КОМПЛЕКСНАЯ ПРОГРАММА МОНИТОРИНГА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБСКОЙ ГУБЫ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЕКТА ЯМАЛ СПГ в 2019–2020 гг.

ЯМАЛ СПГ

ФРЭКОМ

Русское географическое общество. Основано в 1845 г. Отделение РГО в ЯНАО

ЦМИ МГУ

Апрель 2019

Подготовлено ООО «ФРЭКОМ», 2019 г.
Под общей редакцией ШАХИНА Дмитрия Александровича,
начальника отдела ИЭИ и ОССОС

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ:
- ЗЕМЛЯНОВА Ольга Игоревна, ООО «ФРЭКОМ», заместитель начальника отдела ИЭИ и ОССОС
- ЛАРИН Андрей Александрович, ООО «ФРЭКОМ», главный специалист
- ЛУГОВСКАЯ Вера Валерьевна, ООО «ФРЭКОМ», специалист по ГИС
- ШАБАЛИН Николай Вячеславович, ООО «ЦМИ МГУ», исполнительный директор
- ПАНЬКОВА Елизавета Сергеевна, ООО «ЦМИ МГУ», руководитель управления ПИР
- КОЗЛОВСКИЙ Владислав Владимирович, ООО «ЦМИ МГУ», эксперт управления ПИР
- ЕВДОКИМОВ Александр Александрович, ООО «ЦМИ МГУ», главный специалист отдела инженерных изысканий
- ВЛАДИМИРОВ Алексей Валерьевич, ОАО «Ямал СПГ», начальник отдела устойчивого развития
- ЛАПИН Сергей Александрович, привлеченный эксперт
- АРХИПОВ Борис Витальевич, привлеченный эксперт

ДИСКЛЕЙМЕР: мнение отдельных экспертов может не совпадать с мнением ОАО «Ямал СПГ»

Любое копирование или использование возможно только с разрешения ОАО «Ямал СПГ»

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ . . . 3
1. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ . . . 4
2. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА . . . 8
3. РИСКИ ПРОЕКТА . . . 11
4. КОРПОРАТИВНЫЕ СТАНДАРТЫ ЯМАЛ СПГ . . . 13
5. ПРИМЕНИМЫЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ И ИНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ . . . 14
6. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ ДЛЯ ОБСКОЙ ГУБЫ . . . 16
7. СВЯЗЬ ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ ПРОГРАММЫ С ГЛОБАЛЬНЫМИ И НАЦИОНАЛЬНЫМИ ПРИОРИТЕТАМИ . . . 18
8. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ . . . 22
9. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ . . . 23
9.1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И БЛОКИ ПРОГРАММЫ . . . 23
9.2. РАЙОН РАБОТ, ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ МОНИТОРИНГА . . . 23
9.3. ОБЩАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА СТАНЦИЯХ . . . 25
9.4. БЛОК ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДНОЙ ТОЛЩИ . . . 27
9.4.1. Работа на гидрологических профилях . . . 27
9.4.2. Гидрологические исследования на комплексных станциях . . . 28
9.4.3. Верификация математической модели для оценки влияния морского канала на гидродинамический и термохалинный режимы Обской губы . . . 28
9.4.4. Гидрохимические исследования морских вод и донных отложений . . . 30
9.5. БЛОК ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ . . . 31
9.5.1. Исследование состояния фитопланктона . . . 31
9.5.2. Исследование состояния зоопланктона . . . 33
9.5.3. Исследования ихтиопланктона . . . 33
9.5.4. Исследование состояния макрозообентоса . . . 34
9.5.5. Контроль обрастания сооружений в порту Сабетта . . . 34
9.5.6. Контроль видов-вселенцев (инвазивных) . . . 35
9.5.7. Орнитологические и териологические исследования . . . 36
9.6. ИСПОЛНИТЕЛИ И СОИСПОЛНИТЕЛИ . . . 36
9.7. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ СУДНО . . . 37
9.8. ГРАФИК РАБОТ . . . 38
9.9. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ . . . 38
10. ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ . . . 40
11. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМИ СТОРОНАМИ И ОТЧЕТНОСТЬ . . . 42

ЯМАЛ СПГ
079-T-001A
Не огнеопасно
YAMAL LNG
079-T-001B
Non-flammable
ЯМАЛ СПГ

ВВЕДЕНИЕ

Согласно 5-му Национальному докладу «Сохранение биоразнообразия в Российской Федерации», опубликованному в 2015 году, для прогнозов состояния биоразнообразия России следует выделять не только общие природные и антропогенные отраслевые тренды, но и некоторые крупные хозяйственные проекты, важные для развития экономики страны. К таким проектам относится освоение запасов нефти и газа в Обской и Тазовской губах, где в период до 2030 года планируется начать эксплуатацию новых месторождений – Обского, Каменномысского-море, Чугорьяхинского, Адерпаютинского, Тота-Яхинского, Антипаютинского и др.

Обская губа и Енисейский залив суммарно представляют собой самую крупную систему эстуариев в Арктике, через которую в Карское море поступает до 75% всей пресной воды, что обуславливает высокую продуктивность в отношении поддержки биологического разнообразия пресноводных и полупроходных рыб и, как следствие, морских птиц. Обская губа относится к Западно-Сибирскому рыбохозяйственному бассейну и имеет высшую категорию водного объекта рыбохозяйственного значения.

В 2014 году, следуя процедурам Конвенции о биологическом разнообразии при поддержке рабочей группы Арктического совета по сохранению арктической флоры и фауны, Обская губа и Енисейский залив в числе 11 арктических экосистем были включены в перечень экологически и биологически значимых районов (EBSAs), требующих принятия надлежащих мер по их сохранению и устойчивому использованию в соответствии с международным правом и национальным законодательством.

С самого начала реализации Проекта Ямал СПГ в 2010 году Компания следует самым высоким экологическим и социальным стандартам деятельности в соответствии с российскими и международными требованиями. Учитывая внимание заинтересованных сторон в отношении деятельности ОАО «Ямал СПГ», а также в части прогноза кумулятивных воздействий на Обскую губу одновременного проведения работ по другим существующим и будущим проектам, Компания приняла решение о разработке Комплексной программы мониторинга экологического состояния Обской губы в зоне влияния Проекта Ямал СПГ.

Основу Программы составляют применимые российские и международные требования, отраслевые руководства и лучшие практики, стандарты акционеров и кредиторов Проекта. Программа базируется на исторических научных данных, исследованиях последних десятилетий и собственных инженерно-экологических исследованиях Проекта. Программа направлена на достижение глобальных целей и национальных интересов Российской Федерации с учетом необходимости управления выявленными экологическими и социальными рисками и потенциальными воздействиями Проекта на экосистемы Обской губы.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА РАБОТ

Общие сведения

Обский эстуарий, или Обская губа – водоем уникальный хотя бы по своим размерам: длина 800 км, ширина 30–90 км, объем более 400 км^3. Общая площадь составляет 40 800 км^2 [Залогин, Родионов, 1969].

Свой современный облик Обская губа приобрела в результате голоценовой трансгрессии, когда воды Карского моря затопили русло и пойму Оби, а термоабразия и размыв торфяных берегов обусловили значительное расширение низовья ее долины. Этот процесс сочетался с углублением затопленной долины за счет термического воздействия реки. Данные процессы продолжаются и в настоящее время (современные скорости опускания берегов Обской губы оцениваются в 4 мм в год).

Морфологически Обская губа четко разделяется на 3 части. Южная (от края Обской дельты до места слияния с Тазовской губой) представляет собой мелководную область с выровненным дном и с глубинами, плавно увеличивающимися в северном направлении от 1–3 до 10 м. Средняя – наиболее протяженная, с преобладающими глубинами 10–15 м и четко выраженной русловой ложбиной, заглубленной до 28 м. Северная часть губы начинается от м. Штормовой и на большей части своей акватории занята мощной грядой бара шириной до 50 км, глубинами по гребню около 10 м, а также с врезающимися в нее с юга – русловой, а с севера – постоянно заполненными солеными водами Карского моря морскими ложбинами.

Климат

Район Обской губы, расположенной в зоне тундры, объединяет как морские, так и континентальные черты. Он отличается суровой зимой и коротким нежарким дождливым летом. Продолжительность теплого сезона около 3,5 месяца, а наиболее теплые месяцы – июль и август. Средняя температура в это время колеблется в диапазоне от 15–17°С на юге до 4–5°С на севере. В сентябре начинается понижение температуры воздуха, а ее устойчивый переход через 0°С происходит в северной части района в конце сентября, а в южной – в начале октября. Температура воздуха зимой (в январе-феврале) может падать до –50–58°С. Температура воды, за исключением короткой весны, выше температуры воздуха. Годовое количество осадков составляет 300–500 мм. Преобладают муссонные ветры, дующие летом с моря на сушу (ветры северных румбов), а зимой – с суши на море (ветры южных румбов).

Гидролого-гидрохимический режим

Обская губа собирает и трансформирует в своей акватории в среднем 530,5 км^3 пресного стока [Иванов, Осипова, 1972; Иванов, 1980], который преодолевает по губе сотни километров на север прежде чем достигает соленых вод Карского моря. Здесь происходит соприкосновение двух первичных водных масс, речной и морской, образующих обширную зону смешения.

В период открытой воды (конец июля – начало октября), когда влияние речного стока весьма велико, соприкосновение соленых и пресных вод происходит в северной части губы над Обским баром, происхождение которого также обусловлено процессами динамики водных масс. В этот период в рамках собственно Обской губы можно выделить две большие области с подвижными границами. Первая – это «речная» область, лишенная контакта с солеными морскими водами, процессы в которой, главным образом, определяются речным стоком. Она занимает южную и среднюю части губы приблизительно до мыса Хонарасаля (71°20' с.ш.). Вторая, условно названная «морской», представляет собой часть зоны смешения (фронтальной зоны), ограниченной с юга на своей речной границе изогалиной солености (минерализации) в 0,5‰. В период открытой воды она занимает часть губы севернее траверза мыса Штормовой (около 72° с.ш.) (Рисунок 1-1). Между «морской» и «речной» располагается «промежуточная» область, испытывающая периодическое воздействие со стороны фронтальной зоны посредством ветровых нагонов и приливов. Уровни минерализации вод здесь выше, чем в «речной» области, но ниже, чем в «морской», и колеблются в диапазоне 0,1–0,5‰. Каждой из выделенных частей губы присуща своя режимная специфика.

Ближе к завершению периода открытой воды (конец сентября – начало октября), когда объем стока через Обскую губу в Карское море резко падает, процесс взаимодействия соленых и пресных вод начинает меняться. Плотностной поток тяжелых соленых вод начинает движение на юг. Данный процесс резко интенсифицируется со становлением в Обской губе льда (9 месяцев в году) и нарастанием режима зимней межени как в бассейнах рек, составляющих Обскую губу, так и в самой губе. Наибольшее проникновение в губу морских вод, которые движутся на юг по оси русловой ложбины, отмечается в марте-апреле, причем чем более маловодным является предшествующий год, тем интенсивнее идет данный процесс. Как правило, зимнее продвижение соленых вод достигает траверза п. Напалково (69°50' с.ш.), а максимально зафиксированное отмечено у мыса Трехбугорный на входе в Тазовскую губу (Рисунок 1-1).

Согласно среднемноголетним срокам постепенное освобождение Обской губы ото льда начинается в начале июня, причем этот процесс одновременно идет с двух сторон – как с севера, так и с юга. Окончательное очищение губы происходит, как правило, к концу июля с разрушением перемычки в ее средней части, примыкающей с юга к м. Хонарасаля.

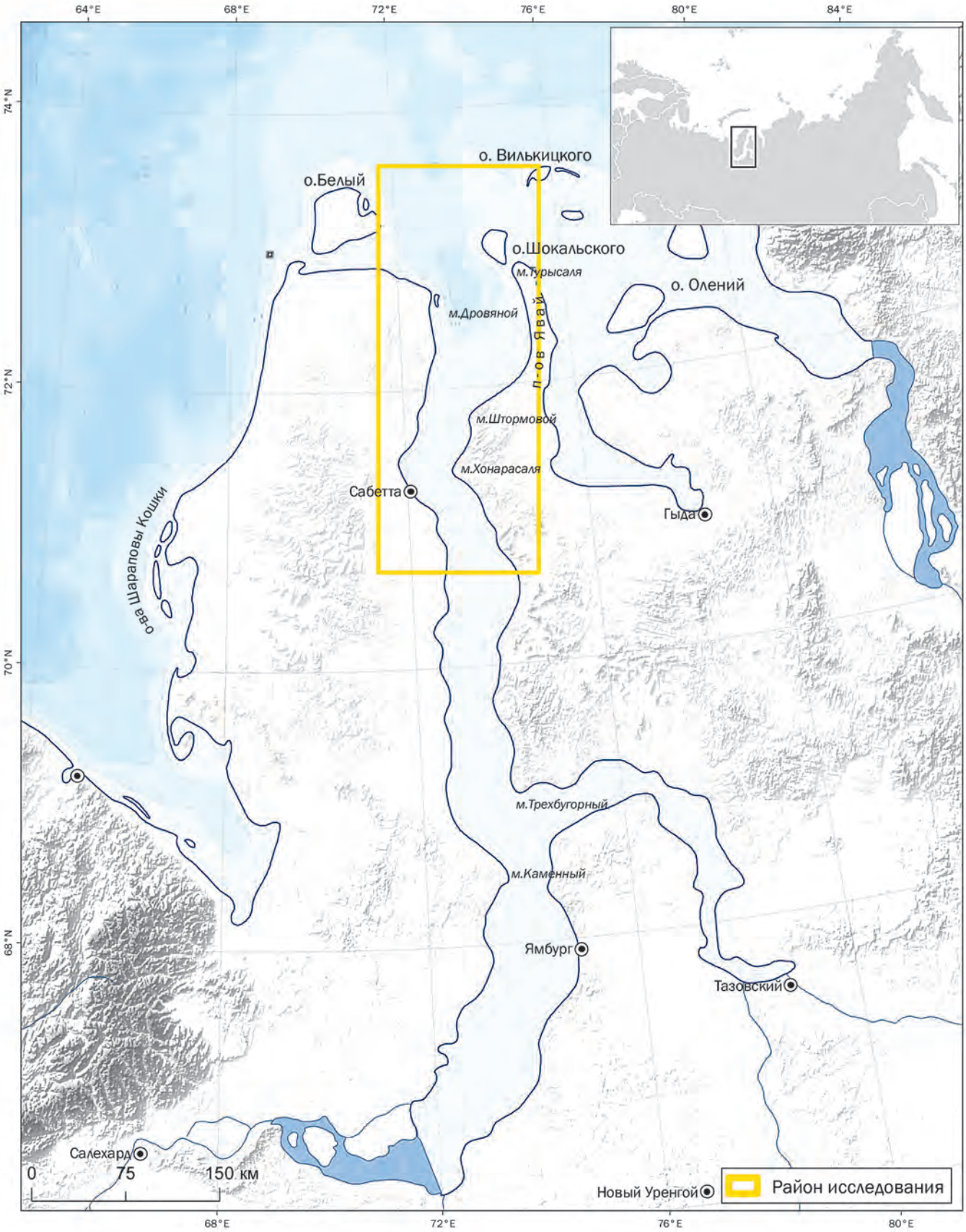


Рисунок 1–1. Обзорная карта Обской губы

Важнейшее значение для оценки продукционного потенциала Обской губы имеет режим биогенных элементов в ее водах. Прямое влияние рек (прежде всего Оби) отмечается лишь в верхней части эстуария – мелководной южной части губы. На большей части губы главенствующую роль играют внутрисезонные процессы трансформации стока. Так, по данным исследований ВНИРО в Обской губе 2006–2010 гг., к вскрытию водоема ото льда по всей акватории отмечаются максимальные в году концентрации минеральных форм биогенных элементов: кремния – 140–180 μМ, минерального азота (преимущественно в нитратной форме) – до 30–35 μМ, фосфора фосфатов – около 3 μМ [Лапин, 2011 б; Лукьянова и др., 2011]. Такое состояние вод отражает завершение длительного – порядка 9 месяцев – доминирования процесса деструкции органического вещества в водах губы. С этого же момента стартует короткая и бурная арктическая весна, особенностью которой является активная деятельность фотосинтезирующих организмов, создающих весьма значительное количество органического вещества. Большую его часть по биомассе составляет пресноводный диатомовый планктон. Измеренная первичная продукция в «речной» части губы в это время составляет 210-360 мгС/м^{3}сут [Лапин, 2014]. В связи с потреблением автотрофами биогенных элементов их содержание в воде на большей части губы быстро опускается до минимальных в году значений. Так, к концу июля в средней части губы содержание в водах нитратного азота уже приближается к 0, а кремния – падает до 20–40 μМ [Артамонова и др., 2013]. При этом даже в короткий период открытой воды для акватории Обской губы характерно сравнительно невысокое насыщение вод кислородом, как правило, не достигающее 100%, а также стабильно высокое содержание фосфора фосфатов, как правило, не падающее ниже 1 μМ, причем и то и другое отмечается даже на этапах фотосинтетического пика. Это связано с содержанием большого количества органического вещества, соединений железа и фосфора как в водах губы, так и в ее донных осадках, из которых водная толща периодически пополняется этими веществами [Лапин, 2011 б].

В весенне-летний период (как правило, в июле-августе) воды, поступающие в море из Обской губы, обогащены биогенными элементами, образующимися в процессе регенерации в области над баром. Вследствие интенсивной деструкции органического вещества (прежде всего, пресноводного диатомового планктона) в слое распресненных вод над галоклином происходит существенное повышение содержания в воде, например, кремния силикатов до 180–213 μМ (против 15–60 μМ в областях губы вне влияния фронтальной зоны), азота нитратов – до 10–12 μМ (против его фактического отсутствия в пресноводной части губы в этот период) [Лапин, 2011 б, 2015; Артамонова и др., 2013]. Вследствие тех же причин в «промежуточной» предфронтальной пресноводной области губы создается зона высокой продуктивности, измеренные значения которой составили 560 мгС/м^{3}сут [Лапин, 2014]. В осенний период с затуханием процесса сезонной вегетации в Обской губе данный процесс постепенно сходит на нет, и в Карское море поступают обедненные биогенными элементами воды, что соответствует их содержанию в самой губе в это время. Первичная продукция в этот период резко падает и составляет порядка 40 мгС/м^{3}сут [Ведерников и др., 1994]. Однако именно в этот период в «промежуточной» области Обской губы максимума достигает развитие зоопланктонных организмов [Виноградов и др., 1994].

Таким образом, гидролого-гидрохимический и гидробиологический режимы Обской губы обуславливаются очень серьезными внутригодовыми колебаниями всех ключевых параметров, связанными как с внутриводоемными процессами, так и с динамикой сезонного колебания контактной области соленых и пресных вод.

