

Глава 2 Мероприятия по ликвидации аварийных разливов нефти и риски, связанные с движением танкеров

2.1 ВВЕДЕНИЕ

Опасность разливов нефти и их возможные экологические последствия находятся в центре внимания общественных и государственных организаций. Сахалин Энерджи Инвестмент Компани (СЭИК), ее акционеры и другие участники проекта полностью разделяют их озабоченность. Борьба с возможными разливами углеводородов, в том числе меры по снижению их вероятности, размеров и смягчению последствий, входит и всегда будет входить составной частью в рабочие проекты всех объектов и сооружений. Несмотря на то, что риск разлива невелик, действенные меры по ликвидации разливов нефти важны для СЭИК как средства для обеспечения эффективности проекта и поддержания репутации компании. С этой целью СЭИК разрабатывает, исследует и внедряет комплексные стратегии ликвидации разливов нефти, входящие составной частью в общую систему борьбы с такими разливами в рамках проекта Сахалин II.

2.1.1 Общие сведения

В своем подходе к ликвидации разливов нефти Сахалин Энерджи руководствуется рядом общих принципов, в том числе:

- Безопасность людей и минимизация негативного влияния на окружающую среду;
- Применение в работах по борьбе с разливами нефти, проводящихся Сахалин Энерджи, лучших мировых достижений в сочетании с использованием лучших местных и мировых средств;
- Выполнение необходимых требований национального и регионального законодательства, а также международных конвенций и рекомендаций;
- Использование продуманных и эффективных методов борьбы с чрезвычайными ситуациями и обеспечение работоспособности соответствующего оборудования;
- Организация экологического мониторинга при разливах;
- Расследование происшествий, повлекших последствия для окружающей среды, безопасности и здоровья людей.

СЭИК поддерживает План борьбы с разливами нефти для Первого этапа и регулярно вносит в него необходимые изменения для учета изменений в законодательных требованиях и процедурах, а также для учета рекомендаций и усовершенствований, появившихся в ходе тренировок и учений по борьбе с разливами нефти. Компания учредила учебную программу борьбы с разливами нефти для персонала, подрядчиков и других лиц и организует регулярные теоретические и практические занятия. Все это проводится во взаимодействии с областными и федеральными государственными органами власти и другими заинтересованными сторонами.

В настоящее время на северо-востоке Сахалина (на базе Компании в п. Ноглики) СЭИК разместила средства борьбы с разливами нефти совместно с Эксон Нефтегаз Лтд., оператором проекта Сахалин I. Она также располагает оборудованием для ликвидации разливов нефти, размещенным на специализированном судне ЛАРН Ирбис, которое находится на постоянном дежурстве в течение сезона добычи вблизи платформы «Моликпак». Оборудование проходит ежегодную проверку и испытания. Для работ Первого этапа подписан Меморандум о взаимопонимании (МОВ) с Японским Центром по предотвращению бедствий на море о совместных действиях в случае разлива нефти (СДСРН), который может войти в японские воды. В настоящее время в этот Меморандум вносятся изменения для распространения на работы Второго этапа.

2.1.2 Цели данной Главы

В ходе разработки вышеупомянутой стратегии и инициатив по ликвидации разливов нефти было разработано большое количество документов. Доступные для общественности документы включают подготовленную по международным стандартам Оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС), настоящее дополнение к ОВОС (ОВОС-А) и документы, представленные в качестве части российского процесса ТЭО-С.

Со времени подготовки ОВОС, соответствующей международным стандартам, в 2003 г. процесс планирования ликвидации разливов нефти значительно продвинулся. Кроме информации, дополняющей первоначальный вариант ОВОС, соответствующей международным стандартам, в настоящей главе излагается контекст планирования работ по ликвидации разливов нефти на Втором этапе и освещается продвижение в ряде областей. В ней также дается описание планов на будущее и намеченные исследования, а также обобщение различных важных рабочих инициатив.

Необходимо отметить, что данный Раздел был подготовлен в ответ на конкретную озабоченность и вопросы у заинтересованных сторон в процессе анализа или требующие пояснений.

Точнее говоря, данная глава содержит информацию, касающуюся следующих вопросов:

- Проблемы, связанные с трансграничным распространением разливов нефти (раздел 2.2) в том числе:
 - Риск распространения нефтяного пятна из российских вод в воды Японии. Эта проблема была подробно исследована с использованием компьютерного моделирования траектории нефтяного пятна. Были изучены также сезонные риски, в частности, возможный трансграничный перенос нефти движущимся льдом;
 - Стратегия ликвидации последствий разливов нефти, распространяющихся в воды Японии или на ее побережье, в частности, в районе Хоккайдо (северная Япония).
- Планирование мер для ликвидации разливов нефти в море и на берегу (раздел 2.3), в том числе:

- Моделирование траектории распространения нефтяного пятна;
- Выделение уязвимых территорий;
- Планируемый уровень ресурсов для ликвидации разлива нефти;
- Полевые исследования;
- Программа будущих работ, связанных с ликвидацией разлива нефти.
- Риск разлива нефти с танкеров, движущихся к производственным объектам, расположенным в зал. Анива или от них, в том числе, риски, связанные движением танкеров в ледовых условиях (см. разделы 2.5 и 2.6);
- Выявление утечек из береговых и подводных трубопроводов (раздел 2.7).

Каждая из этих проблем подробно рассмотрена ниже. В данной главе представлен обзор и описаны новые инициативы Группы СЭИК по борьбе с разливами нефти, связанные с вопросами, возникшими в процессе рецензирования. Следующие разделы следует читать вместе с Приложением 1, содержащимся в конце этой главы, где приведены цифры, на которые есть ссылки в тексте.

2.1.3 Разработка стратегии СЭИК по ликвидации разливов нефти

Дополнительная инфраструктура, связанная с Этапом 2, а также круглогодичная добыча усложняют планирование мероприятий по ликвидации разливов нефти в том, что касается потребности в оборудовании, в том числе его типов и наличия, потребности в дополнительном обученном персонале, методов ликвидации разливов на реках, тактики сбора разлитой нефти на суше и в море, а также координации с российскими организациями (например, Министерство по чрезвычайным ситуациям РФ), японскими (например, Центр по предотвращению бедствий на море) и международными организациями.

