтиолог.

6. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведен сбор, обработка и анализ доступных информационных и фондовых материалов о современном (фоновом) состоянии природной среды в районе намечаемой деятельности.

Проведена комплексная оценка воздействия намечаемой деятельности на компоненты окружающей среды.

В результате сбора и анализа существующей информации о современном состоянии окружающей среды и социально-экономических условиях, а также по итогам проведения ОВОС можно сделать следующие основные выводы:

- рассмотренные технические и природоохранные решения соответствуют природоохранным требованиям применимых положений законодательства РФ;
- определен перечень ключевых видов и источников воздействий, и разработан список соответствующих мероприятий по охране окружающей среды и/или смягчению воздействий;
- все рассмотренные варианты реализации намечаемой деятельности допустимы с точки зрения воздействия на окружающую среду и социально-экономические условия в районе реализации Программы работ при условии соблюдения планируемых природоохранных мероприятий.

Все виды планируемой хозяйственной деятельности по Программе работ будут осуществляться в соответствии с требованиями действующего национального и международного законодательства в области охраны окружающей среды.

Целью оценки воздействия на окружающую среду является определение степени негативного влияния планируемых работ на все компоненты окружающей природной среды, и допустимости этого влияния, а также разработка природоохранных мероприятий.

Особое внимание уделялось учету и соблюдению Международных и Российских норм, регулирующих проведение работ на море. Применительно к данному району важно выполнять требования МАРПОЛ 73/78.

С целью определения видов и характера воздействия намечаемых работ на окружающую среду в экологическом обосновании были рассмотрены специфические особенности акватории Баренцева моря с учетом районов проведения работ. Инженерные изыскания проводятся с осуществлением буровых работ. Воздействие на геологическую среду будет заключаться в механическом повреждении поверхности дна. Возможные изменения микрорельефа морского дна, распределения донных осадков не приведут к экологически значимым последствиям.

Воздействие на геологическую среду при реализации Программы является точечным, кратковременным и незначительным.

Принципиально возможны следующие виды воздействия на качество окружающей среды и биологические сообщества:

- загрязнение атмосферного воздуха при работе двигателей судов, оно сопоставимо с воздействием от пассажирских и рыболовных судов;
- образование отходов, в ходе работ будет неукоснительно соблюдаться принцип «Нулевого сброса»;
- воздействие на планктонные организмы, а также на ихтиофауну в местах работы пневмоисточников;
- привнесение незначительного фактора беспокойства в результате сейсморазведки, а также передвижения судов (шумового и вибрационного воздействия работающих механизмов);
- изменения микрорельефа морского дна, распределения донных осадков в процессе осуществления буровых работ.

Основное внимание при оценке воздействия на окружающую среду планируемых

исследований уделено прогнозируемым последствиям воздействия работ на животный мир моря. В ходе работ по экологическому обоснованию был проанализирован большой массив имеющихся материалов – литературных данных и результатов экспериментальных исследований Российских и иностранных авторов, по воздействию сейсморазведочных работ на все группы морских организмов.

Расчет ущерба водным биоресурсам был выполнен на основании действующей Методики с учетом данных современных научных разработок, в установленном порядке согласовывается с Федеральным агентством по рыболовству (ФАР). В соответствии с условиями согласования ФАР будет заключен договор на осуществление компенсационных мероприятий с рыбопроизводным предприятием и Территориальным управлением Росрыболовства.

Непосредственно в границах ООПТ или их охранных зон работы проводиться не будут, участки местообитаний фауны охраняемых территорий затронуты не будут.

В ходе работ будет осуществляться производственный экологический контроль с назначением ответственных по каждому направлению и наблюдения за морскими млекопитающими и орнитофауной.