Биотическая характеристика Обской губы

Фитопланктон. В бассейне реки Оби насчитывается до 450 таксонов водорослей, основу численности составляют диатомовые Diatomea, к концу лета возрастает обилие синезеленых Cyanophyta и зеленых Chlorophyta. Вниз по течению прослеживается увеличение видового разнообразия, численности и биомассы фитопланктона [Семенова, Алексюк, 1989]. В южной и средней частях Обской губы в массовых количествах развиваются синезеленые, а в северной – диатомовые микроводоросли [Юхнева, 1971]. В самом Карском море насчитывается 264 вида фитопланктона, по числу видов доминируют Bacillariophyta (148 видов), за ними следуют Dinophyta (89), остальные группы насчитывают менее 10 видов [Усачев, 1968; Матишов и др., 1989]. Концентрация хлорофилла в Обской губе, характеризующая обилие фитопланктона, с увеличением солености обычно падает: 0,8–22 мг/м в водах с соленостью 1–10‰, 0,4–4,0 мг/м при солености 10–22‰, и только 0,2–0,8 мг/м при солености >22‰.

Зоопланктон. В открытой части Обской губы много кладоцер Limnosida, некоторых Ceriodaphnia и Daphnia, а из копепод – *Mixodiaptomus theeli*. В средней части губы основную массу зоопланктона составляют Bosminidae и Cyclopidae, в небольшом количестве – *Heterocope appendiculata* и *Eudiaptomus graciloides*, а в северной части – *E. incongruens* и *Senecella calanoides*. Средняя летняя плотность зоопланктона губы оценивается в 33,5 тыс. экз./м^3, биомасса – в 0,7–1,2 г/м^3, в открытой части биомасса зоопланктона может достигать 1,7–1,9 г/м^3. В эстуарии образуются обширные солоноватоводные пространства, населенные специфической фауной. Доминируют здесь копеподы *Senecella sibirica, Jaschnovia tolli, Limnocalanus grimaldii, Drepanomus bungei* и мизида *Mysis oculata* [Виноградов и др., 1994]. Морской комплекс представлен копеподой *Calanus finmarchicus,* которая встречается даже в пресных водах (70–71°с.ш.). В пресноводной части губы средняя биомасса зоопланктона достигает 4,0 г/м^3. Особенно высокая

биомасса наблюдается в зоне гидрохимического фронта на 70–71°с.ш. В придонном слое (глубина 15 м) биомасса зоопланктона достигает 20,6 г/м^3. Основную роль в нем играют *Mysis oculata* (106 экз./м^3 и 8,3 г/м^3), *Limnocalanus* (4 780 экз./м^3 и 5,9 г/м^3) и *Senecella sp.* (5 750 экз./м и 6,0 г/м^3). На глубине 10 м в зоне гидрофронта биомасса планктона снижается до 8,6 г/м^3, а в верхней опресненной воде – до 0,2–1,7 г/м^3.

Ихтиофауна. Эстуарная ихтиофауна Обской губы включает около 40 видов рыб и рыбообразных (сибирская минога *Lethenteron kessleri*), относящихся к 13 семействам. Из осетровых рыб встречаются сибирский осетр *Acipenser baeri* и изредка стерлядь *A.ruthenus.* Местные лососевые представлены только арктическим гольцом *Salvelinus alpinus.* Семейство хариусовых представлено сибирским хариусом *Thymallus arcticus*, который обычен в водах рассматриваемой акватории. Для рассматриваемого района очень характерны такие сиговые рыбы как: нельма *Stenodus leucichthys nelma*, сибирская ряпушка *Coregonus sardinella*, тугун *C. tugun*, арктический омуль *C. autumnalis* (обычен в прибрежных водах, заходит и в устья рек), пелядь *C. peled*, чир *C. nasus*, пыжьян *C. lavaretus*, муксун *C. muksun*. Из корюшковых в прибрежных водах обитает азиатская корюшка *Osmerus mordax dentex*; заходит она и в устья рек. Кроме того, для эстуариев характерны и многие пресноводные виды, такие как щука *Esox lucius*, язь *Leuciscus idus*, елец *L. leuciscus*, плотва *Rutilus rutilus lacustris*, ерш *Gymnocephalus cernuus*. В последнее время изредка доходят до Обской губы лещ *Abramis brama*, сазан *Cyprinus carpio* и судак *Sander lucioperca*, интродуцированные в Новосибирское водохранилище.

Макрозообентос. Южная часть Обской губы находится под сильным воздействием водных масс, приносимых Обью, поэтому подавляющая масса организмов бентоса принадлежит к пресноводному комплексу [Лещинская, 1962]. Биомасса пресноводного сообщества, описанного в районе слияния Обской и Тазовской губ по данным 2010 года, была равна 5,97 г/м^2 (от 0,08 до 21,48 г/м^2). Среднесезонная биомасса в пресноводной части губы в 2002–2009 гг. равнялась 2,33–7,36 г/м^2, в 1982–1996 – 1,6–11,44 г/м^2, в 1958–1960 – 1,24–14,73 г/м^2 [Степанова и др., 2011]. В средней части Обской губы начинает сказываться влияние поступающих из северной части Обской губы вод. Комплекс организмов, заселяющих эту часть губы, меняется. К пресноводному комплексу прибавляются представители солоноватоводной фауны, а далее, в северной части Обской губы, солоноватоводные виды занимают ведущее место. Помимо амфипод здесь обитают моллюски *Portlandia arctica* и многощетинковые черви. Севернее солоноватоводного сообщества и примерно до 73°с.ш. располагаются два переходных сообщества. Более северное граничит с донными сообществами открытой части Карского моря; отмечено доминирование двустворчатого моллюска *Portlandia arctica* и присутствие специфичной для данного района полихеты Trochochaeta carica [Козловский, 2012; Jorgensen et al., 1999]; видовое богатство и биомасса значительно ниже аналогичных параметров соседних морских сообществ. Второе переходное сообщество располагается южнее (на границе с солоноватоводным сообществом); видовое богатство там продолжает снижаться, доминирующие виды – *Oligochaeta gen.sp. Diastylis sulcata* и *Halicryptus spinulosus*. Переходное сообщество характеризуется неблагоприятными для макробентоса показателями придонной солености (в 2010 году варьировала от 4 до 23,8‰). Средняя биомасса переходного сообщества по данным 2007–2010 гг. была равна 19,54 г/м^2 (от 12,47 до 30,58 г/м^2).

Орнитофауна. В Карском море и Обской губе сезонно (во время кочевок или миграций) находится большая часть российских популяций ряда видов морских, околоводных и водоплавающих птиц: атлантические пролетные популяции белоклювой и краснозобой гагар, гаги-гребенушки, среднего и длиннохвостого поморников, полярной крачки, песчанки, краснозобика и некоторых видов семейства Бекасовые (Scolopacidae), черной казарки и др. Таким образом, фауна птиц Карского моря, ассоциированных с морскими экосистемами, имеет довольно высокий природоохранный статус как в национальном, так и в международном масштабе. Обь-Енисейский эстуарный район является ключевым для благополучного воспроизводства водоплавающих птиц региона. Большинство водоплавающих связаны с морем преимущественно во внегнездовой период; часть популяций гагар, морских уток кормятся на море и в период размножения, в литоральных биотопах (маршевые берега) встречаются казарки. Ресурсы водоплавающих птиц региона оцениваются в несколько миллионов особей, но в последние десятилетия наблюдается сокращение численности многих видов, связанное в том числе с растущим антропогенным прессом на их популяции [Калякин и др., 2002].

Морские млекопитающие. Фауна морских млекопитающих Обской губы представлена четырьмя видами: кольчатой нерпой *Phoca hispida*, морским зайцем (лахтаком) *Erignathus barbatus*, атлантическим подвидом моржа *Odobenus rosmarus* и белухой *Delphinapterus leucas*. Также возможны заходы белого медведя *Ursus maritimus* [Болтунов и др., 2015; Морские млекопитающие..., 2017; Горчаковский, 2015]. Кольчатая нерпа – самый массовый вид млекопитающих Карского моря; встречается повсеместно, однако в Обской губе предпочитает наименее распресненные приустьевые участки. В северной четверти Обской губы плотность распределения нерпы в ледовый период колеблется от 0,3 до 1 и более экз/км^2, а в районе слияния Обской и Тазовской губ, на удалении около 500 км от моря, составляет менее 0,1 экз/км^2. Летом в Обской губе плотность нерпы составляет около 0,05 экз/км^2 [Болтунов и др., 2015]. Несмотря на низкую плотность в южной части губы, вся Обская губа до устья р. Обь и Тазовская губа до устья р. Таз (включая акваторию Тота-Яхинского ЛУ) относится к районам регулярной встречаемости нерпы [Морские млекопитающие..., 2017].

2. ОПИСАНИЕ ПРОЕКТА

Ямал СПГ – интегрированный проект по добыче, сжижению и поставкам природного газа, основные объекты которого расположены на территории муниципального образования «Ямальский район» Ямало-Ненецкого автономного округа (Рисунок 2–1). Оператором Проекта является ОАО «Ямал СПГ» – совместное предприятие ПАО «НОВАТЭК» (50,1%), концерна TOTAL (20%) и Китайской Национальной Нефтегазовой Корпорации (20%) и Фонда Шелкового пути (9,9%).

В рамках Проекта построен завод по производству сжиженного природного газа мощностью около 17,4 млн тонн и до 1,2 млн тонн газового конденсата в год на ресурсной базе Южно-Тамбейского месторождения. Доказанные и вероятные запасы газа месторождения по стандартам PRMS составляют 926 млрд куб. м.

Основные объекты Проекта Ямал СПГ, такие как газодобывающие скважины и связанные с ними трубопроводы, интегрированные объекты подготовки и сжижения газа, включая установку производства СПГ и объекты производства газового конденсата, вахтовые поселки и объекты вспомогательной инфраструктуры расположены на суше на северо-восточном побережье п-ова Ямал, выходящем в северную часть Обской губы.

Для нужд Проекта создана транспортная инфраструктура, включающая морской порт и международный аэропорт Сабетта. Круглогодичные поставки СПГ и газового конденсата осуществляются с использованием трасс Северного морского пути на рынки стран Азиатско-Тихоокеанского региона и Европы.

Первоначально строительство завода по сжижению природного газа было запланировано тремя очередями. В ходе реализации Проекта было принято решение о строительстве 4-й технологической линии с применением российской технологии «Арктический каскад».

В связи с тем, что Проект Ямал СПГ финансируется международными кредитными организациями, требования в области управления экологическими и социальными рисками и воздействиями Проекта опираются не только на российское законодательство, но также на соответствующие стандарты и процедуры международных кредитных учреждений – Всемирного банка и Международной финансовой корпорации.

Основная оценка воздействия Проекта Ямал СПГ на окружающую природную и социально-экономическую среду (ОВОСС), включая определение зоны потенциального влияния Проекта (Рисунок 2–1), согласно всем применимым российским и международным требованиям была проведена в 2014 году. В 2018 году международный ОВОСС был расширен и дополнен в связи со строительством Четвертой технологической линии.

Следует отметить, что кроме Проекта Ямал СПГ в исследуемом регионе реализуется обустройство проекта «Арктик СПГ 2» (Рисунок 2–2).

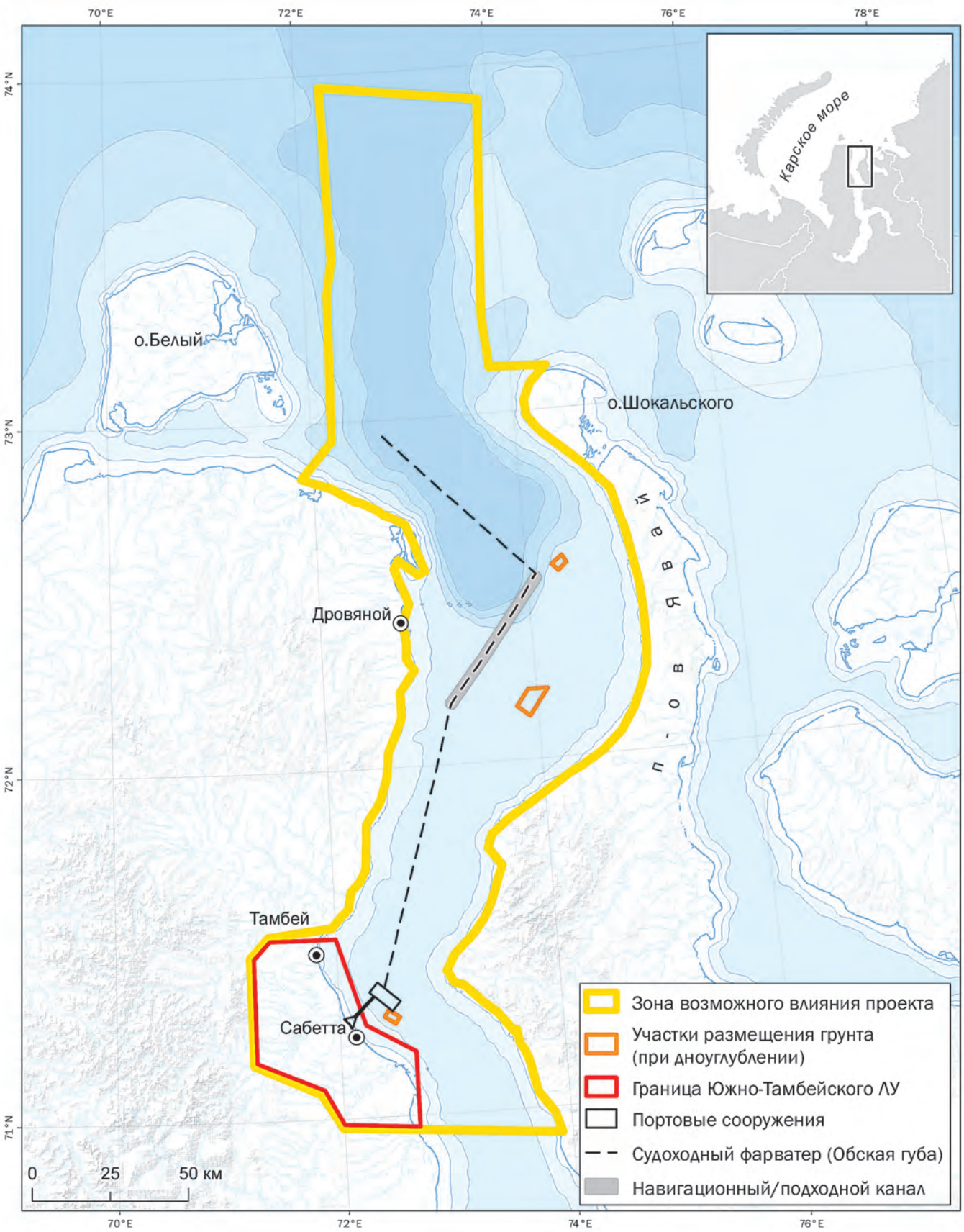


Рисунок 2–1. Проект Ямал СПГ. Территориальный охват

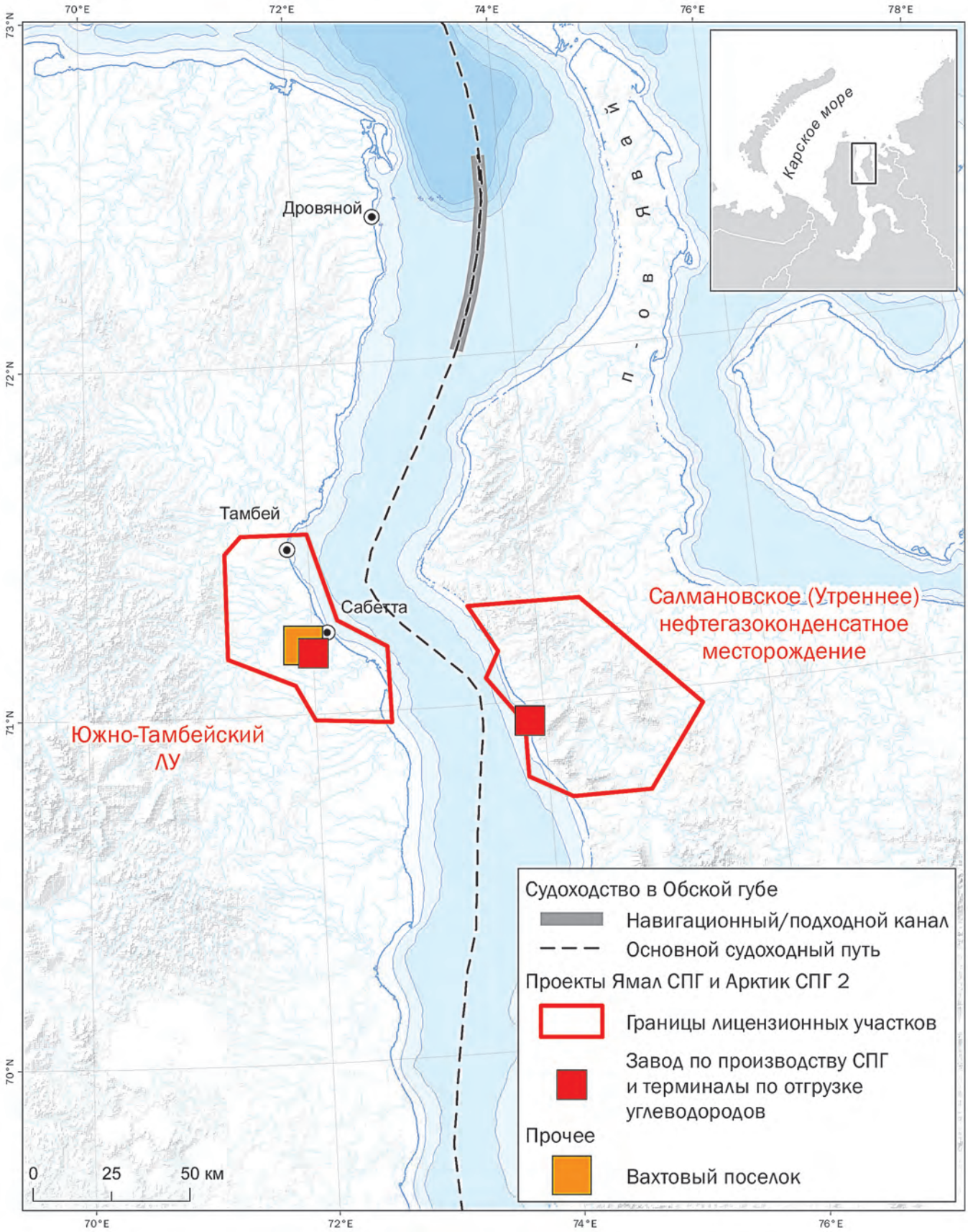


Рисунок 2–2. Проекты Ямал СПГ и Арктик СПГ 2 в Обской губе

3. РИСКИ ПРОЕКТА

В соответствии с российскими и международными оценками воздействия, проведенными в 2014–2018 гг., а также последующими исследованиями, основные риски и воздействия для экосистем Обской губы связаны с дноуглубительными работами при строительстве и эксплуатации морского порта Сабетта, подходного и морского каналов, размещением извлеченного грунта в подводных отвалах, осуществлением судоходства.