В середине 2002 г. СЭИК разработала Концепцию мероприятий по ликвидации разливов нефти для операций, планируемых на Втором этапе. Этот документ был передан органам управления Российской Федерации и Сахалинской области для рассмотрения и утверждения. Концепция была одобрена соответствующими органами, что позволило приступить к разработке принципов и подхода для плана мероприятий по ликвидации разливов нефти на Втором этапе. В октябре 2002 г. СЭИК в рамках процедуры Государственной экологической экспертизы представила федеральным и областным органам несколько подробных планов по ликвидации разливов для отдельных объектов на основе принципов, сформулированных в Концепции. Каждый план учитывал особенности соответствующего нового объекта, в том числе, платформ ПА-Б и Лун-А, Объединенного берегового технологического комплекса (ОБТК), сети наземных и морских трубопроводов, терминала отгрузки нефти (ТОН) и выносной причальной установки (ВПУ).

Представленные планы были подготовлены консультантами по ликвидации разливов из Российской Федерации (РФ) и США и содержали результаты моделирования траекторий для преобладающих и экстремальных метеоусловий и известных характеристик нефти; тактику

ликвидации разлива с учетом ситуации, а также миграции и воздействия нефти; процедуры уведомления; состав и размещение оборудования; карты уязвимости прибрежных территорий; факторы, связанные с техникой безопасности и охраной окружающей среды в чрезвычайных ситуациях; подготовку персонала и учения; соглашения с национальными и международными организациями по ликвидации разливов и спасению животных.

После Государственной экологической экспертизы планы ликвидации разливов нефти, представленные для ТЭО-С, были одобрены в принципе соответствующими органами при условии, что они будут обновлены не менее чем за шесть месяцев до начала добычи с учетом рекомендаций, содержащихся в Заключении по ТЭО-С.

Цель планирования ЛАРН теперь состоит в модернизации этих планов ТЭО-С для создания всеобъемлющих и детальных документов. Каждый план будет удовлетворять требованиям соответствующих законодательных актов РФ, учитывать мировые достижения в этой области и опираться на указания международных организаций, например, Международной ассоциации представителей нефтяной промышленности по охране окружающей среды (IPIECA). Планы будут подготовлены в соответствии с Руководящими указаниями Международной финансовой корпорации и Всемирного банка 1998 г. по работам на суше и на море, связанным с ликвидацией разливов нефти.

В связи с тем, что некоторые объекты Второго этапа расположены вблизи Хоккайдо, прилагаются значительные усилия для разработки подходов, обеспечивающих сотрудничество с японскими организациями, занимающимися ликвидацией разливов нефти (см. раздел 2.2.3). Компания разрабатывает программу ряда совещаний и семинаров с заинтересованными лицами с японской стороны для рассмотрения методов и стратегий ликвидации разливов. Сахалин Энерджи будет участвовать в совместных учениях с японскими и российскими органами власти в мае 2006 г. в зал. Анива.

2.2 ТРАНСГРАНИЧНЫЕ РАЗЛИВЫ НЕФТИ

Данный подраздел содержит информацию о моделировании траектории нефтеразливов, в частности о риске пересечения нефтеразливами границы Российской Федерации (РФ) и попадания нефти в японские воды. Подраздел содержит уточненные сведения о проведенных исследованиях и о влиянии трансграничного характера нефтеразлива на вопросы его ликвидации, а также описание инициатив, предпринятых СЭИК с целью согласовать вопросы трансграничных нефтеразливов с японскими организациями.

2.2.1 Инициативы по ликвидации трансграничных разливов нефти

Разливы нефти могут распространяться за пределы территории страны, поэтому необходимо не только планировать меры по их ликвидации внутри нее, но и разрабатывать эффективные стратегии для работ за ее границами (Wardrop *et al.*, 2004). Северное побережье Японии лежит на расстоянии около 40 км от южной оконечности о. Сахалин и, поэтому СЭИК определила ряд инициатив в помощь ликвидации трансграничных разливов нефти и сотрудничеству в этой области:

- Содействовать достижению договоренностей между Российской Федерацией и Японией для упрощения движения судов, участвующих в ликвидации разлива, через границы территориальных вод;
- Способствовать разработке соглашений и процедур, обеспечивающих эффективное и быстрое перемещение персонала и оборудования через границы в пределах региона и в более широких пределах. В их число входят протоколы по ускорению иммиграционных и таможенных процедур и оформления разрешений на полеты во время чрезвычайных ситуаций;
- Способствовать совмещению методик, оборудования и каналов связи, применяемых странами региона;
- Организовать передачу информации и уведомлений через границы стран. Там, где это возможно, необходимо вводить постоянный обмен данными о движении судов, а также процедуры информирования о разливах нефти и других чрезвычайных ситуациях в море.

Для того чтобы обеспечить согласование и реализацию этих целей, потребуются серьезные и продолжительные межправительственные переговоры.

Организации Российской Федерации и их японские партнеры несут ответственность за работы в этом направлении. Например, на 2006 г. запланированы совместные учения Береговой охраны Японии и Министерства транспорта России по ликвидации разлива нефти. СЭИК принимает активное участие в совместных мероприятиях такого рода, а также в региональных совещаниях и форумах и намерена продолжать деятельность в этом направлении.

2.2.2 Оценка проблемы трансграничных разливов нефти

Существует определенный уровень опасности загрязнения побережья Японии разливами сырой нефти. Импорт сырой нефти в Японию в период с августа 2001 г. до августа 2003 г. колебался между приблизительно 540500 м³ (3400000 баррелей) и 779000 м³ (4900000 баррелей) в день с максимумами в зимний период (IEA 2003). Вторым этапом проекта Сахалин II обеспечит производство около 31800 м³ (200000 баррелей) нефти в день, что составит около 5% общего объема сырой нефти, перемещаемой в воды Японии или через них.

При выходе на полную производительность на Втором этапе потребуется один нефтяной танкер каждые четыре дня (приблизительно 90 танкеров в год) и один танкер для сжиженного природного газа каждые два дня (к ВПУ и СПГ в зал. Анива), что в сумме составит около 239 танкеров в год (т.е. пять танкеров в неделю). В настоящее время вдоль южного и восточного побережья о. Сахалин ежегодно проходит 16–17 танкеров, направляющихся к объекту Первого этапа Проекта Сахалин II на Пильтун-Астохской площади (Комплекс Витязь), включающий платформу ПА-А или Моликпак.

В некоторых отчетах и статьях встречаются рассуждения о том, что утечки из танкеров, направляющихся к существующим объектам Пильтун-Астохского комплекса или утечка с объектов Второго этапа могут попасть в воды Японии и нанести ущерб побережью Хоккайдо (например,

Капаами *et al.* 2003). Возможность воздействия нефтяных разливов на прибрежную зону Японии может зависеть от нескольких факторов:

- Вероятность определенных происшествий (например, посадка на мель и столкновения судов, разрыв трубопровода);
- Объем нефти, который может разлиться;
- Место сброса;
- Траектория движения разлива, которая, в свою очередь, зависит от метеорологических параметров (например, доминирующих ветров) и течений (также зависящих от времени года и места разлива);
- Устойчивость нефти в море, зависящая от вида разлитой нефти и температуры воздуха, температуры моря и его состояния.