Основная озабоченность на этапе проведения оценки воздействия Проекта на окружающую среду в части проведения работ по углублению морского канала была связана с потенциальным воздействием на соленость вод Обской губы в связи с удалением песчаных наносов (отмелей). С целью выяснения влияния морского канала на гидродинамический и термохалинный режимы, включая информацию о рельефе морского канала, было проведено математическое моделирование (использование 3D модели). Отдельные исследования по моделированию были проведены ООО «Эко-Экспресс-Сервис» и ААНИИ по запросу ОАО «Ямал СПГ». Область моделирования на севере ограничена широтой 72°45' (мыс Тюрысаля на востоке, залив Халяпала на западе), на юге замыкается широтой 71°17' (южнее мыса Хонарасаля на востоке, устье реки Сабетта-Яха на западе).

Оценку результатов этой работы выполнила саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство «Экологическое Международное Аудиторское Сообщество» (ООО «ПРОЭКСОН» (2013)) по заказу ОАО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ». По результатам обобщения этих исследований были сделаны следующие выводы:

- Соленость, температура и иные параметры вод в Обской губе сильно зависят от атмосферных явлений в рассматриваемом районе, случайных течений и иных природных факторов, которые могут меняться не только сезонно, но и в течение нескольких дней в сезон.
- Модельные расчеты, выполненные ООО «Эко-Экспресс-Сервис», основанные на данных, полученных из натурных исследований 2010 года, показывают допустимое воздействие канала на соленость вод в Обской губе.
- Модельные расчеты, проведенные дополнительно ААНИИ, основанные на многолетних натурных исследованиях, показывают изменение солености вод в Обской губе при наличии канала не более 2‰ на расстоянии 15 км от бара Обской губы.
- Отличия полей скорости течений и вариации полей солености по сравнению с нынешними условиями будут незначительными (10–15 км), что определяется местоположением, протяженностью и незначительной глубиной планируемого морского канала.
- Текущие уровни солености могут быть такими же, как и те, что прогнозируются после окончания строительства.
- Вариации в проникновении морской воды в пресноводные зоны, как при наличии канала, так и без него, во многом определяются природными условиями, такими как стоки рек и поверхностные стоки.

В соответствии с данными математического моделирования, потенциальное воздействие вод Карского моря на Обскую губу после строительства канала было оценено как **низкое**, и потерь рыбопродуктивности в Обской губе не произойдет, поскольку проникновение морских вод в пресноводные области Обской губы после строительства канала будет незначительным. На настоящем этапе в связи с завершением строительных работ требуется верификация модели.

Учитывая объемы намечаемых гидротехнических работ в Обской губе, масштаб их воздействия на планктон может быть охарактеризован как местный, временный и обратимый. В целом уровень воздействия оценивается как **низкий**.

Руководствуясь шкалой оценок масштабов воздействия и учитывая, что выполнение дноуглубительных работ планируется ежегодно, воздействие этих работ на бентос можно охарактеризовать как местного масштаба, долговременное со слабо обратимыми последствиями. В целом уровень воздействия оценивается как **умеренный**.

Учитывая масштабы дноуглубительных и других подводно-технических работ и площади создаваемых ими зон негативного воздействия на кормовую базу рыб (зоопланктон и зообентос), уровень воздействия на ихтиофауну оценивается как **значительный**.

Образовавшееся во время проведения дноуглубительных работ облако взвешенных веществ может дрейфовать в соответствии с направлением и скоростью течений. Учитывая масштабы, продолжительность и интенсивность дноуглубительных работ, а также тот факт, что в северной части Обская губа не используется другими водопользователями для хозяйственно-бытовых нужд, воздействие дноуглубительных работ на морские воды на этапе строительства оценивается как **умеренное**.

На этапе эксплуатации возможно проведение оператором морского порта (Росморпорт) ремонтных дноуглубительных работ в акватории порта и в судоходном канале, поскольку с течением времени происходит накопление донных осадков. При реализации мероприятий по снижению воздействия на морские воды остаточное воздействие, связанное с ремонтными дноуглубительными работами, оценивается как **умеренное**.

Общий объем стоков, сбрасываемых в Обскую губу с береговых объектов Проекта, оценивается в 1 387 м^3/сут. Для обеспечения адекватного смешивания стоков из общей точки сброса в Обской губе и для избежания

накопления загрязняющих веществ в зоне порта место водовыпуска установлено в 650 м от берега. Остаточное воздействие на морскую среду оценено как **низкое**.

Отходы с судов, участвующих в строительных работах в акватории морского порта, удаляются в портах их постоянной приписки. Эти отходы состоят из льяльных вод (III класс опасности), бытовых отходов (IV класс опасности), санитарных сточных вод (IV класс опасности) и кухонных отходов (V класс опасности).

Сброс судовых сточных вод в Обскую губу исключен. Для минимизации рисков, связанных с инвазивными видами, замена балластных вод и их обеззараживание судовыми системами осуществляются вне Обской губы. Влияние балластных вод на морскую среду может быть оценено как **низкое**. Однако в отсутствие мер по контролю за их сбросами они могут оказывать **умеренное** воздействие на качество воды, в то время как занесение инвазивных видов в результате неконтролируемого сброса балластных вод и при отсутствии мер по снижению может привести к **значительному** воздействию.

Шумовое воздействие на морских млекопитающих ограничивается возникновением беспокойства особей в непосредственной близости от места проведения дноуглубительных работ. Ширина Обской губы в районе морского канала превышает 50 км и достаточна для того, чтобы позволить особям не находиться в непосредственной близости от места проведения работ. В общем, шумовое воздействие на морских млекопитающих, связанное с проведением дноуглубительных работ, оценивается как **низкое**. Рыбы, обитающие в Обской губе, менее чувствительны к источникам шума в этом диапазоне частот, и, таким образом, шумовое воздействие на рыб оценено как **низкое**.

Ледокольные суда и суда ледового класса используются для преодоления льда. Осуществляется взламывание льда под тяжестью судна, однако система барботеров также может использоваться для поддержки очистки пути судов от льда. Шум образуется как от кавитации гребного винта, так и от системы барботеров. Хотя нахождение китообразных в заливе в зимний период маловероятно, шумовое воздействие ледоколов на них оценивается как **умеренное**. Шумовое воздействие ледоколов на ластоногих оценивается как **низкое**.

Исходя из сказанного, крайне важным является сплошной акваториальный мониторинг или контроль экосистемы Обской губы. Мониторинг должен охватывать самые важные и определяющие моменты годового цикла, а именно: период открытой воды и период завершения сезонной миграции клина соленых вод в конце зимы в марте-апреле. Сложность полевых работ в условиях арктической зимы можно частично преодолеть за счет максимально возможного использования станций автоматического слежения за основными параметрами, установленных в ключевых местах акватории.

Это позволит получать объективную информацию о состоянии водного объекта в режиме реального времени, а сравнение текущей ситуации с предшествующими работами в этом направлении – определить тенденции возможных изменений, на которые, в свою очередь, появится возможность своевременно реагировать и купировать возможные негативные последствия. Именно в таком подходе ОАО «Ямал СПГ» видит свою роль в максимально бережном отношении к уникальным, но хрупким арктическим экосистемам. Именно в этом направлении идет поиск максимально гармоничного сочетания планов ответственных компаний по разработке колоссальных углеводородных богатств региона с поставленной Президентом Российской Федерации задачей сохранения биологического разнообразия в Арктике (Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечение национальной безопасности на период до 2020 года, утв. Президентом Российской Федерации В.В. Путиным 20.02.2013).

4. КОРПОРАТИВНЫЕ СТАНДАРТЫ ЯМАЛ СПГ

Деятельность Проекта Ямал СПГ направлена на соблюдение применимых требований Российского законодательства, ратифицированных Российской Федерацией международных конвенций, международных стандартов в области охраны окружающей и социальной среды. Согласно требований международных стандартов, в частности, Стандарта деятельности 1 Международной финансовой корпорации «Оценка и управление экологическими и социальными рисками и воздействиями» в ОАО «Ямал СПГ» внедрена система экологического и социального менеджмента, в том числе включающая систему управления охраной окружающей среды в соответствии со стандартом ISO 14001:2015 «Система экологического менеджмента».

В соответствии с Политикой в области охраны труда, производственной безопасности и охраны окружающей среды ОАО «Ямал СПГ» принимает на себя обязательства, среди прочего:

- предотвращать загрязнения окружающей среды и минимизировать техногенную нагрузку на окружающую среду, управляя экологическими аспектами в процессе производственной деятельности;
- обеспечивать ресурсосбережение, уменьшение негативного воздействия на природную среду, принимать все возможные меры по сохранению климата, биоразнообразия и компенсации возможного ущерба окружающей среде.

ОАО «Ямал СПГ» уделяет особое внимание сохранению биологического разнообразия, включая наземные, водные и морские экосистемы, применяя специальную трехуровневую иерархическую систему для управления этими вопросами.

Уровень 1 – Программа сохранения биоразнообразия ОАО «Ямал СПГ»

Принята в 2015 году в соответствии с поручением Президента Российской Федерации от 29.06.2014 № Пр-1530 по итогам совещания по вопросу безопасного и эффективного освоения Арктики. Программа разработана на основе Перечня видов флоры и фауны, являющихся индикаторами устойчивого состояния морских экосистем Арктической зоны Российской Федерации, утв. распоряжением Минприроды России от 22.09.2015 № 25-р, и базируется на требованиях российского законодательства, международных стандартах и выводах Отчета по оценке воздействия Проекта Ямал СПГ на окружающую природную и социально-экономическую среду (2014 г.). Программа является стратегическим документом Проекта, устанавливающим основу системы управления деятельностью по сохранению биоразнообразия. Он определяет правовые рамки, обязательства, принципы и подходы к сохранению биоразнообразия; ключевые цели, задачи и направления.

Уровень 2 – План мероприятий по сохранению биоразнообразия

Разработан в 2017 году в соответствии с требованиями Стандарта 6 Международной финансовой корпорации «Сохранение биологического разнообразия и устойчивое управление живыми природными ресурсами», рекомендациями руководящих документов Международного союза охраны природы (IUCN) и Международной ассоциации представителей нефтегазовой промышленности по охране окружающей среды и социальным вопросам (IPIECA). План учитывает основные принципы и ключевые направления Программы сохранения биоразнообразия ОАО «Ямал СПГ», определяя объем и последовательность проведения мероприятий по минимизации воздействий и мониторингу в соответствии с иерархией мер по смягчению воздействий; устанавливает систему отчетности и аудита.

Уровень 3 – планы действий, программы мониторинга и природоохранные проекты

Отдельные природоохранные мероприятия являются основой системы управления воздействиями на биологическое разнообразие в рамках производственной деятельности Проекта. Планы формируются соответственно направлениям сохранения биоразнообразия, выявленным в качестве приоритетных на уровне Программы сохранения биоразнообразия и Плана мероприятий по сохранению биоразнообразия ОАО «Ямал СПГ» с учетом оценки экологических и социальных аспектов и рисков в процессе производства работ. Планы действий, программы мониторинга и природоохранные проекты включают в себя конкретные цели и целевые показатели, сроки реализации, ответственность и финансовое обеспечение.

В рамках системы экологического и социального менеджмента ОАО «Ямал СПГ» и согласно иерархии корпоративных стандартов Комплексная программа мониторинга экологического состояния Обской губы в зоне влияния Проекта Ямал СПГ является документом 3-го уровня, разработанным в соответствии с принципами и приоритетными направлениями, установленными в Программе сохранения биоразнообразия и Плане мероприятий по сохранению биоразнообразия ОАО «Ямал СПГ».

5. ПРИМЕНИМЫЕ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ И ИНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

Программа разрабатывается на основе законодательных и иных требований, с учетом принципов и рекомендаций международных регулятивных органов. Законодательные и иные источники, содержащие применимые требования:

- Международные конвенции и договоры Российской Федерации;
- Европейские конвенции и Директивы Европейского союза (где применимо);
- Конституция Российской Федерации;
- Федеральные конституционные законы;
- Федеральные законы Российской Федерации;
- Иные нормативные правовые акты Российской Федерации и субъектов Российской Федерации;
- Международные и национальные стандарты;
- Доктрины, концепции и основы политики Российской Федерации.

На саммите Земли в Рио-де-Жанейро в 1992 году главы государств пришли к соглашению о принятии комплексной стратегии «устойчивого развития», и одним из ключевых соглашений, принятых в Рио, стала Конвенция о биологическом разнообразии. Россия ратифицировала Конвенцию о биологическом разнообразии в 1995 году (Федеральный закон от 17 февраля 1995 г. № 16-ФЗ).

В 2002 году МПР РФ была принята Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России.

Другим ключевым документом на национальном уровне является Стратегия сохранения редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов, утвержденная Министерством природных ресурсов Российской Федерации (Приказ № 323 от 6 апреля 2004 г.) и разработанная для создания и внедрения механизмов сохранения и восстановления редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных, растений и грибов.

Стратегия базируется на Экологической доктрине Российской Федерации, одобренной Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.08.2002 № 1225-р, Национальной Стратегии сохранения биоразнообразия России, а также статье 42 Конституции Российской Федерации, Федеральном законе «Об охране окружающей среды», Федеральном законе «О животном мире», иных федеральных законах и нормативных правовых актах Российской Федерации, международных договорах Российской Федерации в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Законодательство Российской Федерации содержит ряд требований по охране растений и животных и устанавливает ответственность за нанесение ущерба охраняемым видам и среде их обитания. Таким образом, российское природоохранное законодательство служит правовой базой для сохранения биоразнообразия.

Ниже перечислены основные правовые акты в области охраны биоразнообразия:

- Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире»;
- Федеральный закон от 14 марта 1995 г. № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»;
- Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе»;
- приказ Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 16 мая 2000 г. № 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации».

В развитие федерального законодательства на региональном уровне принят ряд нормативно-правовых актов, в частности, закон ЯНАО от 27.06.2008 № 53-ЗАО «Об охране окружающей среды в Ямало-Ненецком автономном округе». Закон регулирует отношения по обеспечению благоприятной окружающей среды, экологической безопасности, сохранению биологического разнообразия, созданию необходимых условий для защиты природной среды и жизненно важных интересов населения от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий.

Постановление Правительства ЯНАО от 27.10.2011 № 792-П «Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи на территории Ямало-Ненецкого автономного округа». Документом предусмотрен комплекс обязательных мер, направленных на предотвращение гибели животных при осуществлении различных видов хозяйственной деятельности, оказывающей негативное влияние на окружающую среду.

Постановление Правительства Ямало-Ненецкого автономного округа от 25.12.2013 № 1135-П «Об утверждении государственной программы Ямало-Ненецкого автономного округа «Охрана окружающей среды на 2014–2020 годы». В рамках Программы предусмотрено решение проблем в области охраны атмосферного воздуха, водных объектов, обращения с отходами, сохранения

типичных и уникальных экосистем и биологического разнообразия, экологического образования и просвещения населения.

Проект Ямал СПГ разрабатывается в соответствии со следующими стандартами международных финансовых организаций (МФО):

- Принципы Экватора (2013)[1];
- Стандарты деятельности Международной финансовой корпорации (МФК) (2012)[2];
- Руководства Всемирного банка/МФК по охране окружающей среды, труда и здоровья, включая Общее руководство и применимые отраслевые Руководства[3];
- Единые подходы Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) (2016)[4];
- Новая редакция Основ социально-экологической политики Всемирного банка[5].

Среди международных норм особое внимание при подготовке настоящей Программы уделялось требованиям Стандарта деятельности 6 МФК «Сохранение биологического разнообразия и устойчивое управление живыми природными ресурсами», который разработан с учетом Конвенции о биологическом разнообразии и исходит из того, что охрана и сохранение биологического разнообразия, поддержание экосистемных услуг и устойчивое управление в отношении живых природных ресурсов имеют основополагающее значение для устойчивого развития.

[1] http://equator-principles.com/about/
[2] http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/performance-standards
[3] http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/topics_ext_content/ifc_external_corporate_site/sustainability-at-ifc/policies-standards/ehs-guidelines
[4] http://www.oecd.org/officialdocuments/publicdisplaydocumentpdf/?cote=TAD/ECG%282016%293&doclanguage=en
[5] http://www.vsemirnyjbank.org/ru/programs/environmental-and-social-policies-for-projects/brief/the-environmental-and-social-framework-esf

6. ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ ДЛЯ ОБСКОЙ ГУБЫ

Обская губа — уникальный водный объект российского Севера, на акватории которого, благодаря географическому положению, размерам, гидролого-гидрохимическому режиму и морфометрическим особенностям, создаются условия для обитания представителей солоноватоводной и пресноводной флоры и фауны, а также ценнейших видов рыб, таких как сибирский осетр, стерлядь, муксун, чир, пыжьян, пелядь, нельма, омуль, сибирская ряпушка, азиатская корюшка и др. Функционирование экосистемы Обской губы во многом определяется сложной и динамичной картиной течений, которая является важнейшим фактором формирования полей солености, биогенных элементов и, в конечном счете, продукционного потенциала в эстуарии.

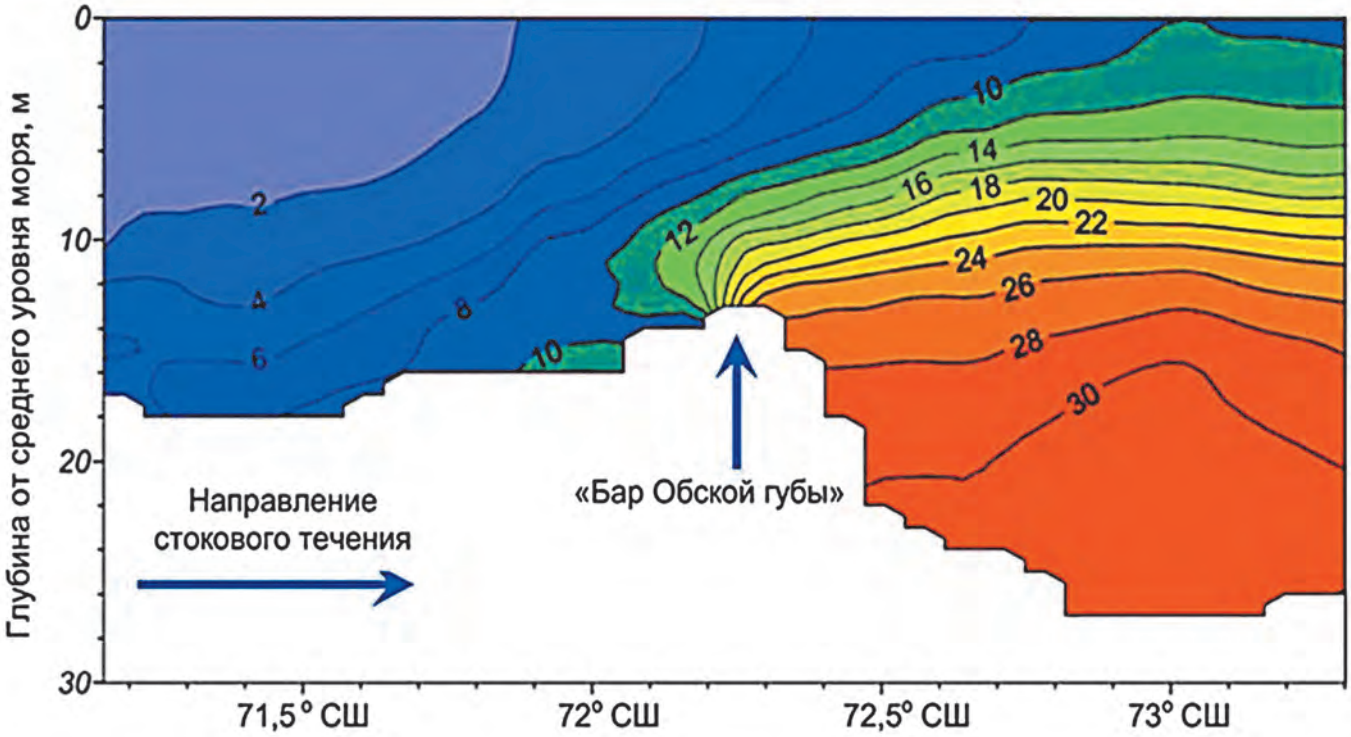
При этом в настоящее время Обская губа становится одним из ключевых районов развития нефтегазового сектора в РФ и Арктике в целом, в том числе – средоточием крупных СПГ-проектов, связанных с созданием мощной инфраструктуры, ориентированной на экспорт.

Само наличие влияния на экосистемы и биоресурсы Обской губы в результате строительства завода по производству СПГ и морского подходного канала практически никем не оспаривается, однако его масштаб является предметом уже длительной научной дискуссии.

В последние годы в связи с активизацией добычи углеводородов на Ямале и началом их вывоза водным транспортом с завода по производству сжиженного природного газа (СПГ) ОАО «Ямал СПГ» через порт Сабетта, расположенный на восточном побережье полуострова Ямал (Рисунок 2–1, Рисунок 2–2), а также вследствие эксплуатации других промышленных объектов на побережье Обской губы, проблема сохранения ее экосистемы приобрела особую актуальность. По мнению экологов и специалистов рыбохозяйственной отрасли, каждое решение по вмешательству в веками сложившийся особый гидрологический режим может вызвать необратимые последствия. Суть проблемы состоит в том, что основная акватория Обской губы «отделяется» от Карского моря мелководной перемычкой с глубинами 10–12 м, называемой «бар Обской губы», которая затрудняет проникновение соленых морских вод в Обскую губу. Наличие этого бара позволяет рассматривать Обскую губу не как залив Карского моря, а как самостоятельный водный объект, характеризующийся сложным и динамичным режимом взаимодействия речной и морской подсистем, каждой из которых свойственны свои характерные особенности.

Морфометрические характеристики и конфигурация бара являются важнейшими факторами динамики вод и биогенных элементов в зоне контакта речных и морских вод, определяющих уникальную рыбопродуктивность губы. В то же время бар представляет собой препятствие для движения крупнотоннажного флота с осадкой более 10 м, эксплуатация которого предусматривается для вывоза сжиженного природного газа.

Сооружение судоходного канала, прорезающего бар Обской губы, который ранее служил естественной



Изолиниями (изогалинами) с послойной окраской показана соленость вод в промилле

Рисунок 6–1. Среднемноголетнее распределение солености в период открытой воды на продольном разрезе Обской губы по данным Арктического и Антарктического научно-исследовательского института (ААНИИ)

преградой для проникновения морских вод на юг (Рисунок 6–1) может нарушить естественный термохалинный режим эстуария.

В свою очередь, изменения термохалинных условий Обской губы могут негативно повлиять на биотические компоненты – планктон, бентос, а через кормовую базу – и на ихтиофауну. Ихтиофауна, в свою очередь, является одной из основ традиционного природопользования общин коренных малочисленных народов, проживающих по берегам Обской губы. В этой связи сооружение морского канала, а также иные воздействия проекта, указанные в настоящей Программе, вызывают озабоченность и экологической общественности, и местного населения.

Математическое моделирование изменения различных аспектов гидрологического режима Обской губы в результате хозяйственной деятельности, в частности сооружения и эксплуатации морского канала, было выполнено с использованием трехмерной модели INMOM Институтом вычислительной математики РАН в 2014 году. Численные эксперименты дали основание авторам сделать заключение, что влияние канала носит преимущественно локальный характер и не приведет к увеличению зоны распространения соленых вод. При этом влияние канала на термохалинный режим эстуария не выйдет за пределы как межгодовой, так и внутригодовой естественной изменчивости соленостного режима акватории Обской губы. Расчеты показали, что максимальное дополнительное продвижение осолоненных вод вглубь Обской губы на юг при поддержании проектных характеристик канала не превысит 10–12 км по сравнению с исходными условиями.

В свете реализации в последние годы как строительства самого судоходного канала через бар, так и сопутствующих работ по дноуглублению и захоронению грунта, а также строительных работ по порту Сабетта и терминалу Утренний, начала вывоза СПГ из порта Сабетта, встает вопрос о верификации ранее полученных данных моделирования натурными (полевыми) данными по термохалинному режиму, а также и всему спектру гидробиологических показателей в зоне возможного влияния Проекта, то есть северной части Обской губы.

Разработка и реализация настоящей Программы призвана уточнить расчетными и полевыми методами актуальное состояние компонентов экосистемы северной части Обской губы в зоне потенциального влияния Проекта и степень влияния на них морского канала и иной деятельности Проекта.

7. СВЯЗЬ ЦЕЛЕЙ И ЗАДАЧ ПРОГРАММЫ С ГЛОБАЛЬНЫМИ И НАЦИОНАЛЬНЫМИ ПРИОРИТЕТАМИ

Настоящая Программа разработана в соответствии со стратегическими подходами ОАО «Ямал СПГ» в области устойчивого развития с учетом глобальных приоритетов и национальных интересов Российской Федерации в области сохранения биологического разнообразия и защиты морской среды. Программа позволит обеспечить выполнение применимых международных и российских требований, а также добровольных обязательств Проекта «Ямал СПГ». Ее реализация будет содействовать достижению глобальных целей 14 и 15 Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года, одобренных на саммите ООН в 2015 году, и выбранных целевых индикаторов:

Цель 14: Сохранение и рациональное использование океанов, морей и морских ресурсов в интересах устойчивого развития

- 14.1 К 2025 году обеспечить предотвращение и существенное сокращение любого загрязнения морской среды, в том числе вследствие деятельности на суше, включая загрязнение морским мусором и питательными веществами
- 14.2 К 2020 году обеспечить рациональное использование и защиту морских и прибрежных экосистем с целью предотвратить значительное отрицательное воздействие, в том числе путем повышения стойкости этих экосистем, и принять меры по их восстановлению для обеспечения хорошего экологического состояния и продуктивности океанов

Цель 15: Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биологического разнообразия

- 15.8 К 2020 году принять меры по предотвращению проникновения чужеродных инвазивных видов и по значительному уменьшению их воздействия на наземные и водные экосистемы, а также принять меры по предотвращению ограничения численности или уничтожения приоритетных видов
- 15.9 К 2020 году обеспечить учет ценности экосистем и биологического разнообразия в ходе общенационального и местного планирования и процессов развития, а также при разработке стратегий и планов сокращения масштабов бедности

Принимая во внимание, что Российская Федерация является стороной Конвенции о биологическом разнообразии (заключена в г. Рио-де-Жанейро 05.06.1992) и приняла на себя обязательства по выполнению Стратегического плана в области сохранения и устойчивого использования биоразнообразия на 2011-2020 годы (План Айти, 2010), при разработке Программы отдельное внимание было уделено соотнесению выбранных глобальных целей устойчивого развития и их целевых индикаторов с целевыми задачами по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия.

С учетом рисков, значимых экологических аспектов и зоны потенциального влияния Проекта Ямал СПГ, выявленных в ходе процесса оценки воздействия на окружающую среду, следующие стратегические цели и целевые задачи были определены в качестве приоритетных для целей и задач Программы:

- **Стратегическая цель А**
  Ведение борьбы с основными причинами утраты биоразнообразия путем включения тематики биоразнообразия в деятельность правительств и общества (целевая задача № 4).
- **Стратегическая цель В**
  Сокращение прямых нагрузок на биоразнообразие и стимулирование устойчивого использования (целевые задачи №№ 8, 9 и 10).

Указанные целевые задачи полностью согласуются с целевыми задачами Стратегии по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации, поэтому в качестве индикаторов Программы были выбраны национальные целевые индикаторы (Таблица 7–1).

Согласно статьи 22 Конвенции о биологическом разнообразии осуществление ее положений в отношении морской среды не должно вступать в противоречие с правами и обязанностями государств, предусмотренными морским правом, основу которого формируют, собственно, Конвенция ООН по морскому праву и применимые конвенции Международной морской организации (ИМО). Эти международные соглашения содержат лишь общие требования и не направлены на выработку стратегических приоритетов и задач; однако такие цели и задачи сформулированы на уровне Арктического совета, куда входят 8 арктических стран, включая Россию.

Таблица 7–1. Целевые задачи и индикаторы

Цель Айти	Национальная целевая задача Стратегии по сохранению биологического разнообразия Российской Федерации	Целевой индикатор
	К 2020 году, но не позднее этого срока, правительства, деловые круги и субъекты деятельности на всех уровнях приняли меры или внедрили планы в целях достижения устойчивости производства и потребления и не допускают, чтобы последствия использования природных ресурсов нарушали экологическую устойчивость.	Число компаний в отраслях, принявших корпоративные политику и стандарты по сохранению и устойчивому использованию биоразнообразия.
	К 2020 году обеспечено планомерное снижение сбросов, в том числе биогенных веществ, и выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду путем совершенствования законодательства Российской Федерации.	Доля объектов, относящихся к областям применения наилучших доступных технологий, на которых внедрены наилучшие доступные технологии.
	К 2020 году инвазивные чужеродные виды и пути их интродукции и распространения идентифицированы и ранжированы, а в отношении приоритетных инвазивных чужеродных видов и путей их интродукции осуществляются меры регулирования или искоренения.	Общее число выявленных инвазивных чужеродных видов с разбивкой по основным таксономическим группам и средам обитания. Доля выявленных инвазивных чужеродных видов (% к общему числу выявленных чужеродных видов).
	К 2020 году в России сведены к минимуму антропогенные нагрузки на экосистемы и предприняты адаптационные меры в регионах, уязвимость которых к изменениям климата проявилась наиболее четко: арктические, субарктические, дальневосточные, горные, степные.	Перечень экосистем, требующих снижения антропогенной нагрузки на постоянной основе. Положительные результаты пилотных проектов для таких экосистем.

Ключевым документом Арктического совета в части сохранения арктических морских экосистем, включая их биологическое разнообразие, является Стратегический план по защите морской среды Арктики на 2015–2025 гг. (СПМА), утвержденный Министерской декларацией стран Арктического совета в 2014 году. Этот План тесно связан с рекомендациями международного доклада «Оценка биоразнообразия в Арктике: резюме для политического руководства», подготовленного в 2013 году рабочей группой Арктического совета по сохранению арктической флоры и фауны (КАФФ) и также принятого всеми арктическими странами в качестве руководства к действию. При этом и СПМА, и рекомендации Доклада отмечают, что их реализация должна проводиться с учетом национальных интересов стран Арктического совета.

Национальные цели и долгосрочные задачи в области морской деятельности в России, в том числе на арктическом региональном направлении, определены Морской доктриной Российской Федерации, утвержденной Президентом Российской Федерации 26.07.2015. Согласно Стратегии развития морской деятельности в Российской Федерации до 2030 года (утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.12.2010 № 2205-р) к целевым показателям выполнения стратегических целей и задач относятся в том числе:

- количество комплексных морских научных и рыбопромысловых экспедиций;
- защита и сохранение морской среды в районах, находящихся под суверенитетом и юрисдикцией Российской Федерации;
- выполнение обязательств Российской Федерации по международным конвенциям и соглашениям по предотвращению загрязнения морской среды.

Отдельные приоритетные направления и задачи в области сохранения биоразнообразия и морской среды сформулированы в соответствующих основах государственной политики, стратегиях развития и иных документах стратегического планирования Российской Федерации.

В отношении природно-климатических целей и задач ключевыми документами стратегического планирования в Российской Федерации являются «Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года» (утв. Президентом Российской Федерации 30.04.2012) и «Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» (утв. Указом Президента Российской Федерации от 19.04.2017 № 176).

Основными документами, устанавливающими цели и задачи социально-экономического развития и устойчивого использования природных ресурсов Арктической зоны Российской Федерации, являются «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу» (утв. Президентом Российской Федерации 18.09.2008 № Пр-1969) и «Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности до 2020 года» (утв. Президентом Российской Федерации 08.02.2013).

Для разработки конкретных направлений Программы ОАО «Ямал СПГ» был проведен анализ международных целей с учетом национальных интересов Российской Федерации и обеспечена их интеграция с потенциальными рисками и воздействиями в отношении реализации Проекта Ямал СПГ. Ниже представлен результат проведенного сопоставления, который положен в основу компонентов настоящей Программы (Таблица 7–2).

Таблица 7–2. Сопоставление целей и рекомендаций СПМА и КАФФ

Цели и мероприятия Стратегического плана по защите арктической морской среды на 2015–2025 гг. (СПМА)	Рекомендации Доклада по оценке биоразнообразия в Арктике (КАФФ)
Цель 1 (СПМА): улучшать знания о морской среде Арктики, продолжать мониторинг и оценку текущих и будущих воздействий на арктические морские экосистемы. **«Проведение комплексных научных исследований и мониторинга состояния и изменений морской арктической среды в условиях активного антропогенного воздействия с учетом роли и места Арктического бассейна в глобальных климатических процессах».** *«Морская доктрина Российской Федерации», утв. Президентом Российской Федерации 26.07.2015*	
1.3 (СПМА): улучшать понимание кумулятивных воздействий на морские экосистемы от различных факторов стресса в результате антропогенной деятельности, таких как изменение климата, локальное и трансграничное загрязнение, инвазивные чужеродные виды и другие угрозы.	№13 (КАФФ): активизировать усилия по инвентаризации, мониторингу и научным исследованиям с тем, чтобы заполнить основные пробелы в научных знаниях для разработки и осуществления эффективной стратегии охраны живой природы Арктики и управления ее ресурсами.
«Расширение комплексных фундаментальных и прикладных исследований в области прогнозирования угроз экологического характера, а также негативных последствий, связанных с изменением климата». *«Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», утв. Президентом Российской Федерации 30.04.2012*	
1.11 (СПМА): поддерживать дальнейшую разработку циркумполярных индикаторов изменений и стресс-факторов в арктической морской среде, включая пороговые значения для мониторинга биоразнообразия.	№16 (КАФФ): поддерживать исследования индивидуальных и совокупных воздействий стресс-факторов, имеющих отношение к биоразнообразию, уделяя особое внимание неблагоприятным воздействиям, которые могут иметь немедленные серьезные последствия, а также недостаточно изученным проблемам, среди прочего, моделированию потенциальных будущих изменений среды обитания; выявлению пороговых значений и совокупных последствий в отношении арктического биоразнообразия.
«Разработка и использование научно обоснованных и объективных показателей техногенного воздействия на окружающую среду и показателей экологической эффективности природоохранной деятельности». *«Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», утв. Президентом Российской Федерации 30.04.2012*	
Цель 2 (СПМА): сохранять и защищать экосистемные функции и морское биоразнообразие с целью повышения устойчивости и предоставления экосистемных услуг. **«Развитие технологий защиты природной среды арктических акваторий, находящихся под юрисдикцией Российской Федерации».** *«Морская доктрина Российской Федерации», утв. Президентом Российской Федерации 26.07.2015*	
2.2 (СПМА): идентифицировать и оценивать угрозы и воздействия в отношении районов повышенной экологической и культурной значимости, а также то, как эти районы могут быть подвержены в будущем изменению климата и другим антропогенным изменениям, и видам деятельности.	№5 (КАФФ): продвигать идею сохранения крупных природных регионов, экологически важных морских, наземных и пресноводных местообитаний, принимая во внимание экологическую жизнестойкость в условиях меняющегося климата.
«Обеспечить сохранение биологического разнообразия арктической флоры и фауны, в том числе путем расширения сети особо охраняемых природных территорий и акваторий, с учетом национальных интересов Российской Федерации, необходимости сохранения окружающей природной среды в условиях расширения экономической деятельности и глобальных изменений климата». *«Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», утв. Президентом Российской Федерации 18.09.2008 № Пр-1969*	

Цели и мероприятия Стратегического плана по защите арктической морской среды на 2015–2025 гг. (СПМА)	Рекомендации Доклада по оценке биоразнообразия в Арктике (КАФФ)
2.3 (СПМА): идентифицировать и разрабатывать инструменты для оценки кумулятивных воздействий и рисков для арктических морских экосистем и районов повышенной экологической и культурной значимости с целью использования их для интегрированных оценок.	№ 7 (КАФФ): разрабатывать и внедрять механизмы, которые наилучшим образом защитят биоразнообразие в Арктике в изменяющихся экологических условиях.

«Прогноз и оценка последствий глобальных климатических изменений, происходящих в Арктической зоне Российской Федерации под влиянием естественных и антропогенных факторов, в среднесрочной и долгосрочной перспективе, включая повышение устойчивости объектов инфраструктуры».
«Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу», утв. Президентом Российской Федерации 18.09.2008 № Пр-1969

2.5 (СПМА): разрабатывать и внедрять общие меры и поддерживать изучение технологий и методов раннего обнаружения вселения инвазивных чужеродных видов в арктическую морскую среду.	№9 (КАФФ): уменьшать угрозу инвазивных чужеродных видов в Арктике, разрабатывая и осуществляя меры их раннего выявления и оповещения, выявляя и блокируя пути их попадания в Арктику, обмениваясь опытом по лучшим практикам и методам мониторинга, ликвидации и контроля.

«Предотвращение неконтролируемого распространения на территории Российской Федерации чужеродных (инвазивных) видов животных, растений и микроорганизмов».
«Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года», утв. Президентом Российской Федерации 30.04.2012

Цель 3 (СПМА): содействовать безопасному и устойчивому использованию арктической морской среды, принимая во внимание кумулятивные воздействия.
«Содействие реализации арктическими странами, которые несут особую ответственность за сохранение морской среды, управление ее живыми ресурсами, их сохранение, разведку и эксплуатацию в Арктике, соответствующих прав и обязанностей, обеспечивающих устойчивое развитие этого региона».
«Морская доктрина Российской Федерации», утв. Президентом Российской Федерации 26.07.2015

3.2 (СПМА): улучшать понимание рисков и мер по снижению рисков, связанных с судоходством, разработкой месторождений нефти и газа и другими видами деятельности, включая предотвращение разливов нефти и аварийных ситуаций в Арктике.	№11 (КАФФ): уменьшать угрозу биоразнообразию в Арктике от загрязнения, в том числе от судоходства и деятельности по освоению месторождений нефти и газа.

«Разработка, обоснование и реализация мероприятий по снижению угроз окружающей среде, вызываемых расширением хозяйственной деятельности в Арктике, в том числе на континентальном шельфе (с учетом необходимости повышения ответственности предприятий-природопользователей за загрязнение окружающей среды, стимулирование разработки и внедрения новых технологий, обеспечивающих снижение негативного воздействия на окружающую среду, снижения рисков возникновения и минимизации последствий чрезвычайных ситуаций техногенного характера)».
«Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности до 2020 года», утв. Президентом Российской Федерации 08.02.2013

3.12 (СПМА): содействовать сохранению и устойчивому использованию арктической морской среды путем построения диалога между деловыми кругами, промышленными компаниями, природоохранной общественностью и населением Арктики.	№10 (КАФФ): содействовать устойчивому управлению живыми ресурсами Арктики и местами их обитания.