СЭИК провела ряд исследований риска разлива нефти для проектов Первого и Второго этапов. При этом изучался возможный объем и частота разливов нефти и траектории ее миграции. Последнее включает ряд исследований риска трансграничного переноса. Работы, входящие в эти исследования, включали следующее:

- Изучение траекторий движения разлива для Первого этапа: Платформа Пильтун-Астохская А («Моликпак») и маршруты танкеров, а также
- Изучение траекторий движения разлива для Второго этапа: В частности, разливы от объектов в зал. Анива и различных мест вдоль маршрутов движения судов.

Моделирование траекторий более подробно описано в разделе 2.3.1, где детально представлена работа, выполненная для каждого этапа Проекта.

Самые ранние исследования траекторий, выполненные для Пильтун-Астохского участка (РТС 1996) показали, что распространение разлившейся нефти от добывающего комплекса (Витязь) будет происходить в основном вдоль берега, при этом направление движения будет преимущественно северным летом и южным осенью.

ДВНИГМИ (2000 г.) специально исследовал возможность для нефти комплекса Витязь достичь побережья Хоккайдо. Полученные результаты показали, что летние (направленные на север) траектории перемещения разлива, если и представляют опасность для Японии, то весьма малую, в то время как осенние траектории с небольшой вероятностью могут достичь Хоккайдо в течение 30 дней с момента разлива. Однако, как отмечено ниже (см. подраздел Исследования характеристик нефти в разделе 2.4.1), пленка сырой нефти с объекта Витязь вряд ли сохранится в море в течение такого времени (см. также раздел 2.3.1 о моделировании траекторий).

Последние по времени исследования по моделированию в зал. Анива подтвердили наличие определенного риска трансграничного воздействия на Хоккайдо при разливах нефти во время рейса танкера, а также риска, хотя и намного меньшего, для значительных разливов, если они происходят на выносной причальной установке (ВПУ). В траекториях наблюдаются сезонные изменения, при этом наименьшие (совокупность

отклонений нефти) приходится на лето. Сезонные изменения влияют также на поведение и продолжительность существования пленки (см. рис. 2.11–2.13 и сопровождающую их таблицу, озаглавленную «Вероятность воздействия на побережье в зимний период» в Приложении 1); при сильном волнении (зимой и осенью) увеличивается рассеяние и, следовательно, ускоряется разрушение пленки.

2.2.3 Меморандум о взаимопонимании с Японией

В рамках проекта Первого этапа СЭИК подписал Меморандум о взаимопонимании с японским Центром предотвращения бедствий на море (ЦПБМ). Данный МОВ устанавливает сотрудничество и взаимопомощь в разработке практических планов действий на случай чрезвычайной ситуации, а также действий, которые необходимо предпринять в случае крупного разлива нефти, угрожающего окружающим морским территориям Японии, на производственном комплексе Витязь. В Меморандуме указано, что СЭИК должен информировать японские организации обо всех разливах на объектах СЭИК, которые могут попасть в воды Японии, сообщать в ЦПБМ об объеме, времени и прогнозной траектории движения разлива, а затем ежедневно передавать данные о текущем положении и траектории пятна.

Кроме того, в случае любого разлива, который не угрожает акваториям или побережью Японии, ЦПБМ должен по мере возможности содействовать СЭИК в ликвидации разлива. В соответствии с Меморандумом это должно проводиться с использованием лучших методов, применяемых в мировой практике, которые должны утверждаться обеими сторонами.

В настоящее время в Меморандум вносятся изменения для его распространения на Второй этап.

2.2.4 Участие японских организаций

В дополнение к МОВ и с момента начала Второй Фазы СЭИК поддерживает регулярные контакты с японскими заинтересованными сторонами, в частности, на о.Хоккайдо. Основные мероприятия, которые были проведены в этом отношении, включают:

- Участие представителей СЭИК в экологических форумах Японского банка международного сотрудничества (JBIC) (например, в мае 2005 года);
- Собрания представителей общественности в Саппоро и Токио в 4-м квартале 2005 г.;
- Регулярные встречи технических специалистов по основным проблемам, связанным с трансграничным загрязнением, например, планирование ликвидации разливов нефти, рыболовство, миграция птиц и другие вопросы, представляющие интерес и важность для Японии;
- Курсы по ликвидации разливов нефти на побережье. Первый из них был проведен в Саппоро (Хоккайдо) в Октябре 2004 года. Такой же курс был проведен в Южно-Сахалинске 14-16 июня 2005 года.

- Совещания в городских мэриях (например, Румой, Вакканай, Абашири и Монбецу)
- Публичные объявления (например, на вебсайте, в японских средствах массовой информации).
- Встречи с заинтересованными сторонами (рыболовное предприятие в Хоккайдо).
- Постоянные неформальные встречи с общественностью и организациями.

Встречи, запланированные на IV кв. 2005 г. в Саппоро и Токио, будут иметь открытый формат с включением коротких презентаций и сессий с ответами на вопросы. В число основных проблем, которые будут рассмотрены, войдут новая информация о достижениях и проблемы трансграничного загрязнения, среди которых важным элементом являются проблемы ЛАРН. Приглашения на встречи будут опубликованы в японских газетах за три недели до даты мероприятия.

Дополнительную информацию о поддержании контактов с японской общественностью можно найти в Плане информирования общественности (PCDP) на вебсайте Компании Сахалин Энерджи www.sakhalinenergy.com (на английском языке) или www.sakhalinenergy.ru (на русском языке). Японская версия обязательств Компании по контактам с японской общественностью содержится в Дополнении 4 к PCDP.

Для формирования программы на 2006 г. в конце четвертого квартала 2005 г. будет проанализирована программа консультаций 2005 г.

2.3. РАЗРАБОТКА ПЛАНОВ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ

Успешные инициативы по ликвидации аварийных разливов нефти обычно предполагают выполнение следующих основных условий:

- Серьезная работа по планированию на основе сбора необходимой информации. Она включает определение частоты и объемов разливов, моделирование их траекторий и экологическую оценку для определения находящихся под угрозой риска ресурсов.
- Разработка эффективных и надежных стратегий борьбы с разливами нефти.
- Постоянное стремление к приобретению, хранению, развертыванию и обслуживанию необходимого оборудования;
- Поддержание коллектива квалифицированных сотрудников;
- Создание эффективных подразделений по ликвидации аварийных разливов, интегрированных в локальные, региональные и международные организации.