«Расширение мер по сохранению биологического разнообразия, в том числе редких и исчезающих видов растений, животных и других организмов, среды их обитания, а также развитие системы особо охраняемых природных территорий».
«Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», утв. Президентом Российской Федерации от 19.04.2017 № 176

Таким образом, реализация Программы не только отвечает корпоративным задачам ОАО «Ямал СПГ», но также служит достижению национальных приоритетов Российской Федерации и выполнению международных обязательств в рамках соответствующих региональных и глобальных соглашений.

8. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Ключевая цель настоящей Комплексной (интегрированной между компонентами и в привязке к осуществляемым видам работ) программы заключается в разработке эффективных мер по контролю всех основных экологических рисков Проекта Ямал СПГ и научно-обоснованной оценке изменения гидрологических характеристик, рыбохозяйственных показателей, состояния редких и охраняемых видов, уникальных экосистем, условий природопользования местного населения и коренных малочисленных народов, связанных с реализацией Проекта.

Данная Программа реализуется в увязке с целями Национального проекта «Экология», в том числе его структурными частями (федеральными проектами): сохранение биологического разнообразия и сохранение уникальных водных объектов.

Задачи Программы:

1. Мониторинг изменения гидродинамических и гидрохимических характеристик Обской губы в районе реализации Проекта с целью моделирования и адаптивного реагирования на изменение климата в Арктике и принятия согласованных совместных усилий по минимизации негативных последствий для экосистем и населения региона.
2. Оценка продуктивности планктонных и бентосных сообществ в районе реализации Проекта в целях выявления и предотвращения опасных факторов, ведущих к снижению рыбных запасов, и разработка инструментов пространственного планирования и управления хозяйственной деятельностью.
3. Мониторинг отдельных видов, являющихся индикаторами устойчивого состояния арктических морских экосистем, разработка и осуществление мероприятий по сохранению биоразнообразия в рамках исполнения поручений Президента и Правительства Российской Федерации.
4. Контроль балластных вод и мониторинг акватории порта Сабетта, направленные на предотвращение вселения опасных инвазивных видов с целью выполнения требований Конвенции об управлении балластными водами, Стандарта 6 МФК, принятых корпоративных Программы и Плана действий по сохранению биоразнообразия.
5. Участие в реализации национальных, региональных и общественных проектов, программ и инициатив, направленных на обеспечение безопасного и эффективного освоения Арктики и выполнение международных обязательств Российской Федерации.
6. Обеспечение поддержки ответственного подхода Проекта Ямал СПГ к управлению экологическими и связанными с ними социальными рисками и формирование лучших практик в области реализации СПГ-проектов в России и за рубежом.

Изложенные в Программе подходы к мониторингу могут быть в дальнейшем использованы для оценки влияния морского канала и другой инфраструктуры Проекта на природную среду, корректировки методики гидроэкологического мониторинга, а также при проектировании и строительстве объектов подобного типа на шельфе и в устьевых областях крупных рек в Арктике.

Программа планируется к реализации совместно с инициативами ООО «Арктик СПГ 2» по мониторингу зоны влияния причала «Утренний» и проекта Арктик СПГ 2. Координацию данных исследований осуществляет ПАО «НОВАТЭК». В дальнейшем возможна координация экологических исследований с другими инициативами заинтересованных сторон.

9. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ

9.1. ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И БЛОКИ ПРОГРАММЫ

Концепция мониторинговых исследований крупных водных объектов должна отвечать критериям максимальной интегрированности, отражающей многогранность исследуемой экосистемы, с одной стороны, и при этом быть достаточно компактной, чтобы позволить осуществить возможно быструю одномоментную съемку меняющегося состояния водоема, с другой. В глобальном плане реализуется цель совмещения двух задач противоположной направленности в едином исследовании, что очень сложно, и, как оптимум, выбран следующий подход к проведению работ.

На базе тщательного изучения всех ранее исследованных особенностей Обской губы, связанных как с ее местоположением, морфометрией, климатом, так и со спецификой основных определяющих режим водоема характеристик, формируется сетка комплексных станций, покрывающая всю исследуемую акваторию. Расположение каждой станции строго обосновано с точки зрения выявления всех особенностей пространственной и вертикальной структуры водоема. По этой же схеме определяется набор и последовательность минимально необходимых исследований.

Первоочередным исследованием на каждой станции, отражающим основные физические особенности водоема (температура, соленость, плотность), является гидрологическое зондирование водной толщи от поверхности до дна. По его результатам с учетом всех нюансов выявленной сиюминутной структуры назначаются точки отбора проб воды на детальный гидрохимический и гидробиологический анализ из всех представляющих интерес слоев водной толщи и со дна. Таким образом, посредством последовательной оценки взаимосвязанных и взаимодействующих гидрологических, гидрохимических и гидробиологических (фито- и зоопланктон, бентос) параметров будет получена картина реального состояния водоема.

Такой подход позволяет также оценить условия первичного продуцирования в водоеме, что является основой биопродуктивности в целом для всей трофической цепи, включая рыб и млекопитающих.

Учитывая особенности Проекта, такие как осуществление танкерных перевозок, строительство портовых сооружений, дноуглубление и образование подводных отвалов, наличие фактора беспокойства в связи с морским транспортом и др., отдельными блоками исследований является контроль видов-вселенцев через инвентаризацию всех основных типов биологических организмов, а также картографирование подводных местообитаний, териологические и орнитологические исследования.

9.2. РАЙОН РАБОТ, ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СЕТЬ МОНИТОРИНГА

В соответствии с российским ОВОС и результатами международной оценки воздействия на экологическую и социальную среду, зона непосредственного воздействия Проекта Ямал СПГ в акватории Обской губы простирается от трассы Северного морского пути до траверза южной границы Южно-Тамбейского лицензионного участка. С учетом возможных косвенных воздействий и руководствуясь принципом предосторожного подхода, на начальном этапе район мониторинга в рамках Комплексной программы планируется расширить в южном направлении до 70° с.ш., захватывая акваторию в районе поселков Сеяха и Тадебеяха, согласно имеющимся рекомендациям органов исполнительной власти ЯНАО, а в северном направлении – до линии, расположенной между северной частью о-ва Шокальского и о-вом Белый.

Особо выделяются несколько ключевых участков исследований:

- Участок №1 – устье Обской губы от траверза острова Халягно, примерно совпадающий с границами расположенного в этом месте Северо-Обского лицензионного участка. Акватория Участка №1 представляет важность, так как в его районе особенно активно происходит смешение пресноводных и морских водных масс, также на участке располагается подходной канал и два участка дампинга.
- Участок №2 – акватория морского порта Сабетта и морская часть Южно-Тамбейского лицензионного участка, включая подходной канал и район дампинга грунта. Для участка №2 планируется более частая сетка станций (для контроля риска вселения чужеродных видов с балластными водами).
- Участок №3 – акватория Восточно-Тамбейского ЛУ – представляет важность, так как находится в непосредственной близости от порта Сабетта и является уже практически полностью пресноводной акваторией, периодически испытывающей влияние морских водных масс.

Планируется выполнение исследований на акватории, расположенной между траверзом островов Белый и Шокальского и южной границей Восточно-Тамбейского ЛУ.

Исследуемая акватория равномерно покрывается сетью станций, захватывающих как техногенно освоенные участки, так и фоновые акватории (Рисунок 9–1).

Как показано выше, информационно-измерительная сеть станций построена с учетом предшествующих комплексных исследований Обской губы.

Всего будет исследовано 100 комплексных станций, расположенных в районе воздействия Проекта (вплоть до южной границы Восточно-Тамбейского ЛУ) и на выходе из Обской губы, где находится динамично меняющаяся фронтальная зона, представление о функционировании которой необходимо для корректного понимания экологического состояния Обской губы, его комплексной оценки и дифференцирования естественных процессов в акватории Обской губы от воздействия Проекта.

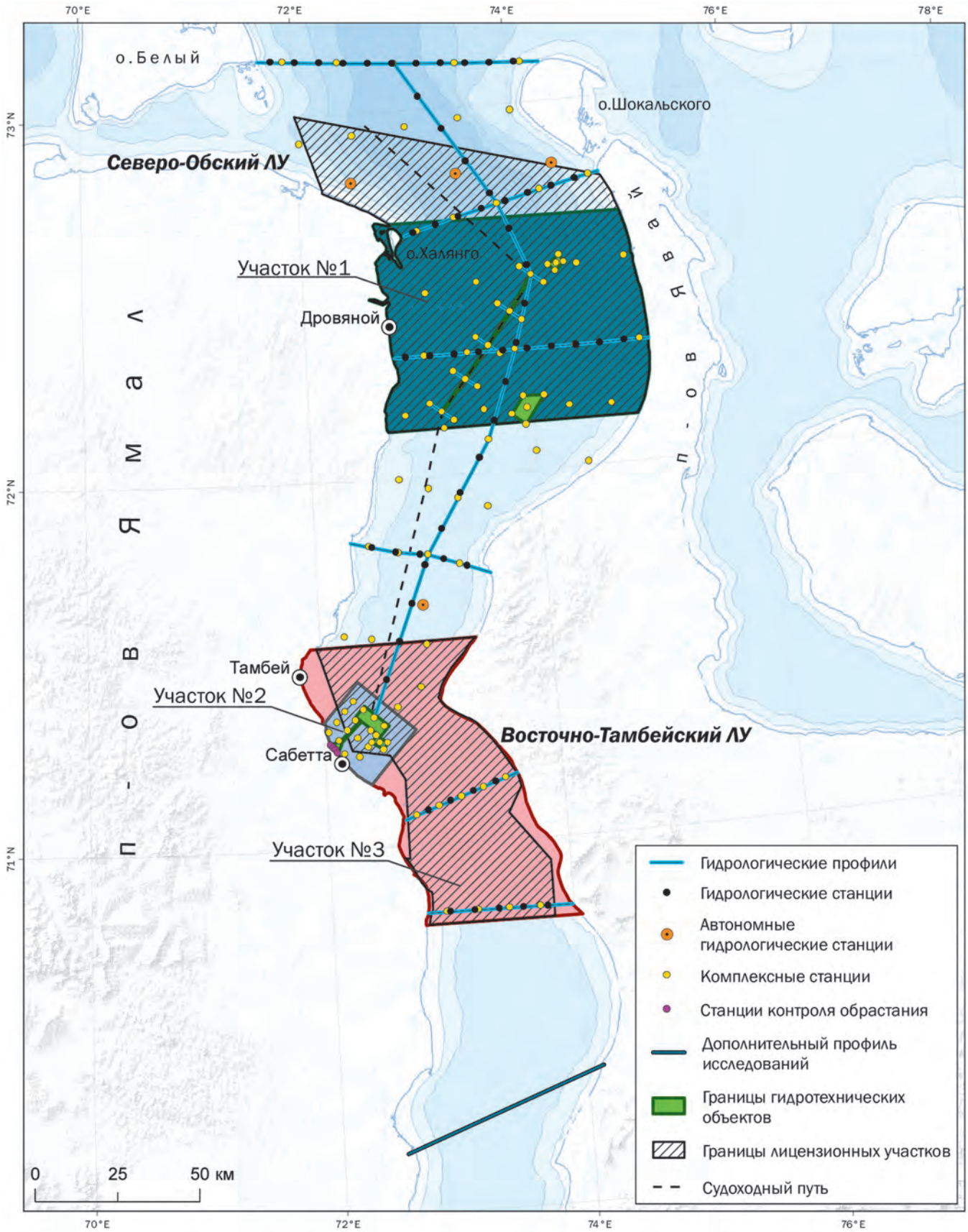


Рисунок 9–1. Планируемая схема расположения станций

Основная часть комплексных станций (всего 55) располагается поперечными разрезами через Обскую губу, разрезы идут с севера (от линии между о-вом Белый и о-вом Шокальского) из мористой части до пресноводной части Обской губы (южная граница Восточно-Тамбейского ЛУ), расположение 33 из этих станций повторяет расположение станций в ходе работ ВНИРО 2014 года (повторный отбор станций в тех же местах позволит определить наличие динамики экологического состояния Обской губы).

Кроме вышеуказанных основных 55 станций планируется взять еще ряд комплексных станций:

- Сгущения комплексных точек располагаются, согласно Техническому заданию, в районе участков дампинга и в районе морского подходного канала в зоне Северо-Обского ЛУ, а также в районе акватории порта Сабетта и участка дампинга рядом с ним (Рисунок 9–1).
- На Участке № 1 сверх основных будут отобраны 10 станций на 2 участках дампинга и 15 станций в районе подходного канала. Всего 25 станций.
- На Участке № 2 дополнительно будет произведен отбор на 20 комплексных станциях: 5 станций располагаются на участке дампинга и 16 станций в акватории порта (из них одна будет совпадать со станцией на участке дампинга). Также на участке № 2 будет произведен отбор проб обрастаний портовых сооружений (не менее 4 точек внутри акватории порта – по соображениям безопасности отбираются подрядчиками, обслуживающими портовую инфраструктуру; передаются для анализа).
- На Участке № 3 не будет производиться отбор дополнительных станций и будет использована основная сетка.

Дополнительные гидрологические станции будут располагаться с увеличенной частотой на поперечных разрезах комплексных станций, также будет выполнен продольный гидрологический разрез через Обскую губу. Три автономные буйковые станции будут расположены на входе в Обскую губу на различных глубинах для максимально корректного получения информации о движении водных масс в этом районе, еще одна АГДС (автономная гидрологическая донная станция) будет расположена в середине Обской губы в акватории севернее порта Сабетта.

Сетка мониторинговых станций участка № 2 (акватория порта Сабетта) плотнее в связи с необходимостью решения большего числа специфических задач (контроль балластных вод, выполнение требований в рамках ПЭК и ЛАРН).

Работы на комплексных станциях будут выполнены для определения первичной продуктивности фито/зоопланктонных и бентосных сообществ и для оценки влияния на состояние рыбных запасов. Эти данные будут использоваться при проведении картирования морских экосистем. Для Восточно-Тамбейского ЛУ и акватории между Северо-Обским и Восточно-Тамбейским ЛУ данные картирования морских экосистем позволят определить те из них, на которые может оказывать влияние шлейф мутности с отвала грунта Сабетты.

9.3. ОБЩАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ НА СТАНЦИЯХ

В рамках выполнения мониторинга экологического состояния Обской губы планируются комплексные мониторинговые работы с судовым обеспечением, установка автономных донных гидрологических станций и отбор донных проб в порту Сабетта.

В рамках мониторинговых исследований с судна будут проводиться гидрологические исследования, отбираться пробы донных отложений для анализа гранулометрического и химического состава грунта, а также пробы донной фауны для анализа ее количественных и качественных показателей. Качество морских вод будет оцениваться по гидрохимическим и гидробиологическим показателям и концентрациям загрязняющих веществ в водной толще, а также по результатам визуальных наблюдений за поверхностью моря. Также будут проводиться наблюдения за птицами и морскими млекопитающими.

Работы будут выполняться на комплексных станциях (пунктах), закрепленных в настоящей Программе (см. п. 9.2). На каждой станции выполняется определенный комплекс исследований по разным направлениям, описанным ниже.

Работы на станциях Комплексной программы мониторинга экологического состояния Обской губы (за исключением точек постановки АГДС) будут начинаться с выхода судна в район точки. После завершения лова на циркуляции судно будет фиксироваться в точке с помощью якоря или системы подруливающих устройств. После выставления судна на точке работы будут выполняться в следующей последовательности:

- CTD-зондирование;
- измерение скорости и направления течений с помощью профилографа (на гидрологических станциях выполняется только CTD-зондирование и измерение течений профилографом);
- отбор проб воды с помощью батометра для гидрохимических анализов и исследований состояния фитопланктона с 2–3 горизонтов: подповерхностного – в пределах одного метра от поверхности, над слоем скачка гидрофизических параметров – пикноклина (при его наличии) и придонного;
- отбор проб зоопланктона с помощью сети Джеди;
- отбор донных отложений с помощью дночерпателя для гидрохимических анализов и анализа гранулометрического состава осадка;
- отбор и промывка донных отложений для исследования состояния макрозообентоса;
- после того, как судно ушло с точки, в районе точки в течение 10 минут будет осуществляться циркуляционный лов ихтиопланктона с помощью сети ИКС-80 на скорости судна не более 2 узлов.

Наблюдения за птицами и морскими млекопитающими будут проводиться во время работ на станциях и на переходах в светлое время суток. По окончании работ на станции (или в случае резкого ухудшения погоды) судно будет сниматься с якоря (если постановка на якорь была произведена) и переходить в следующую точку (или в место укрытия).