СЭИК выражает намерение развивать надежную систему ликвидации аварийных разливов нефти на основе выполнения перечисленных выше требований. Это намерение подтверждается Планом ликвидации аварийных разливов нефти (ПЛАРН) для существующего производственного объекта в рамках Первого этапа освоения - комплекса

Витязь (Пильтун–Астохский участок), процедурами ликвидации, принятыми СЭИК, и организацией ликвидации чрезвычайных ситуаций. Все эти меры и процедуры были рассмотрены и одобрены органами управления РФ и Сахалинской области.

Планы ЛАРН для Второго этапа будут рассмотрены и утверждены соответствующими органами власти на уровне области и Российской Федерации. Перед реализацией эти планы будут проверены как теоретически, так и на полевых учениях (см. Также «Обучение» в Разделе 2.3.4).

2.3.1 Изучение траектории распространения пятна

Добыча на Пильтун-Астохском месторождении в рамках проекта Сахалин 2 началась в 1999 г. С первых шагов по планированию неоднократно проводилась оценка риска разлива нефти, главным образом, при добыче и транспортировке нефти, бурении оценочных скважин и движении танкеров. В большинстве случаев эти оценки выполнялись для Плана ЛАРН, а полученные результаты были необходимы для определения траекторий распространения пятна загрязнения и выявления береговых участков, подвергающихся риску загрязнения в связи с морскими работами на Пильтун-Астохском месторождении.

Проведено моделирование траектории разливов на каждом из объектов Первого и Второго этапов. Объемы разливов, заложенные в модели, выбирались на основе либо количественных оценок риска (максимальный вероятный риск) или номинальные объемы, определяемые законодательством РФ (TAU 2002a to g; Risktec 2004, Risktec 2005).

По каждому объекту был разработан ряд сценариев разливов нефти, которые приводятся в Таблицах и разделах ниже по тексту.

Для каждого сценария обычно проводились следующие расчеты:

- Распределение вероятностей образования пленки (стохастическое), включающее многоветровые сценарии для моделирования траекторий и формирования замыкающих площадей, в которых можно ожидать появления пленки в данный период времени. Интервалы времени с начала разлива выбраны равными: 6 час, 12 час, 24 час, 2 сут., 3 сут., 5 сут., а затем с 5-суточным шагом до исчезновения пленки, до момента достижения ею береговой линии или до выхода из области моделирования; модели не прогоняются более чем для 30 сут. для разлива объемом менее 2000 м³, 60 сут. для разлива объемом 2000–10000 м³, и 90 сут. для разлива объемом более 10000 м³;
- Карты областей вероятного перемещения нефтяного пятна по направлениям;
- Траектории одиночных пятен для определения минимального времени воздействия разлива на побережье и выявления условий, при которых могут подвергнуться воздействию основные ресурсы.
- Карты вероятности воздействия на участки берега:
 - карты вероятности воздействия для различных участков берега;

- вероятности воздействия на определенный момент времени;
- Карты максимального распространения пятна (положение и сроки).

Все первоначальные исследования проводились для сырой нефти, добываемой на комплексе Витязь, независимо от того, какой производственный объект изучался. Нефть марки Витязь тяжелее, чем нефтеконденсатные смеси, добываемые на Лунском, и нефтяные смеси, идущие по трубопроводу от ОБТК и отгружаемые через ВПУ в зал. Анива. Поэтому результаты моделирования дают оценки с запасом, т.е. расчетное время существования нефти в море и зона ее максимального распространения больше, чем вероятные значения в реальной ситуации. Нефть с ПА-В имеет те же характеристики, что и сырая нефть Витязя с ПА-А. В настоящее время СЭИК моделирует поведение разлива конденсата с объектов на Лунской площади.

Важно помнить, что оцениваемые "зоны возможного распространения", полученные в результате этого моделирования, не характеризуют распространение отдельных пятен, а описывают территорию, в пределах которой может появиться пятно при различных сценариях и условиях. Относительная площадь пленки в пределах зоны распространения (или площади пятна) будет в значительной степени зависеть от объема разлившейся нефти и степени разложения нефти от внешних воздействий (см. Рис. 2.1 в Приложении 1).

Имеет смысл суммировать результаты большого объема модельных расчетов, проведенных СЭИК к настоящему времени (см. следующие подразделы).

(i) Пильтун-Астохское месторождение

Как отмечено выше, первые работы по изучению траекторий (РТС 1996) продемонстрировали преобладание вдольбереговой миграции пятен разливов, произошедших на Пильтун-Астохском (ПА) производственном комплексе (Витязь) или поблизости от него. При среднестатистических летних ветрах (июль) пятно распространяется на север, а осенью (октябрь) – на юг. При моделировании с морским ветром (восточным) воздействие на берег проявляется через 37 часов.

Аналогичные результаты были получены при последующем (более детальном) моделировании, проведенном при разработке первого Плана ЛАРН для Витязя (FERHR11 1997). Использовались четыре сценария разлива при летних и осенних условиях, причем для каждого сценария и сезона моделировались пятнадцать режимов ветра. Вероятности воздействия на берег рассчитывались при уровне 15% летом и 30% осенью для десятидневного периода. Для этих вероятностей были получены несколько большие значения в ходе дополнительных расчетов, выполненных в 1998 г. (DVNIGMI 1998), в которых расчетное загрязнение береговой линии нефтью через десять дней составило 45% летом и 50% осенью (по общему числу маркеров, достигших берега). Эти исследования подтвердили общее направление и скорость распространения, опубликованные в более ранних работах.

Для оценочного бурения было проведено дополнительное моделирование (DVNIGMI 2000) с целью оценить риски для Хоккайдо в связи с работами на Пильтун-Астохском месторождении. Летние (в

направлении на север) траектории не представляли почти никакой опасности, а для осенних траекторий получена определенная вероятность достичь Хоккайдо в интервале 30 сут. с момента разлива. В отличие от предыдущих работ воздействие на берег оценивалось в 36% для лета и 16% для зимы.

Для определенных ветровых условий рассчитаны также траектории единичных пятен (DVNIGMI 2002).

Для работ Второго этапа проводилось дополнительное моделирование.

Данные сценарии включали разнообразные инциденты, приводящие к разрывам, утечкам и столкновениям. Все сценарии разрывов трубопроводов основаны на инцидентах как при повреждении якорями судов (лето), так и при повреждении льдами (зимой).

Таблица 2.1 Возможные сценарии разлива нефти, смоделированные по Пильтун-Астохской площади

№	Объект	Первичный выброс		Вторичный выброс		
		Объем, м ³	Длительность (минуты)	Объем, м ³	Длительность (часы)	
1.	Объекты Второго этапа Сахалин-2					
1.1	Платформа Пильтун А-А («Моликпак»)	96	12.	76	51	
1.2	Платформа Пильтун А-Б	97	12	92	51	
1.3	Трубопровод базового варианта, 1 км от берега	a	97	12	210	115
		b	44	43	–	–
1.4	Трубопровод базового варианта, 1 км от берега	a	97	12	34	18
		b	45	30	–	–
1.5	Трубопровод по 1-му альтернативному варианту, 1 км от берега	97	12	151	83	
1.6	Трубопровод по 1-му альтернативному варианту, 10 км от берега	97	12	50	28	
1.7	Трубопровод по 2-му альтернативному варианту, 1 км от берега	97	12	244	133	
1.8	Трубопровод по 2-му альтернативному варианту, 10 км от берега	97	12	42	23	
2.	Эксплуатируемые объекты (Сахалин-2, Первый этап)					
2.1	Плавучее нефтеналивное хранилище (ПНХ)	a	1763 (1500 т)	10	–	–
		b	14846	54	–	–
2.2	Одноякорный причал (ОЯП)	99	12.3	149	92	
2.3	Танкер	10.475	33	–	–	

Примечание: Утечка из трубопровода (вторичный выброс) ограничена давлением, батиметрией и попаданием в него воды.

Результаты новых расчетов для возможных разливов на Пильтун-Астосском участке (ПА-А и ПА-Б) (REA 2004) вновь показали, что преобладающими направлениями миграции являются вдольбереговые движения на север и на юг, причем осенью преимущественным направлением становится южное (см. рис. 2.2 в Приложении 1). В последних по времени модельных расчетах для ПА-А движение пятна моделировалось для периода в 30 сут, что намного превышало ожидаемое время существования большинства пятен. Оценивалась площадь пятна, а также основные изменения в характеристиках нефти, например, вязкости, под действием внешних условий. Оценивалась вероятность воздействия на берег, причем полученные результаты в основном подтверждали данные более ранних исследований (См. Рис. 2.3 и 2.4, где представлены результаты расчетов для ПА-А). Результаты моделирования для ПА-А и ПА-Б очень близки, поэтому в приложении приведены только первые.

(ii) Лунское месторождение

Аналогичные траектории были рассчитаны для Лунского (TAU 2002f), однако, как отмечалось выше, при расчетах использовались характеристики нефти, добываемой на комплексе Витязь, а не смеси нефти и конденсата, которая вероятно будет транспортироваться по трубопроводам или добываться в процессе бурения. Моделировались разливы из двух мест для периода с мая по декабрь:

- Платформа Лунское (моделируемые объемы разлива: 23т, 140т и 1200 т);
- Морской трубопровод от Лунского до ОБТК (7.5 т, 48.4 т и 258.5 т).

Сценарии, задающие гидрометеорологические условия, основывались на глобальных данных, причем в расчетах учитывались процессы разложения нефти под внешним воздействием (например, испарение и естественное рассеяние). Для десятилетнего периода смоделировано 14390 траекторий. На Рис. 2.5 и 2.6 в Приложении 1 показаны траектории пятна, которые приведут к достижению берега и Лунского залива в течение первых четырех дней. Расчеты показывают, что вероятность воздействия на берег за первые четыре дня после крупного разлива соответствует 25% всех рассмотренных случаев. Вероятный интервал воздействия на берег (если таковое имеет место) составляет от 18 до 36 часов с момента разлива. *Рисунок 2.7* демонстрирует зоны риска для морских акваторий, где нефтяное пятно теоретически может появляться в заданные интервалы времени с момента разлива (при условии, что не предпринимается никаких мер для ограничения распространения и удаления нефти). Результаты расчетов показывают, что 90% исходного количества нефти исчезнет с поверхности моря в течение четырех дней (см. *Рис. 2.8 в Приложении 1*).

Моделирование с использованием сырой нефти марки Витязь, как указано выше, означает, что полученные результаты обеспечивают некоторый запас, т.е. полученные распределения и время существования нефти отличаются в большую сторону от значений, прогнозируемых для легких нефтей и конденсата, добываемых на Лунском. В связи с этим результаты расчетов преувеличивают возможное воздействие на берег.

Эти исследования будут уточнены в 2005 г. (см. пункт viii в Таблице 2.11, раздела 2.4.5). Варианты состава углеводородов, идущих по

трубопроводу (например, разные соотношения нефть-конденсат-газ), потребовали оценки большего числа сценариев.

(iii) Залив Анива

С учетом объектов, работа над которыми планируется на Втором этапе в зал. Анива, использованы две программы моделирования по сценариям разливов с выносного причального устройства (ВПУ). В первой из них (DVNIGMI 2002) моделируется разлив большого объема (6500 куб. метров) осенью с ВПУ, а также гипотетический разлив с танкера в пр. Лаперуза. По результатам предыдущих исследований установлено, что в условиях, характерных для осени, распространение нефти будет происходить преимущественно на юг. Нефть с ВПУ в условиях модели мигрирует на восток и достигает мыса Анива через 72 часа (трое суток).

При моделировании, выполненном TAU (2002a и 2002b) вместо прослеживания отдельных траекторий применялся вероятностный подход, с помощью которого была построена карта риска разлива или максимального распространения. Рисунок 2.9 в Приложении 1 показывает возможные расстояния, которые пятно нефти может покрыть в каждом направлении при ветрах и течениях, оцененных по историческим данным. Аналогично результатам моделирования DVNIGMI установлено, что риск трансграничного воздействия в результате разлива на объектах очень мал из-за преобладания широтного направления возможных траекторий, выбранного времени, в течение которого рассчитывалось воздействие на Хоккайдо (более 72 часов), и вероятного короткого периода существования сырой нефти (см. следующую Таблицу 2.13 в Приложении 1).

Недавно были проведены многочисленные расчеты для круглогодичных условий, в том числе, с оценкой влияния льда (ROSHYDROMET and FENRI 2004). Соответствующие траектории были рассчитаны для сырой нефти Витязя и тяжелого дизельного топлива (ТДТ) и также охватывали 30-дневный период, превосходящий расчетное время существования возможных пленок сырой нефти в море. В этом случае, как и ранее, расчеты велись для сырой нефти Витязя, а не для более легкой смеси, которая будет отгружаться на Втором этапе, поэтому следует иметь в виду, что результаты содержат определенный запас (т.е. реальная ситуация, вероятно, окажется менее опасной).