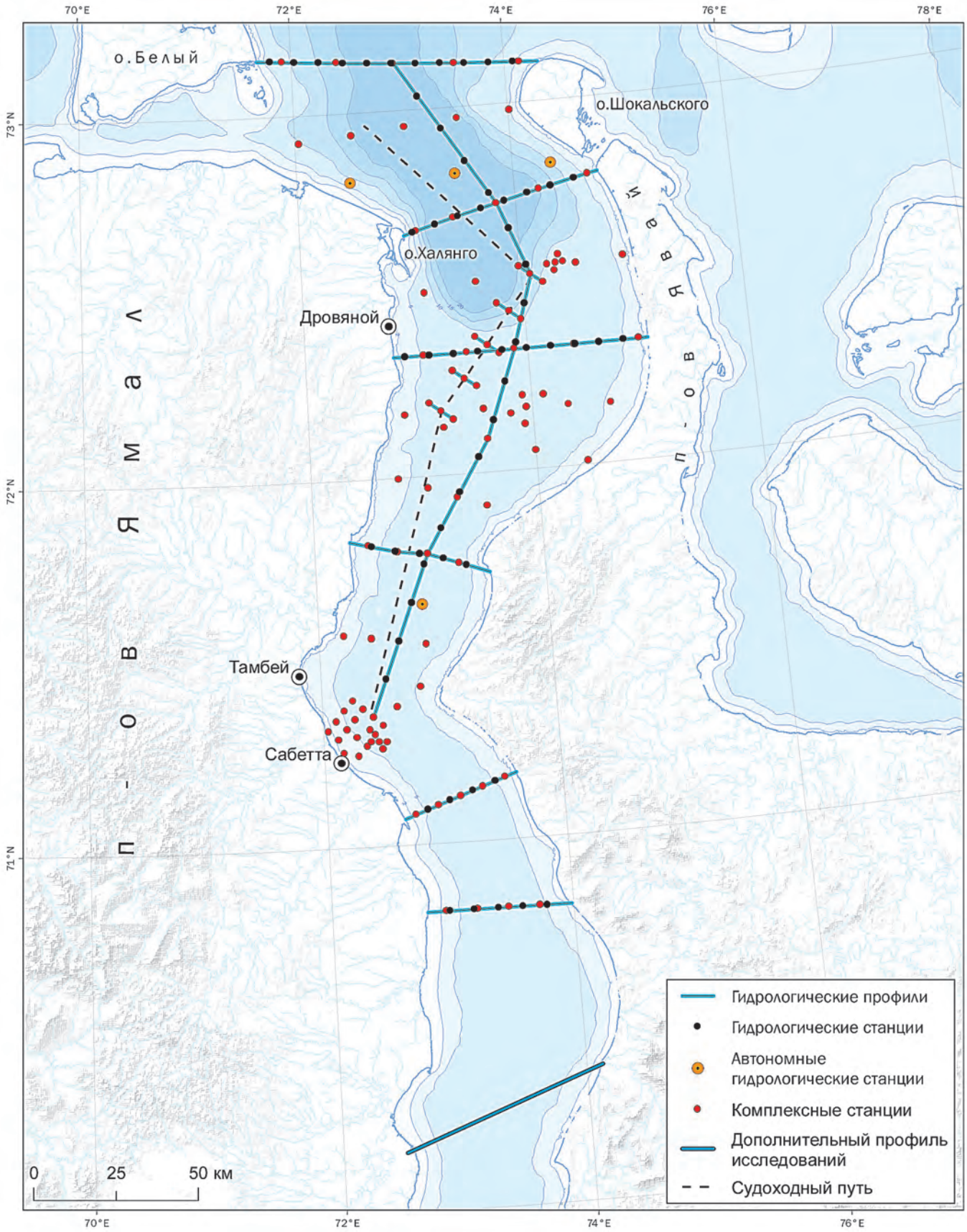


Рисунок 9–2. Схема расположения гидрологических и гидрохимических станций

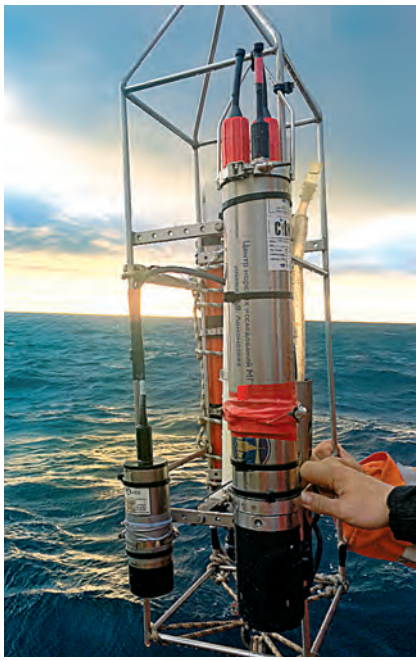


Рисунок 9–3. Работа с CTD-зондами YSI Castaway и TRDI Citadel CTD-NV

9.4. БЛОК ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ВОДНОЙ ТОЛЩИ

Гидрологические исследования будут проведены на гидрологических профилях, в точках постановки АГДС и на комплексных станциях. Гидрохимические исследования будут проводиться только на комплексных станциях (Рисунок 9–2).

9.4.1. Работа на гидрологических профилях

Исследования будут проведены на гидрологических профилях в точках CTD-зондирований. В ходе океанографических зондирований будут определяться вертикальные профили водной толщи от поверхности до дна при помощи CTD-зондов (Рисунок 9–3).

Исследования при помощи автономных гидрологических станций

Для сбора данных наблюдений за параметрами гидрометеорологического режима на разном удалении от выхода из морского канала в сторону порта Сабетта планируется установить 4 автономных гидрологических донных станции (АГДС):

- Одна АГДС будет состоять из доплеровского профилографа течений Teledyne WorkHorse с частотой излучателя 300 кГц (измерение температуры, скорости и направления течений, уровня воды), информация с данной станции будет использована для верификации гидродинамической модели (схема постановки представлена на Рисунке 9–4);
- Три АГДС будут состоять из CTD-зондов RBR Concerto (измерение температуры, солености, уровня воды), информация с данных станций будет использована для задания граничных условий на северной границе акватории при гидродинамическом моделировании (схема постановки представлена на Рисунке 9–5).

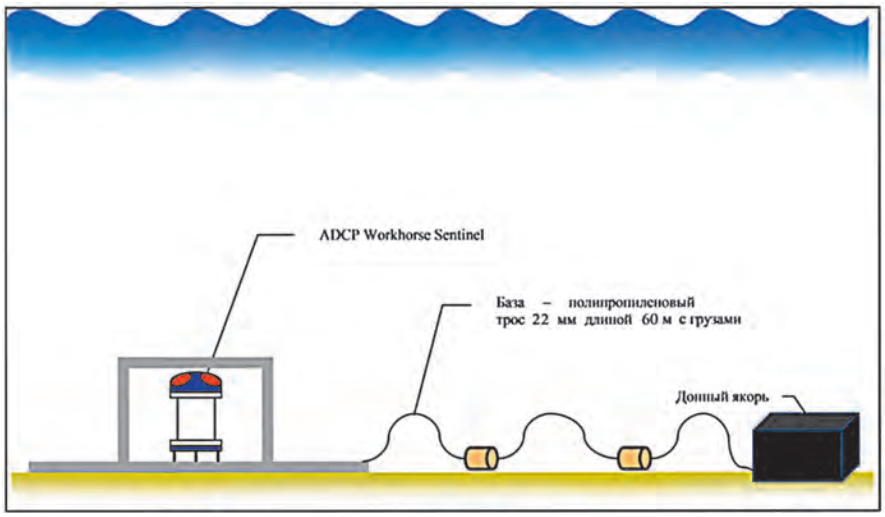


Рисунок 9–4. Схема постановки автономной гидрологической станции с измерителем течений

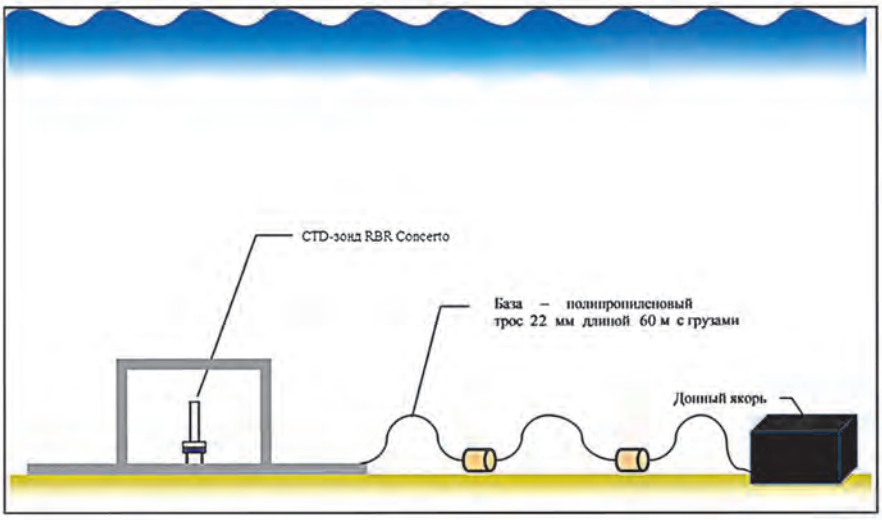


Рисунок 9–5. Схема постановки автономных донных гидрологических станций с измерителями термохалинных характеристик

Приборы будут установлены в противотраловых донных рамах. Соединения АГДС будут выполнены с помощью пропиленового фала и такелажа из нержавеющей стали.

Точки постановки АГДС будут выбраны по результатам рекогносцировки. Период наблюдений на всех станциях составит не менее 32 суток. Промежуточных обслуживаний и перестановок станций не предусмотрено. Подъем станции будет осуществлен тралением при помощи якоря-кошки.

Интервал между измерениями параметров течений, термохалинных характеристик составит 180 минут. При измерениях будут получены временные ряды скорости и направления течений, температуры воды, гидростатического давления (уровня). Эти ряды будут использованы для натурной верификации математических моделей.

9.4.2. Гидрологические исследования на комплексных станциях

Исследования будут проведены на всех комплексных станциях. В ходе океанографических зондирований будут определяться вертикальные профили водной толщи от поверхности до дна. Будут проведены измерения прозрачности воды, визуальные наблюдения, измерение скорости и направления течений (Рисунок 9–6).

Рисунок 9–6. Измеритель течений TRDI WHS-300

Следующей важной составляющей данного блока является оценка химического состояния воды и донных отложений. Общеизвестно, что эти среды взаимосвязаны.

Гидрохимические исследования дадут актуальную картину содержания всех основных значимых элементов, а также наличие превышений установленных нормативов по загрязняющим веществам.

9.4.3. Верификация математической модели для оценки влияния морского канала на гидродинамический и термохалинный режимы Обской губы

9.4.3.1. Моделирование гидродинамических процессов

Как было показано выше, с целью оценки влияния морского канала на гидродинамический и термохалинный режимы ранее было проведено математическое моделирование (использование 3D модели). Отдельные исследования по моделированию были проведены ООО «Эко-Экспресс-Сервис» и ААНИИ по запросу ОАО «Ямал СПГ».

В рамках данной Программы будет проведена проверка и верификация ранее разработанной модели с использованием оригинальных результатов экспедиционных работ 2019 года.

При исследовании проблемы влияния морского канала и нарушения сплошности бара на экологическое состояние Обской губы среди всех параметров наиболее показательным является соленость. Проблема интрузии (проникновения) соленой воды в Обскую губу является классической задачей взаимодействия соленых вод моря и пресных вод, поступающих из впадающих рек. В эстуарии эти воды смешиваются, и в области смешения возникает размытая граница (фронт) в виде соленого клина. В поверхностном слое текут более пресные воды, а в придонных слоях более соленые воды проникают вглубь эстуария.

Целью моделирования является оценка влияния морского канала на гидродинамические и термохалинные условия Обской губы.

Область моделирования

Поскольку Обская губа связана с обширным Карским морем, существует несколько вариантов задания области моделирования:

1) минимальная локальная область: северная граница проходит по линии мыс Дровяной, южная граница проходит южнее канала, например в районе Тамбея;

2) локальная область: северная граница проходит по линии мыс Дровяной, южная и восточная границы проходят в устьевых областях рек (Обь, Таз);

3) глобальные области, охватывающие различные части Карского моря;

4) комбинация локальной и глобальной областей.

При моделировании будет использована комбинация локальной и глобальной областей.

Информация о модели

Для проведения моделирования используется трехмерная модель гидродинамических и термохалинных процессов Delft3D. Модель была выбрана по следующим причинам: высокой технологичности (подробной разработкой технологии подготовки расчетов и послерасчетной обработки результатов, интерфейса, графического представления результатов и т.п.), возможностью использования различных систем координат (декартовой, сферической), возможностью рассмотрения различных подходов для аппроксимации вертикальной координаты (σ – система, z – система), наличия различных моделей рассмотрения процессов вертикального турбулентного перемешивания и др.

Численная гидродинамическая модель Delft3D разработана Нидерландским институтом WL/Delft Hydraulics. Модель имеется в свободном доступе в Интернете и в течение многих лет используется для моделирования гидродинамических процессов в прибрежных областях. Модель предназначена для исследования процессов и прогнозирования физических полей в морской среде: уровня, скоростей течений, распределения температуры, солености, плотности и других.

В настоящем исследовании работа разбивается на два этапа. На первом этапе проводится верификация модели интрузии осолоненных вод в Обскую губу на основе данных наблюдений. На втором этапе проводятся прогностические расчеты интрузии осолоненных вод в Обскую губу с судоходным каналом и без него. Для проведения сценарных (прогностических расчетов) проанализирован сток рек с 1936 по 2012 год. Были выбраны несколько «экстремальных» годов с минимальным стоком. Дополнительно были проведены расчеты при сочетании минимального стока и штормового нагона. В результате такого подхода получены оценки проникновения осолоненных вод без канала и при его наличии, возможные 1 раз в 50–100 лет.

Источники данных:

Для подготовки входных данных необходимо создать банк данных (БД) для задания ГУ и сравнения. БД создается на основе открытых доступных источников и состоит из следующих частей:

1) БД «Реки» по стоку рек Обь, Надым, Пур, Таз, Енисей, Пясина.

2) БД «Гидрология» по солености и температуре, уровню моря и течениям Обской губы и Карского моря.

3) БД «Метео» по метеоданным за разные годы. Работы по подготовке метеоданных включают: сбор данных основных ГМС района (Бугрино, Варандей, Маресале остров Голомянный, Диксон, Усть-Порт, Тамбей, Мыс Дровяной, Мыс Каменный, 60 лет ВЛКСМ, Сеяха, Тадибеяха, Воркута, Салехард). Получение данных из открытых БД Мировых центров прогноза погоды и/или других организаций в виде полей реанализа. Получение ветра и др. метеоданных карт погоды, которые, в частности, содержат поля давления в виде изобар (Гидрометцентр).

Граничные условия:

1. Речные расходы.
2. Приливные гармоники основных волн на открытых границах.
3. Соленость на открытых границах и в местах впадения рек.
4. Поля давления и ветра, меняющегося по времени и пространству на равномерной сетке.
5. Климатическое поле температуры на поверхности, меняющееся по времени и пространству на равномерной сетке.

Верификация модельных данных

В навигационный период будут проведены полевые исследования по натурной верификации математической модели для оценки влияния морского канала на гидродинамический и термохалинный режимы Обской губы, разработанной в 2013–2015 гг. и включенной в проектную документацию.

Будут установлены автоматические гидрологические станции (АГДС) на весь экспедиционный период на северной границе участка. Для определения граничных условий модели по этим данным будут заданы временные ряды изменения уровня моря и солености. Для верификации модельных данных о течениях и уровнях воды будут использованы АГДС в центральной части акватории.

От точки к северу от входа в морской канал до подходного канала в акватории порта Сабетта закладывается длинный вертикальный гидрологический профиль для верификации солености.

9.4.3.2. Разработка гидродинамической модели распространения шлейфов мутности

Описываемая математическая модель разработана коллективом авторов Вычислительного центра РАН и предназначена для прогноза распространения взвешенных веществ (ВВ) в шельфовой области океана.

При описании распространения ВВ можно выделить две качественно различные области: ближнюю зону, размеры которой определяются характеристиками источника взвеси, и дальнюю зону. В ближней зоне концентрации ВВ велики, а моделирование переноса загрязнений требует детальной информации об источнике взвеси и представляет собой весьма сложную задачу. В дальней зоне концентрации ВВ существенно уменьшаются как за счет процесса турбулентного перемешивания, так и в результате осаждения частиц твердых фракций. Перенос каждой из фракций при этом осуществляется независимо от остальных,

причем скорости горизонтального переноса всех фракций определяются лишь величиной скорости течения и интенсивностью турбулентной диффузии в рассматриваемой акватории. Различными оказываются лишь скорости их осаждения. Таким образом, в дальней зоне применимо диффузионно-дрейфовое приближение, связанное с пренебрежением динамическими и инерционными эффектами относительного движения загрязняющих компонент среды, а также взаимодействием этих компонент.

При малых объемных концентрациях ВВ (в дальней зоне) распространение загрязнения можно представить в виде движения совокупности отдельных невзаимодействующих «облаков», порождаемых мгновенными источниками массы, моделирующими поступление вещества из ближней зоны в дальнюю. Эти облака движутся сквозь водную толщу под воздействием местных течений и, возможно, осаждаются на дно. В процессе движения они увеличиваются в размере за счет турбулентной диффузии, а концентрации ВВ в них падают. Концентрация взвеси в произвольной точке акватории при этом представляется в виде суммы концентраций ВВ в отдельных облаках, включающих данную точку в рассматриваемый момент времени.

9.4.4. Гидрохимические исследования морских вод и донных отложений

Для изучения гидрохимических показателей пробы воды будут отбираться пластиковыми батометрами с 2–3 горизонтов: подповерхностного – в пределах одного метра от поверхности, над слоем скачка гидрофизических параметров – пикноклина (при его наличии) и придонного. (Рисунок 9–7, Рисунок 9–8). Отбор проб гидрохимических показателей выполняется на всех комплексных станциях.

Результаты отбора в комплексе с полученными гидрофизическими данными позволят провести верификацию построенной гидродинамической модели.

Рисунок 9–7. Отбор проб морской воды батометром Никина, закрывающимся с помощью посыльного груза

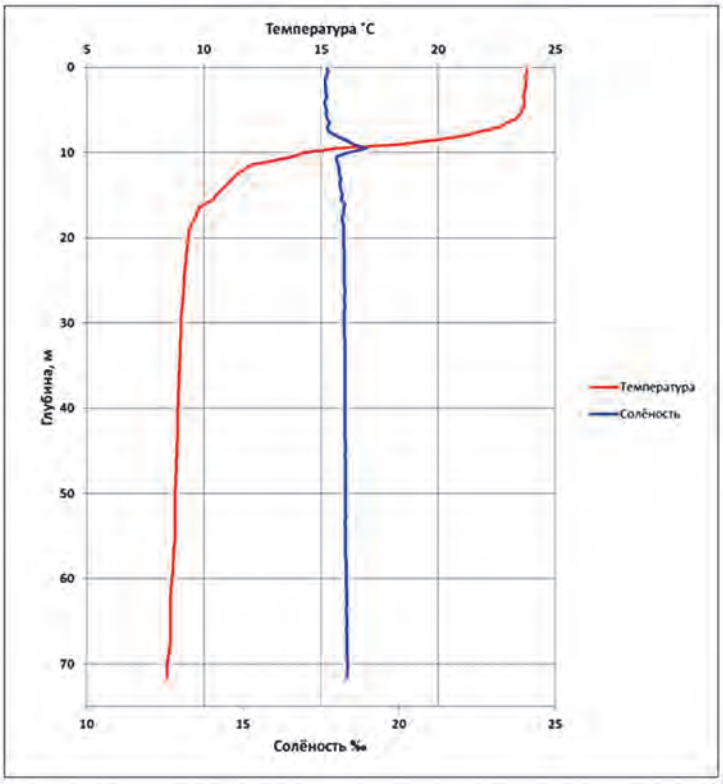


Рисунок 9–8. Пример вертикального гидрологического профиля со слоем скачка гидрофизических параметров

Исследование качества донных отложений

Для исследования гранулометрического состава и уровня загрязнения донных отложений производится отбор проб (по одной пробе на каждой станции) с помощью дночерпателя (Рисунок 9–9).

Отбор проб будет производиться на всех комплексных станциях.

Камеральная обработка и полученные данные

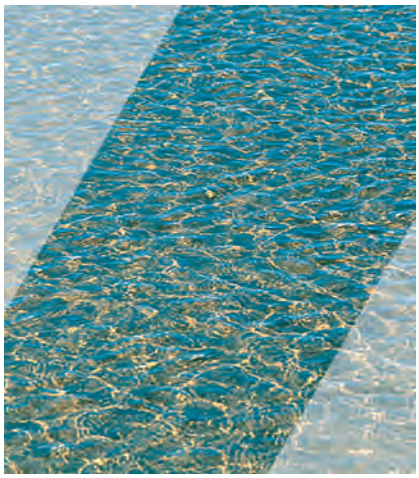
Выполнение части полевых гидрохимических исследований и камеральные гидрохимические исследования будут проводиться с привлечением ООО «Лаборатория» (Аттестат аккредитации № RA.RU.21АК94).

Отбор проб на гидрохимические показатели и анализ вод на содержание загрязняющих веществ, их консервация, хранение, транспортировка в береговую лабораторию, лабораторные анализы и контроль качества лабораторных анализов выполняются согласно положениям и требованиям существующих нормативных документов.