Для каждого сезона получены определенные общие результаты:

- Летом нефть (в том числе ТДТ) мигрирует в основном в северном секторе (северо-запад, север и северо-восток). Вероятность переноса нефти в каждом из этих направлений приблизительно одинакова. Вероятность распространения нефти в южный сектор (юго-запад, юг и юго-восток) мала и составляет 10–20% в зависимости от места разлива;
- Осенью весьма значителен перенос нефти в юго-восточном направлении. Однако возможно также движение нефти на северо-восток;
- Зимой нефть распространяется в основном на юг, юго-запад или юго-восток в направлении побережья Японии;

- Весной нефть распространяется в основном на северо-восток и восток.

Моделируемые сценарии включали как разливы с ВПУ, так и последствия аварий танкеров на маршруте их следования. Рисунок 2.10 в Приложении 1 показывает точки, для которых проводилось моделирование (ссылки на них используются ниже), а на рис. 2.11 и 2.12 представлены зоны возможного распространения для двух сценариев. Рисунок 2.13 показывает распределение возможных воздействий на берег.

Из особенностей устройства возможных источников разлива следует, что утечки нефти или нефтепродуктов будут непродолжительными (несколько часов), поэтому начальное пятно нефти будет круглым. По мере движения пятно будет вытягиваться в направлении ветра, приобретая эллиптическую форму. При достижении берега оно может разбиться на несколько пятен или вытянуться вдоль берега, образуя полосу, параллельную берегу. Осредненные расчеты зоны нефтяного загрязнения свидетельствуют о том, что его пятна следует ожидать в районе ВПУ и в центре зал. Анива (в связи с частичным или полным задержанием на отмелях). Среднее положение загрязненной площади может меняться в зависимости от места утечки относительно берега и преобладающего направления переноса нефти и объема разлива.

Согласно результатам расчетов воздействие на берег в течение 40 сут. с момента разлива может иметь место в протяженной области, охватывающей побережье зал. Анива, северное и южное побережье острова Хоккайдо, северо-западное и северо-восточное побережье о-ва Сахалин, южные Курильские острова и северное побережье Приморья. Следует иметь в виду, что эта территория является зоной риска, а не зоной, где будет иметь место воздействие на берег.

Наиболее быстрое воздействие на берег может иметь место при разливе нефти летом на ВПУ. В этом случае нефть может достичь берегов зал Анива в течение трех часов с момента разлива. Зимой и весной минимальное расчетное время воздействия на берег при разливе на ВПУ составит, соответственно, 64 и 93 часа. Воздействие на побережье Японии от разлива с судна в центре зал. Анива при самых неблагоприятных условиях произойдет в течение 34–40 часов с момента разлива.

В случае разлива нефти в пр. Лаперуза/Соя (точка №3 на Рис. 10 в Приложении 1) нефть может достичь японского побережья вблизи мыса Соя в течение 7–13 часов (см. Рис. 2.13), а российского побережья у мыса Криллион – в течение 16–21 час с момента разлива.

Расчеты и анализ физических и химических процессов, происходящих в разлитой сырой нефти "Витязь" и ТДТ МФ-380, свидетельствуют о том, что:

- Около 50% сырой нефти Витязь и только 5% ТДТ испарятся в течение трех дней;
- Рассеяние нефти может составить 10–20% летом и осенью, менее 1% зимой (из-за очень небольших волн и низкой температуры воды) и около 2% весной (из-за низкой температуры воды); рассеяние ТДТ в

воде очень низкое из-за высокой вязкости, оно составляет доли процента.

- Объем нефтяной пленки может увеличиваться из-за эмульгирования, причем масштаб этого явления зависит от температуры и энергий перемешивания. См. также раздел 2.4.5, где описаны будущие исследования СЭИК, в том числе, исследования поведения нефти.

(iv) Береговой трубопровод

Основные риски и угрозы, связанные с эксплуатацией трубопровода, были выявлены при оценке риска разливов нефти, выполненной на стадии проектирования работ в рамках Проекта. Основными причинами разливов на береговых трубопроводах считаются:

- Отказы технологического оборудования, в том числе отказы, связанные с заводскими дефектами трубопроводов и оборудования, коррозией оборудования, физическим износом и старением, а также механическими повреждениями;
- Ошибками персонала, в том числе, ошибками при чистке, ремонте и разборке оборудования;
- Природные явления – землетрясения, оползни и другие.
- Механические повреждения при авариях;
- Акты саботажа.

К другим факторам, классифицируемым как повышающие вероятность таких событий, относятся:

- Качество конструкции и работ по установке, а также эксплуатационный ресурс;
- Качество работы персонала;
- Структурные и технологические факторы;
- Качество используемого оборудования, дефекты в материалах, из которых оно изготовлено, и в сварных швах;
- Эксплуатационные факторы;
- Скорости коррозии.

Проведено моделирование возможных разливов из береговых трубопроводов (ТАУ 2002с) с целью:

- Формирования сценариев разливов нефти, в том числе возможных объемов вытекающей нефти;
- Выявления возможных "зон воздействия";
- Определения времени с момента разлива до момента воздействия на территории, имеющие особое значение;
- Определения необходимых ресурсов и методов ЛАРН.

При моделировании учитывались: характеристики трубопроводов; свойства нефти; особенности рельефа; свойства почв; реки, ручьи и их гидрологические свойства, а также сезонные погодные условия в регионе. Процесс моделирования для трубопровода состоял из двух этапов. На первом этапе определялись типы и расположение возможных разливов и их распространение по суше. На втором этапе изучалось распространение нефти реками и ручьями.

Проводились расчеты объемов разливающейся нефти в предположении, что при происшествии любого из упомянутых выше типов воздействие на трубопровод может лежать в пределах от небольших труднообнаруживаемых отверстий до полного разрыва трубопровода. На этой основе были разработаны три сценария для оценки вероятных объемов разливов:

- i) Небольшие игольчатые проколы, которые трудно обнаружить системам выявления утечек из трубопровода, в результате чего такие утечки могут продолжаться очень долго. Такой сценарий может быть связан с плохой установкой или неожиданной коррозией трубы, приводящей к появлению небольших отверстий;
- ii) Разрыв умеренного размера или отверстие, которое может быть вызвано аварией или вмешательством третьей стороны и может привести к разливу до 500 т;
- iii) Катастрофический разлив, который может быть вызван масштабным природным явлением, например, землетрясением, серьезным вмешательством третьей стороны или крупным повреждением при аварии. Вероятным результатом такого сценария будет разлив более 500 т.

Для выявления зон риска были смоделированы разливы нефти по всей трассе трубопровода с шагом 50 м (около 16000 расчетов), а также распространение нефтяных разливов в разных типах водотоков (более 200 расчетов). Объем разлива зависит от характеристик отверстия в магистральном трубопроводе.