Гидрохимические параметры морской воды определяют в судовой лаборатории («анализ первого дня») и в береговой аккредитованной аналитической лаборатории. Отобранные пробы хранятся в соответствии с ГОСТ 31861-2012 и ГОСТ 17.1.5.04-81.

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»).

Рисунок 9–9. Отбор донных отложений дночерпателем



Ожидаемым результатом гидрологических исследований будут натурная верификация математической модели для оценки влияния морского канала на гидродинамический и термохалинный режимы Обской губы и гидродинамическое моделирование распространения шлейфов мутности в районах проведения дноуглубительных работ. Пробы воды и донных отложений по участку будут проанализированы на предмет состава загрязнителей и их возможного происхождения.

9.5. БЛОК ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Гидробиологические исследования (за исключением контроля обрастания сооружений в порту Сабетта) будут произведены на комплексных станциях (Рисунок 9–10).

9.5.1. Исследование состояния фитопланктона

Отбор проб на определение количественных и качественных показателей фитопланктона будет производиться батометром с 2–3 горизонтов: подповерхностного – в пределах одного метра от поверхности, над слоем скачка гидрофизических параметров – пикноклина (при его наличии) и придонного, одновременно и аналогично отбору проб воды на гидрохимические анализы (Рисунок 9–7). Отбор проб на определение первичной продукции будет производиться батометром из поверхностного горизонта,

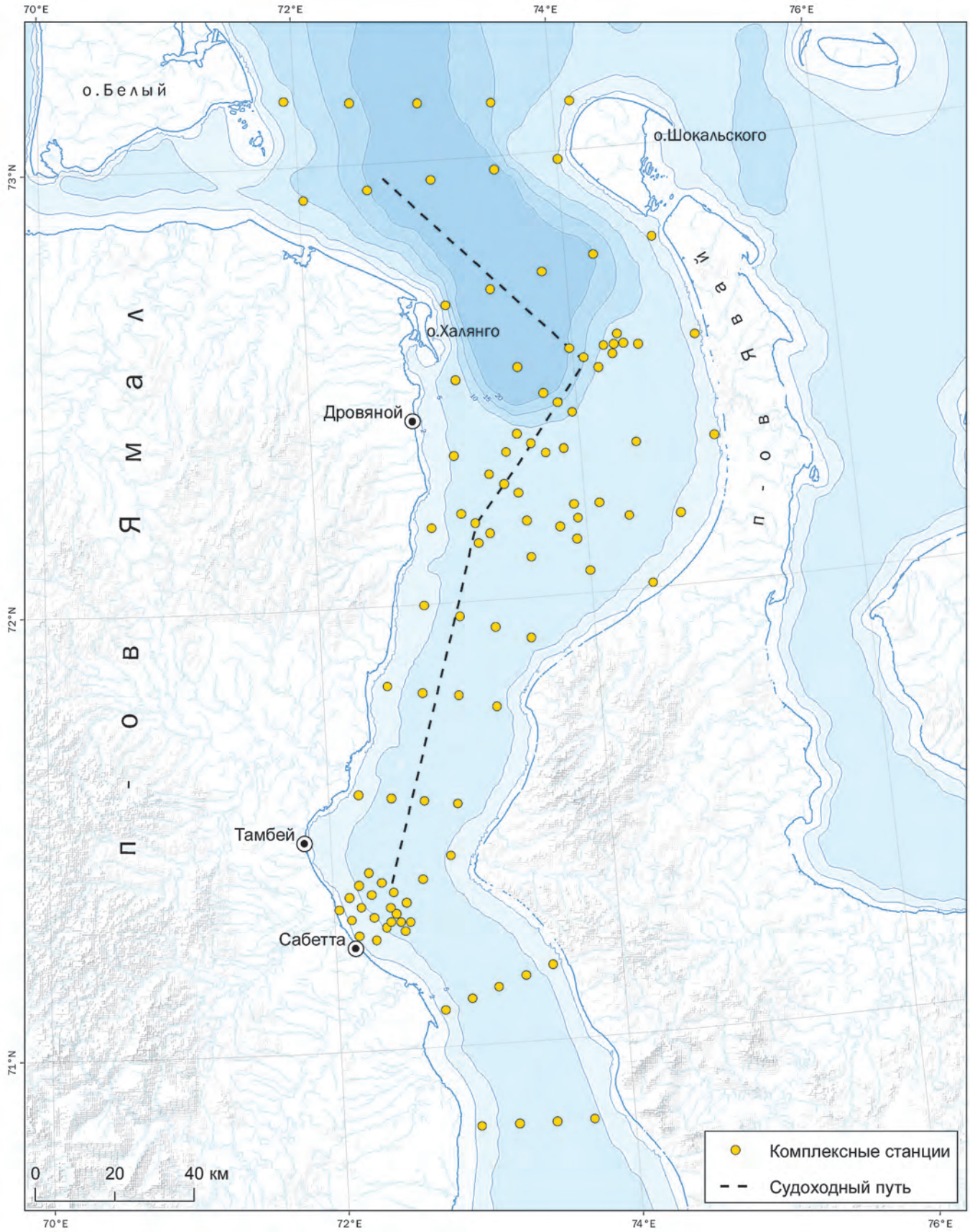


Рисунок 9–10. Схема расположения комплексных станций, в состав работ которых входят гидробиологические исследования

на определение концентрации хлорофилла «а» при наличии слоя скачка – с поверхностного и над скачком, а в перемешанной пресноводной части – с поверхностного и придонного горизонтов. Для фитопланктона будут определяться количественные и качественные показатели (видовой состав, численность и биомасса), концентрация хлорофилла «а», первичная продукция.

Ожидаемым результатом исследования состояния фитопланктона станет выявление видового списка (с точностью до вида), оценка видового разнообразия, численности и биомассы фитопланктона, информация о наличии инвазивных видов. Будет проведена оценка состояния продукционных характеристик фитопланктона и их динамики во времени с учетом предыдущих исследований. Будет проанализировано наличие среди фитопланктона видов, перечисленных в Распоряжении Минприроды России от 22.09.2015 № 25-р «Об утверждении перечня видов флоры и фауны, являющихся индикаторами устойчивого состояния морских экосистем Арктической зоны Российской Федерации».

9.5.2. Исследование состояния зоопланктона

Отбор проб зоопланктона будет производиться методом тотального облова вертикально от придонного слоя до поверхности с использованием планктонных сетей (типа Джеди (БСД-37) (размер ячеи фильтрующего конуса 180 мкм, диаметр входного отверстия 37 см) или аналогичных (Рисунок 9–11). Пробы зоопланктона будут сгущены до стандартного объема, помещены в полиэтиленовые банки и зафиксированы раствором формальдегида. В пробах зоопланктона будут проанализированы видовой состав, общая численность и биомасса.

По итогам исследования зоопланктона будет составлен видовой список (с точностью до вида), получены данные о численности и биомассе зоопланктона, определено наличие/отсутствие видов-вселенцев. Будут подсчитаны качественные и количественные характеристики зоопланктонного сообщества и проведена оценка их динамики во времени с учетом предыдущих исследований. Будет проанализировано наличие среди зоопланктона видов, перечисленных в Распоряжении Минприроды России от 22.09.2015 № 25-р «Об утверждении перечня видов флоры и фауны, являющихся индикаторами устойчивого состояния морских экосистем Арктической зоны Российской Федерации».

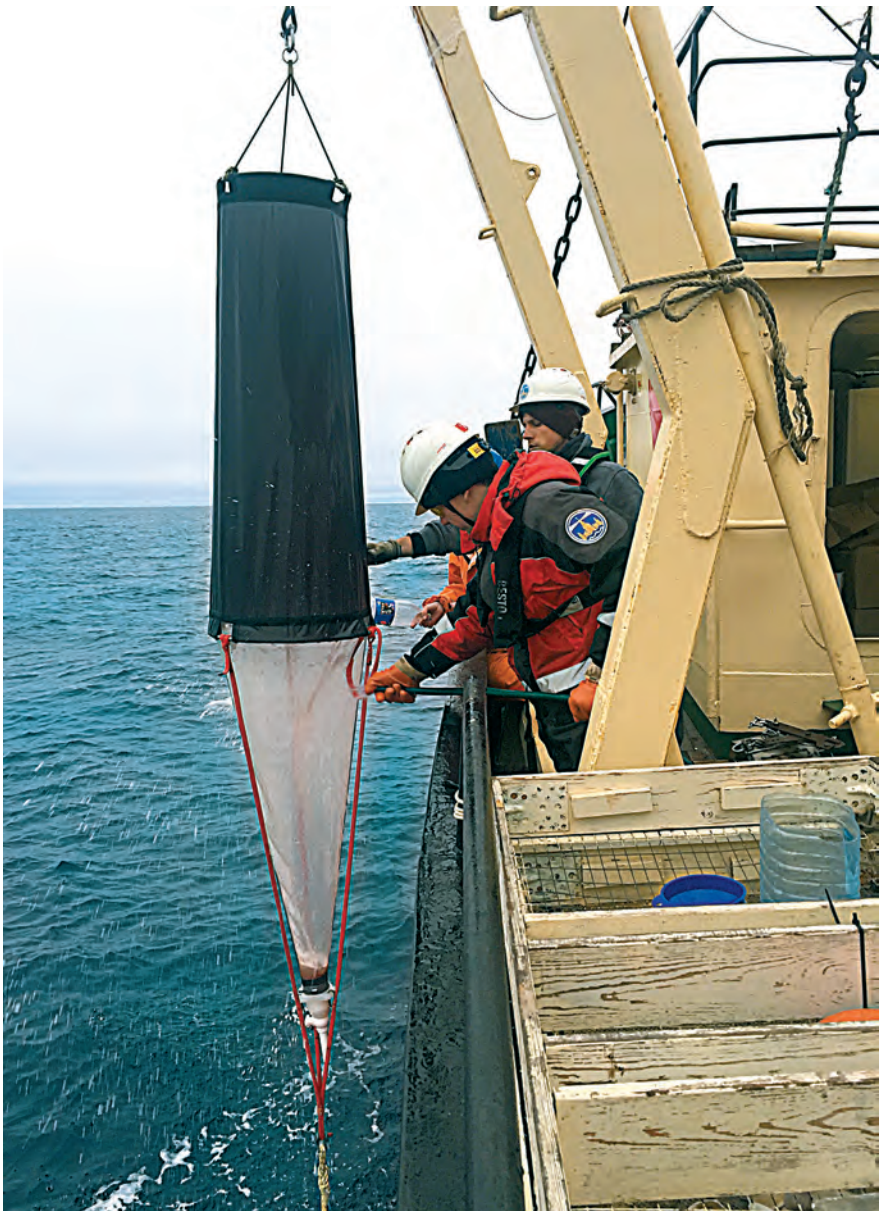


Рисунок 9–11. Отбор проб зоопланктона сетью Джеди

9.5.3. Исследования ихтиопланктона

Исследования ихтиопланктона будут выполнены на каждой станции. Отбор проб будет осуществляться с борта судна ихтиопланктонной сетью (ИКС-80) путем горизонтальных обловов. Обловы ихтиопланктона будут производиться на станциях в течение 10 минут на циркуляции судна. Пробы ихтиопланктона будут сгущены до стандартного объема, помещены в полиэтиленовые банки и зафиксированы раствором формальдегида. В пробах ихтиопланктона будут

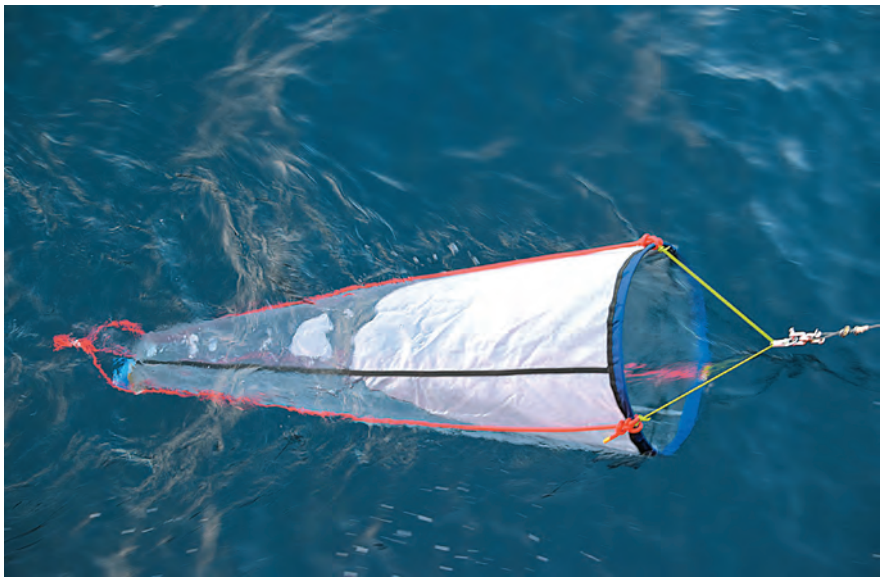


Рисунок 9–12. Лов ихтиопланктона на циркуляции с помощью сети ИКС-80

проанализированы следующие показатели: численность и видовой состав икры, личинок и молоди рыб (экз./м^3) (Рисунок 9–12).

Данные, полученные в результате анализа ихтиопланктона, будут проанализированы на предмет наличия/отсутствия видов-вселенцев. Результатом работ должно стать получение информации о качественном и количественном составе ихтиопланктона в Обской губе, наличии инвазивных видов. Будет проанализировано наличие среди ихтиопланктона видов, перечисленных в Распоряжении Минприроды России от 22.09.2015 № 25-р «Об утверждении перечня видов флоры и фауны, являющихся индикаторами устойчивого состояния морских экосистем Арктической зоны Российской Федерации».

9.5.4. Исследование состояния макрозообентоса

Отбор проб зообентоса будет производиться с помощью дночерпателя (Рисунок 9–9). Поднятый дночерпателем грунт промывают через капроновое сито с ячеей 0,5 мм. Оставшихся на сите беспозвоночных помещают в полиэтиленовые банки и фиксируют 4-процентным раствором формальдегида. В пробах зообентоса анализируются: видовой состав; численность и биомасса каждого вида. Составляется перечень основных сообществ.

Видовые списки, полученные в результате анализа макрозообентоса, будут проанализированы на предмет наличия/отсутствия видов-вселенцев. Ожидаемым результатом работ будут: выявление видового списка (с точностью до семейства/вида), оценка видового разнообразия, выделение распределения типов донных сообществ в районе работ и создание карты их распределения; получение данных о количественных характеристиках донных сообществ (численность и биомасса макрозообентоса) и состоянии кормовой базы рыб; определение степени изменения структуры донных сообществ в зонах влияния объектов Проекта (дноуглубление, портовые сооружения) и в результате влияния возможных изменений термохалинного режима. Будет проанализировано наличие/отсутствие видов вселенцев в составе макрозообентоса. Будет проанализировано наличие среди макрозообентоса видов, перечисленных в Распоряжении Минприроды России от 22.09.2015 № 25-р «Об утверждении перечня видов флоры и фауны, являющихся индикаторами устойчивого состояния морских экосистем Арктической зоны Российской Федерации».

По результатам проведенной съемки будет составлена карта распределения донных сообществ в Обской губе. Основные принципы построения карты:

- *использование информации, полученной в ходе настоящих работ;*
- *использование архивных данных о сообществах бентоса в районе;*
- *использование данных о структуре осадка на станциях, а также использование литологических карт, построенных как в результате настоящих работ, так и архивных;*
- *учет информации о глубинах на станциях и внимание к расположению батиметрических контуров;*
- *использование информации о гидродинамическом моделировании и распределении водных масс, полученной в ходе настоящих работ.*

9.5.5. Контроль обрастания сооружений в порту Сабетта

Согласно Техническому заданию отбор проб обрастаний портовых сооружений будет произведен на 4 точках внутри акватории порта (Рисунок 9–13) (по соображениям безопасности пробы обрастаний отбираются подрядчиками Заказчика, обслуживающими портовую инфраструктуру, и будут переданы для анализа). При отборе проб должны быть сделаны фотографии обрастаний на причальных сооружениях.

Пробы, полученные с портовых сооружений, будут проанализированы на видовой состав, в пересчете на площадь отбора обрастаний будут получены данные о численности и биомассе обрастаний в точках отбора, с помощью фотографий будет подсчитано проективное покрытие причальных сооружений обрастателями.

По результатам работ в порту Сабетта будут сделаны выводы об успешности процессов заселения бентосом новых субстратов. Видовые списки, полученные в результате анализа видов-обрастателей, будут проанализированы на предмет наличия/отсутствия видов-вселенцев. По итогам работ будет проведена оценка процессов обрастания портовых сооружений и наличие видов-вселенцев среди обрастаний.

Рисунок 9–13. Планируемые точки отбора проб обрастаний портовых сооружений в порту Сабетта

9.5.6. Контроль видов-вселенцев (инвазивных)

Проникновение видов-вселенцев является значительным риском для крупных инфраструктурных проектов, в том числе связанных с приходом судов из других регионов и поступлением в акваторию балластных вод. В рамках реализации Проекта предусмотрен Контроль балластных вод и мониторинг акватории порта Сабетта, направленные на предотвращение вселения опасных инвазивных видов с целью выполнения требований Конвенции об управлении балластными водами, Стандарта 6 МФК, принятых корпоративных Программы и Плана действий по сохранению биоразнообразия. Для минимизации риска вселения чужеродных видов, смена судами

балластных вод должна осуществляться на глубине более 1 000 м (т.е. вне Обской губы), как предписано законодательством РФ и Международной конвенцией о контроле и управлении судовыми балластными водами и осадками, принятой в 2004 году.

С целью контроля данных видов будет проведен анализ видовых списков по всем типам организмов с выявлением видов, указанных в перечнях опасных видов-вселенцев глобальной базы данных видов-вселенцев (GISD – Global Invasive Species Database), администрируемых группой специалистов по видам-вселенцам (ISSG – Invasive Species Specialist Group) Международного союза охраны природы (МСОП) http://www.iucngisd.org/gisd/. На данный момент в базу входит 49 видов, которые могут быть перенесены в балластных водах судов.

Кроме того, более частая сетка станций на Участке № 2 (акватория порта Сабетта) запланирована для контроля риска вселения чужеродных видов с балластными водами.

9.5.7. Орнитологические и териологические исследования

Наблюдения за птицами и морскими млекопитающими будут осуществляться во время экспедиции на станциях и по маршрутам (круглосуточно в полярный день) (Рисунок 9–14). Неблагоприятными условиями являются туман и плотные осадки, когда видимость снижается до 50 м и менее, а также штормовая погода (волнение 4 балла и выше).

Наблюдения за птицами и морскими млекопитающими будут включать в себя:

- визуальную оценку видового состава и численности;
- анализ распределения птиц и морских млекопитающих вдоль маршрута судна.

Результатом работ будут учеты птиц со стандартной полосой обнаружения и маршрутные наблюдения, также будут проведены мониторинг миграционной активности и выявление редких и охраняемых видов птиц. Данные судовых учетов будут сопоставлены с результатами предыдущих исследований, в том числе по ГПЗ «Гыданский» и с привлечением данных по важным точкам миграционных путей (устье Оби). По итогам наблюдений за морскими млекопитающими будет проведена оценка их популяций, оценка будет основываться на данных о численности, возрастной структуре и особенностях распределения особей.