Расчеты разливов нефти проводились для максимально неблагоприятных условий. Расчеты по моделям дали следующие результаты:

- Оценены площади загрязненной земной поверхности и объемы собранной нефти;
- Определен объем нефти, которая может достичь водотоков;
- Определены временные интервалы, в течение которых нефть может достичь особо ценных участков суши и вод в защищенных заливах;
- Составлен каталог типичных сценариев, связанных с загрязнением особо ценных участков;
- Составлен список участков, которые могут подвергнуться загрязнению при разливах нефти;
- Составлен набор карт, отражающих особо ценные участки и динамику их загрязнения;

- Подготовлен набор карт, содержащих выбранную трассу трубопровода с районированием окружающей территории по возможной опасности загрязнения.

На основе выбранных сценариев рассчитаны возможные объемы разливов для различных отрезков трубопровода с использованием следующих данных:

- Положение и площадь отверстия в трубе;
- Продолжительность протечки с момента аварии до момента остановки насосов. Для небольших отверстий это время принимается равным 15 мин; для разрывов других типов оно считается равным пяти минутам;
- Продолжительность утечки воды с момента остановки насосов до закрытия задвижек. Для небольших отверстий принимается равным одному часу; для других типов разрывов – пяти минутам;
- Время прибытия бригад(ы) для ликвидации последствий (от 30 мин до двух часов) и время, необходимое для остановки утечки углеводородов.

На основании этого объем разлившейся нефти будет определяться следующим:

- Вытекание нефти с момента разрыва до момента выключения насосов;
- Вытекание нефти из трубопровода за время с момента выключения насосов до момента закрытия задвижек;
- Вытекание нефти из трубопровода за время между закрытием задвижек и окончанием вытекания, при предположении, что условия наименее благоприятны, в частности, до полного прекращения вытекания нефти не принимаются никакие меры.

После завершения этих расчетов были оценены дополнительные объемы разливов на основе требований РФ, которые сводятся к следующему:

- Прокол: 2% от 14-дневной пропускной способности;
- Разрыв: 25% от 6-часовой пропускной способности и объем нефти между задвижками поврежденной секции.

Результаты моделирования показаны в табличной форме, а стратегические результаты представлены графически на Рис. 2.14 в Приложении 1. В Таблице 2.2 дан обзор максимальных расчетных объемов разливов для отдельного сегмента при каждом из выбранных сценариев.

После определения объемов разлившейся нефти необходимо оценить возможные последствия каждого разлива для основных объектов, испытывающих на себе его воздействие, например, для рек и особо ценных участков (ОЦУ). Для этого рассчитывалось возможное время

миграции до этих объектов. При этом использовались следующие сценарии:

- Утечка в реки: В отношении трансформаций, переноса и воздействия нефти, попадающей в водотоки, реки Сахалина обычно обладают средней или высокой энергией, а, следовательно, имеют высокие скорости потока (летом). Большинство переходов через реки находится в пределах 20 км от моря, а многие – в пределах 5 км. Соответственно, следует ожидать, что перенос и рассеяние среднего или большого разлива нефти, попавшего в реку, будет быстрым и может достичь устья реки и побережья в течение нескольких часов. Время, за которое нефть может достичь заливов и побережья, оценено в отчете (обычно, оно составляет менее двух часов) (см. пример на Рис. 2.14 в Приложении 1).
- Разливы на поверхность земли: Глубина закладки трубопровода невелика (90 см); при этом вдоль трассы трубопровода почва обычно имеет высокую влажность, а уровень грунтовых вод залегает близко к поверхности. В этих условиях вертикальное (в глубину) проникновение разлитой нефти под землю, видимо, будет ограниченным, а в качестве характерного пути миграции можно ожидать продвижение по поверхности и боковое растекание, особенно на заболоченных участках. Воздействие разливов на сушу, видимо, будет иметь локальный масштаб. Значение любого разлива на поверхность земли будет определяться, в основном, близостью к водным объектам. Подробная информация представлена на карте, приведенной в качестве примера на Рис. 2.14 в Приложении 1.
- Разливы, которые могут воздействовать на особо ценные участки (ОЦУ): Соответствующая ситуация возникает в результате разливов в реку или на землю, при которых нефть распространяется на ОЦУ. Такие сценарии были оценены и проиллюстрированы графически (см. Рис. 2.14).

Таблица 2.2 Объем утечек из трубопровода – Примеры

Положение задвижки		Место утечки, км трубопровода	Возможный объем утечки, на основе времени до начала работ (6 час), тонны			Объем утечки по Постановлению Правительства РФ № 613	
км трубопровода	Характеристика		Прокол	Отверстие	Разрыв	Прокол	Отверстие
Пильтун-Астохский участок							
Сегмент 1 (1.754 – 126.572)							
1.8	Соединение с морским трубопроводом	1.8	6.64	76.16	412.13	4959.36	1194.15
Сегмент 8 (126.572 – 159.836)							
142.4	Выше по течению от р. Имчин	142.4	6.70	38.63	192.04	4959.36	1176.72
Лунский участок							
Сегмент 6 (126.572 – 189.787 км)							
19	Ниже р. Вазы, выше р. Нышный	27	14.19	157.20	911.16	7305.98	1668.50
27.15	Ниже ручья Средний	27.15	16.28	157.12	910.55	7305.98	1718.77
Магистральный трубопровод							
Сегмент 2 (5.3 км – 131.754 км)							
18.3	Ниже р. Чхарниа, выше Аргы-Пагы	20.483	16.05	138.67	820.69	7305.98	1685.34
39.5	Ниже Восий	39.5	11.81	137.28	812.15	7305.98	1752.19
Сегмент 3 (131.754 км – 301.931 км)							
283.7	Ниже перехода на 282.4 км, р. Кисса	296.483	15.52	159.43	923.22	7305.98	1635.07
296.5	Р. Горянка	296.5	14.60	159.32	922.29	7305.98	1752.19
Сегмент 4 (301.931 км – 427.722 км)							
324.1	Выше of 326.1 перехода 326.1 км	324.1	18.52	156.47	907.71	7305.98	1727.06
Сегмент 5 (427.722 км – 574.786 км)							
435.3	Устройство для приема и запуска скребка	437.483	14.61	142.92	832.87	7305.98	1660.21
519.5	Выше Апрельского переход 520.6 км	519.5	15.56	125.74	729.23	7305.98	1752.19
Сегмент 7 (574.786 км – 599.54 км)							
597.2	Выше р. Меряя	597.2	10.03	116.24	641.05	7305.98	1701.93

Примечание: данные расчеты носят лишь ориентировочный характер и в настоящее время пересматриваются. С момента производства этих расчетов произошли изменения в трассе трубопровода.