9.6. ИСПОЛНИТЕЛИ И СОИСПОЛНИТЕЛИ

Основным исполнителем работ является ООО «ФРЭКОМ». Общество с ограниченной ответственностью «ФРЭКОМ» было основано в 1993 году и стало одной из первых российских независимых компаний, осуществляющих деятельность в области охраны окружающей среды и промышленной безопасности, как в России, так и в странах ближнего зарубежья.

К настоящему времени компанией реализовано свыше 550 специализированных проектов по заказам крупнейших промышленных предприятий, администраций субъектов Российской Федерации, а также международных и отечественных банковских и инвестиционно-финансовых структур.

В области нефтегазодобычи выполнено более 350 проектов, в том числе проекты, связанные с освоением шельфа Российской Федерации (Баренцево море, Охотское море, Каспийское море, Азовское море, Черное море).

ООО «ФРЭКОМ» имеет опыт выполнения проектов по требованиям Европейского (ЕБРР) и Всемирного (ВБРР) банков реконструкции и развития. В настоящее время успешно завершены более 15 проектов, соответствующих требованиям ЕБРР и ВБРР.

Основным соисполнителем работ является Центр морских исследований (ЦМИ) МГУ – инновационная научно-техническая компания, учрежденная Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова и специализированными российскими предприятиями, занимающимися комплексными морскими исследованиями для нужд нефтегазового комплекса. Компания предоставляет широкий спектр услуг, необходимых для эффективной организации и проведения исследований на морских акваториях, – от комплексных изысканий на месторождениях углеводородов и экологического мониторинга до проведения научно-исследовательских и опытно-

Рисунок 9–14. Процесс наблюдения за птицами и морскими млекопитающими

конструкторских работ в сфере морских исследований и технологий. ООО «ЦМИ МГУ» было успешно выполнено множество проектов по морским инженерно-экологическим изысканиям, проектному экологическому мониторингу (в том числе на объектах берегового обеспечения и морских платформах), фоновому экологическому мониторингу, обследованиям устьев скважин и другим проектам экологической направленности.

Часть гидробиологических работ по проекту будет выполнена специалистами Биологического факультета МГУ, а также ФГБУН «ММБИ КНЦ РАН».

Часть гидрологических работ для гидродинамического моделирования будет выполнена специалистами Географического факультета МГУ, ООО «Арктик Шельф Консалтинг» и ООО «ЦПИ ОКЕАНОЛОГИЯ».

Выполнение химико-аналитических исследований компонентов природной среды (воздух, вода и донные отложения) будет проводиться с привлечением ООО «Лаборатория» (Аттестат аккредитации № RA.RU.21АК94 выдан 24 октября 2016 г.) и НПО «Тайфун» («Росгидромет»).

Построение и верификация гидрологических моделей будет проводиться специалистами ФИЦ ИУ РАН: Архипов Б.В. к.ф.м.н., ведущий математик, Шапочкин Д.А. ведущий программист.

Орнитологические работы будут выполняться с участием специалистов ГПЗ «Гыданский».

9.7. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ СУДНО

Морские работы будут выполняться с ИС «Картеш» (Судовладелец ООО «Картеш») (Рисунок 9–15), находящегося в оперативном управлении ООО «ЦМИ МГУ». ИС «Картеш» оснащено лабораторным помещением и всем необходимым оборудованием для проведения зондирования водной толщи и отбора проб как с самого судна, так и с имеющихся на его борту маломерных плавсредств. Порт базирования судна – порт Мурманск. Технические характеристики ИС «Картеш» приведены в таблице (Таблица 9–1).

Таблица 9–1. Технические характеристики ИС «Картеш»

Класс РМРС	KM*L4 R1, действителен до 21.10.2019
Постройка	Астрахань, 1973, проект 388М; модернизация: 1988, 2008, 2014
Номер IMO	7427051
Позывной	UBXJ
Порт приписки	Кандалакша
Флаг	Российская Федерация
Размеры: Длина	 34,01 м
Ширина	7,00 м
Осадка максимальная	2,9 м
Высота борта	3,68 м
Валовая вместимость	189 т
Водоизмещение	330 т
Скорость максимальная	9 уз.
Экипаж	12 чел.
Научный состав	12 чел.
Лабораторные помещения: Сухая лаборатория	 18 м^2
Мокрая лаборатория	10 м^2
Силовая установка	Главный двигатель 8NVD 36-1U, 224 КВт
Генераторы	2х60 КВт + 1х30 КВт
Судовая сеть	220/380В/50Гц
Вместимость танков: Топливо	 22 м^3
Масло	2 м^3
Пресная вода	12 м^3
Опреснитель	4 м^3 в сутки
Сточные воды	6 м^3
Льяльные воды	3 м^3
Отработанное масло	1 м^3
Радионавигационное оборудование	ГМССБ: A1+A2+A3+A4, SRG-1150D – ПВ/КВ-радиоустановка ГМССБ, STR-580D – УКВ-радиоустановка ГМССБ, SAILOR 6222 – УКВ-радиоустановка ГМССБ, IC-GM1500E /2к./ – УКВ носимая радиостанция ГМССБ, SEP-406 /2к./ – аварийный радиобуй, ДЮЙМ-С – радиолокационный ответчик, SART II – радиолокационный ответчик, KODEN MD-3731M – радиолокационная станция, JMA-3336 – радиолокационная станция, Транзас T105 – АИС, SAILOR 6110 /2к./ – ГМССБ спутниковая станция Инмарсат-С, ARGOS MAR-GE – спутниковый радиомаяк системы АРГОС, спутниковый компас JRC JLR-21, магнитный компас, GPS-ГЛОНАСС, СКДВП, Спутниковый телефон Iridium, электронная картография с возможностью наблюдения за точным положением судна из лаборатории
Палубное снаряжение: Стрелы носовые грузоподъемностью 2 000 кг	 2 шт.
Стрела кормовая 300 кг	1 шт.
Гидрологические лебедки: грузоподъемностью 800 кг	 1 шт.
грузоподъемностью 250 кг	1 шт.
Лодки моторные: «Зодиак»	 хайпалон-неопрен 5,3 м, вместимость 6–8 чел., 50 л.с. – 1 шт.
«Посейдон»	ПВХ, 5,2 м, вместимость 6–8 чел., 50 л.с. – 2 шт.

Рисунок 9–15. ИС «Картеш»

9.8. ГРАФИК РАБОТ

Морские экспедиционные работы будут выполняться в июле – сентябре 2019 года.

Лабораторные гидробиологические и химико-аналитические исследования, камеральные работы, анализ полученного в ходе экспедиционных работ материала и подготовка итогового отчета осуществляются в срок до конца марта 2020 года.

9.9. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Результатом подготовительных работ станут следующие материалы:

- Детальный План выполнения Программы полевых работ с разбивкой по дням (представлен в настоящей Программе).
- Краткий технический отчет с приложением документации, подтверждающей готовность и безопасность судна и персонала.
- Согласованное с Заказчиком Рейсовое задание.

Результатом экспедиционных работ станут следующие материалы:

- Краткий отчет о выполнении Программы и Плана полевых работ.
- Отчет по обеспечению безопасности при выполнении работ (приложение к Краткому отчету).
- Характеристика гидрологического режима по полевым материалам.
- Характеристика гидрохимического режима по полевым материалам.
- Характеристика донных отложений по полевым материалам.
- Гидробиологическая характеристика акватории по полевым материалам.
- Результаты судовых орнитологических и териологических учетов.

По итогам камеральных работ на основании материалов, непосредственно полученных в ходе полевых работ, будут представлены:

- Гидробиологическая характеристика северной части Обской губы по результатам исследований.
- Данные о состоянии фито/зоопланктонных сообществ для проведения картирования морских экосистем.
- Оценка состояния донных сообществ в местах проведения дноуглубления и районах сброса грунта.
- Оценка экологического состояния акватории порта Сабетта с точки зрения контроля риска вселения чужеродных видов с балластными водами.
- Характеристика гидрологических и биологических особенностей экосистем в районе пос. Сеяха и пос. Тадебеяха.
- Определение фоновых параметров различных компонентов окружающей среды, выбор индикаторов мониторинга и пороговых значений их изменений.
- Результаты учетов морских млекопитающих и птиц в качестве индикаторов устойчивого состояния арктических морских экосистем.

Итоговый отчет будет содержать следующую информацию:

- Отчетные материалы о гидрологическом состоянии Обской губы в период проведения полевых работ.
- Результаты натурной верификации математической модели для оценки влияния морского канала на гидродинамический и термохалинный режимы Обской губы, разработанной в 2013-2015 гг., профили распределения солености и других гидрологических показателей с целью оценки влияния морского канала.
- Результаты гидродинамического моделирования распространения шлейфов мутности в районах проведения дноуглубительных работ и размещения грунтов в подводных отвалах с учетом течений и сгонно-нагонных явлений в районе участка исследований.
- Отчетные материалы, содержащие гидробиологическую характеристику северной части Обской губы по результатам исследований с выделением различных типов экосистем с учетом разрешающей способности сетки станций при ис-

пользовании картографических методов (экстраполяции, генерализации, интерполяции и пр.) и доступных данных других исследований. Описания экосистем должны содержать информацию о характеристиках и особенностях экосистем, их состояния, видового состава, биомассы, наличия редких или охраняемых видов, видов-индикаторов и прочих числовых данных, позволяющих провести их количественный анализ и сравнение.

- Определение первичной продуктивности фито/зоопланктонных и бентосных сообществ северной части Обской губы для оценки влияния на состояние рыбных запасов. Описание ихтиопланктона для уточнения списка видов рыб. Данные необходимы для проведения картирования экосистем.
- Оценку состояния донных сообществ в местах проведения дноуглубления и районах складирования грунта для оценки степени нарушенности и скорости восстановления донных сообществ.
- Оценку экологического состояния акватории порта Сабетта с точки зрения контроля риска вселения чужеродных видов с балластными водами, включая:
  - изучение видового состава, структуры, количественных характеристик, биопродуктивности и динамики фитопланктона и зоопланктона, включая ихтиопланктон;
  - выявление состава, структуры, количественных характеристик, биопродуктивности и динамики сообществ бентоса, обитающих на разных грунтах и глубинах;
  - выявление состава, структуры, количественных характеристик и динамики сообществ обрастаний на причальных сооружениях порта Сабетта;
  - оценку влияния гидрологических и гидрохимических характеристик Обской губы на динамику качественных и количественных изменений биоты.
- Характеристику гидрологических и биологических особенностей экосистем в районе пос. Сеяха и пос. Тадебеяха с точки зрения оценки их состояния, специфики видового состава и прогноза изменения гидрологических показателей в зимние месяцы (по фондовым данным).
- Определение фоновых параметров различных компонентов окружающей среды, выбор индикаторов мониторинга и пороговых значений их изменений. При определении индикаторов необходимо руководствоваться нормативами, установленными законодательством Российской Федерации; утвержденными перечнями индикаторов; рекомендованными руководствами, разработанными по линии Арктического совета, МСОП, Конвенции о биологическом разнообразии и др., т.е. индикаторами, принятыми на национальном или международном уровне компетентными органами и организациями. Биологические параметры требуют отдельного согласования в связи с принятыми в ОАО «Ямал СПГ» Программой и Планом действий по сохранению биоразнообразия.
- Результаты учетов морских млекопитающих и птиц в качестве индикаторов устойчивого состояния арктических морских экосистем с построением карт плотности, выделением приоритетных районов и рекомендациями по смягчению потенциального воздействия от осуществления судоходства.

Разделы отчета будут опираться на фактические результаты проведенных работ, содержать оценку изменения различных показателей экосистем, давать прогноз развития выявленных процессов и явлений в будущем на несколько лет вперед и предложения по контролю и смягчению неблагоприятных тенденций.

Выводы будут содержать рекомендации про природоохранным мероприятиям и ограничениям, а также предложения по проведению экологического мониторинга в дальнейшем.

10. ОХРАНА ТРУДА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Действующие правовые нормы в области экологической безопасности требуют, чтобы система природоохранных мероприятий обеспечивала:

1. соблюдение предельно допустимых норм химических, физических, биологических и механических воздействий на окружающую среду и персонал при проведении работ;

2. соблюдение требований к использованию компонентов природной среды;

3. выполнение требований к работам по уменьшению (предотвращению) вредного воздействия на окружающую среду при ведении работ по обустройству месторождения, включая требования к управлению отходами производства и потребления, в том числе жидкими бытовыми отходами;

4. соблюдение требований к составу и условиям применения экологически опасных материалов, их хранению и транспортировке;

5. выполнение требований к мероприятиям по охране окружающей природной среды, очистному оборудованию и установкам;

6. выполнение требований к социально-бытовым условиям проживания и работы персонала и обеспечению санитарно-гигиенических нормативов;

7. выполнение требований к производственному экологическому контролю и мониторингу окружающей среды;

8. выполнение санитарно-гигиенических требований к оборудованию, материалам, условиям труда.

Полевые работы организуются и проводятся соответственно требованиям Федерального Закона «О промышленной безопасности» от 20.06.1997 года.

При подготовке и проведении работ исполнители руководствуются требованиями законодательства Российской Федерации в области охраны труда, СП 47.13330.2012 «Инженерные изыскания для строительства. Основные положения» (актуализированная редакция СНиП 11-02-96), СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие требования» и Положения о Системе управления охраной труда и окружающей среды при изысканиях.

При проведении исследований на работников возможно воздействие следующих вредных и опасных факторов:

- неблагоприятных климатических условий;
- повышенного уровня вибрации;
- повышенного уровня шума;
- недостаточной освещенности рабочих поверхностей (например, при выполнении работ на открытом воздухе);
- движущихся частей оборудования и механизмов;
- опасности при проведении работ в море.

Последовательность мероприятий по обеспечению техники безопасности полевых работ:

1. Прохождение сотрудниками регулярных медицинских комиссий с определением годности к участию в полевых работах.

2. Годовая аттестация сотрудников и аттестация перед началом работ на знание правил техники безопасности.

3. Регулярное обеспечение сотрудников средствами индивидуальной спецзащиты, спецодеждой и обувью.

4. Медицинский инструктаж по оказанию первой помощи.

5. Инструктаж по технике безопасности, проводимый в районе работ до начала работ, применительно к специфике местных условий.

6. Обеспечение средствами связи, аптечками первой помощи, средствами безопасности и пожаротушения, медикаментами.

7. Постоянный контроль выполнения требований техники безопасности.

При исследованиях на море владелец судна (или его представитель) обеспечивает специальное обучение/инструктаж работников всем правилам безопасности при проведении исследований с борта судна.

Проведение всех видов инструктажей регистрируется в соответствующих журналах проведения инструктажей (при проведении целевого инструктажа – в наряде-допуске на производство работ) с указанием подписи инструктируемого и подписи инструктирующего, а также даты проведения инструктажа.

Все работники информируются о природных условиях, условиях проживания и питания экспедиции.

Также экспедиция будет обеспечена средствами связи и средствами подачи визуальных сигналов.

К самостоятельному управлению плавсредствами будут допущены только те работники, которые прошли обучение на курсах водителей маломерных судов в Государственной инспекции по маломерным судам МЧС России со сдачей экзаменов и получением удостоверений на право управления маломерными судами во всех районах плавания.

Судно экспедиции имеет спецсредства для высадки на необорудованный берег.

Перед началом экспедиции все участники проходят предварительный медицинский осмотр в лечебно-профилактическом учреждении, имеющем соответствующую лицензию, для получения заключения об отсутствии противопоказаний к работе в соответствии с приказом Минздрава РФ от 14.03.1996 г. № 90 «О порядке проведения предварительных и периодических медицинских осмотров работников и медицинских регламентах допуска к профессии» (в редакции приказов Минздрава РФ от 11.09.2000 г. и от 06.02.2001 г. № 23).

Необходимость предотвращения возможного негативного воздействия на окружающую среду учитывается на всех этапах проведения работ, когда осуществляется комплексное изучение природных условий района.

Исполнители работ обязаны неукоснительно соблюдать нормы и правила по охране окружающей среды. Основными руководящими документами в этой области для организации являются: Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», ГОСТ 17.0.0.01-76, СП 11-102-97.

Учитывая высокую восприимчивость природной среды в районе работ к техногенным воздействиям, требования нормативных документов должны быть обеспечены:

- осуществлением мер профилактического (предупредительного) характера, исключающих загрязнение района работ;
- выбором методов исследований и средств производства работ с минимальным нарушением хода естественных процессов, и в первую очередь, жизнедеятельности биоты;
- недопущение сброса вредных веществ с научно-исследовательских судов.

При ведении исследовательских работ на рассматриваемом морском участке будет дополнительно вестись контроль всех производственных процессов, являющихся источниками воздействия на окружающую среду: контроль расхода морской и пресной воды; сброса сточных вод; расхода топлива и материалов; работы очистных устройств; процессов образования, хранения и движения отходов и т.д.

При авариях, связанных с возможными повреждениями судов – носителей технологического оборудования, основную опасность представляют разливы топлива и других горюче-смазочных материалов (ГСМ), а также выбросы мусора. На этот случай у Судовладельца существуют утвержденные и одобренные планы по борьбе с загрязнениями ГСМ и мусором. Эти планы составлены в соответствии с требованиями пункта 37 Приложения I и Приложения IV к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов от 1973 г., измененной Протоколом к ней от 1978 г.

11. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ЗАИНТЕРЕСОВАННЫМИ СТОРОНАМИ И ОТЧЕТНОСТЬ

ОАО «Ямал СПГ» придает особое значение активному вовлечению местного населения, проживающего в зоне воздействия Проекта, в процесс информированного консультирования, участия и добросовестных переговоров на протяжении всего срока реализации Проекта. Компания также признает первостепенную важность сотрудничества с общинами коренных народов, проживающими на территории реализации Проекта, научными, экологическими, благотворительными и другими некоммерческими организациями для обеспечения постоянного взаимодействия, построенного на принципах доверия, уважения, прозрачности и взаимного согласия.

Взаимодействие с заинтересованными сторонами является основой для прочных конструктивных отношений, обеспечивающих возможность быстрой реакции, необходимых для успешного управления воздействиями Проекта на социальную и окружающую природную среду. Процесс взаимодействия с заинтересованными сторонами в ходе разработки и реализации настоящей Программы позволит обеспечить своевременный доступ общественности к соответствующей информации.

В рамках представления результатов работ по Программе планируется:

1. Подготовка отчетности для федеральных и региональных органов исполнительной власти согласно формата и объема, согласованного с ОАО «Ямал СПГ» (на основе Итогового отчета).

2. Подготовка короткометражного ролика (5–10 минут) с привлечением профессионального специалиста по видеомонтажу (сценарий согласовывается с ОАО «Ямал СПГ»).

3. Проведение мероприятия с широким представлением результатов Программы 2019 года, организованного на площадке, согласованной с ОАО «Ямал СПГ».

4. Подготовка презентаций, докладов и информационных материалов о реализации Программы 2019 года и устных выступлений на российских площадках (4 площадки).

5. Подготовка публикаций по результатам работ 2019 года по темам, согласованным с ОАО «Ямал СПГ» (3 публикации).