Все результаты моделирования были использованы в процедуре принятия решения для наилучшего определения подходов к выбору мероприятий и оборудования для ликвидации аварийного разлива. В результате СЭИК рассмотрела возможные возвышенные участки на всем о. Сахалин для предварительного размещения оборудования поблизости от опасных зон, например, вблизи от заливов и устьев рек.

В связи с переходом на Вариант 1 для трассы трубопровода потребности в оборудовании пересматриваются. В настоящее время СЭИК перерабатывает ЛАРН для берегового трубопровода (завершение ожидается в конце 2005 г.).

Моделирование траекторий. Заключение и выводы

Исследования траекторий распространения нефти в море, проводившиеся в течение трех лет с использованием трех моделей, дали непротиворечивые результаты. Риск трансграничного загрязнения от источников на объектах оказался очень низким из-за преобладающих гидрометеорологических условий и времени существования нефти. Разливы с танкеров могут создать определенный риск в зависимости от ветра и места, где произошел разлив. Однако при переходе ко Второму этапу перевозимая нефть будет становиться намного более легкой из-за смешивания сырой нефти Витязя с конденсатом. Намечены дополнительные исследования свойств нефти и траекторий ее распространения (см. раздел 2.4.5) для уточнения этой информации по мере получения образцов смешанной нефти.

2.3.2

Картирование

После определения участков или ресурсов, подвергающихся риску в связи с разливами нефти, каждый из этих участков будет оценен с точки зрения чувствительности к воздействию нефти и возможных стратегий очистки. Эта информация будет также использоваться для оценки распределения и типов мероприятий, оборудования и персонала (а также его обучения), необходимых для ликвидации разлива.

Основная цель карт экологической уязвимости состоит в том, чтобы определить приоритетные участки по защите берегов в случае разливов нефти, а также выбрать оптимальные методы локализации разлива и очистки побережья.

(i) Начальное картирование

Побережье и заливы в северо-восточной части Сахалина от мыса Елизаветы до мыса Терпения были изучены, после чего в рамках реализации программы планирования ликвидации аварийных разливов нефти для Первого этапа были составлены карты их уязвимости.

Карты уязвимости были подготовлены для трасс береговых и морских трубопроводов, мест размещения производственных объектов, а также для зал. Анива для предварительной ОВОС Первого этапа, а также для формирования концепций Планов ликвидации аварийных разливов

нефти (ПЛАРН). Эти планы основывались на существующей информации и исследованиях на местах работ, проводившихся опытными учеными-экологами с проведением консультаций с соответствующими государственными органами, и были направлены на выявление Зон Особой Значимости (ЗОЗ) и других ресурсов, подвергающихся риску при утечках нефти с каждого из объектов. Некоторые из важнейших ЗОЗ указаны в Таблице 2.3. ниже. Существуют другие важные территории (формально не относящиеся к ЗОЗ), требующие защиты, например, Набильский и другие заливы. Необходимо отметить, что карты уязвимости постоянно обновляются по мере анализа информации, собранной СЭИК в ходе исследований, и объединяются в рамках ГИС.

Эти карты недавно были пересмотрены, а позже в 2005 г. будут еще раз обновлены на основе данных, полученных в ходе выполнения программы исследований территории на 2004 и 2005 гг.

Таблица 2.3 Примеры выявленных важных участков, в том числе, Зон особой значимости (ЗОЗ)

№	Название	Характеристика	Объект
1	О. Врангеля	Охраняемая природная территория особой важности для гнездящихся птиц. Расположена в заливе Пильтун.	ПА-А, ПА-Б и Лун-А
2	О. Лярво	Охраняемая природная территория особой важности для гнездящихся птиц. Расположена в северной части зал. Ныйский.	ПА-А, ПА-Б и Лун-А; Береговой трубопровод
3	О. Чайка	Охраняемая природная территория особой важности для гнездящихся птиц. Расположена в северной части зал. Набильский.	ПА-А, ПА-Б и Лун-А; Береговой трубопровод
4	Лунский зал. Природный заказник	Охраняемая природная территория особой важности для гнездящихся и перелетных птиц. Расположена на северо-восточном побережье о. Сахалин.	ПА-А, ПА-Б и Лун-А; Береговой трубопровод
5	Дагинские термальные воды	Объект общественного и экономического значения. Расположен на северо-востоке о. Сахалин вблизи западного побережья зал. Даги.	Береговой трубопровод
6	Макаровский заказник	Охраняемая природная территория, отведенная для биологического заповедника. Трасса трубопровода проходит вдоль дальней восточной (нижней по течению) границы заповедника.	Береговой трубопровод
7	Изюбровый заказник	Охотничий заказник, расположенный между реками Ай и Фирсово.	Береговой трубопровод
8	Грязевой вулкан Пугачево	Памятник природы. Грязевой вулкан, расположенный в южной части Макаровского района у деревни Пугачево.	Береговой трубопровод

№	Название	Характеристика	Объект
9	Корсаковский ельник	Памятник природы. Роща ели Глена, расположенная в долине р. Мерья в 2 км к северу от Пригородного.	Береговой трубопровод
10	Места массового отдыха (пляжи)	Объект общественного и экономического значения.	ТОН/ВПУ; Береговой трубопровод
11	Корсаковское фермерское хозяйство	Объект общественного и экономического значения.	ТОН/ВПУ; Береговой трубопровод
12	Лагуна Буссе	Памятник природы. Охраняемая территория, расположенная в северо-восточной части п-ова Тонино-Анива.	ТОН/ВПУ
13	Охотничьи угодья на п-ве Криллион	Расположены в юго-западной части п-ва Криллион.	ТОН/ВПУ

(ii) Текущее картирование

Для пополнения существующего комплекса данных в 2004 г. был собран обширный фотографический материал, данные морфологии береговой линии и информация об экологической уязвимости для территории зал. Анива. Территория исследований охватывала участок берега от м. Кузнецова на западном побережье п-ова Криллион до мыса Анива на южной оконечности п-ва Тонино-Анивский. Полученные данные включаются в базу данных ГИС ЛАРН и будут служить основой для обновления карт уязвимости на рассматриваемой территории (см. пример зал. Анива на Рис. 2.18).

В 2004 г. вдоль трассы трубопровода выполнялись наземные исследования речных систем, которые планируется продолжить в 2005 г. В них будут включены дополнительные участки рек и прибрежные территории о-ва Сахалин.

Полевые исследования проводятся для получения информации, связанной с ЛАРН для рек и ручьев, лагун, болот и береговых участков, что еще более расширит уже собранную обширную информацию для целей ОВОС. Для каждого участка собирается информация следующих типов:

- Информация по материально-техническому снабжению (например, дороги, доступ, участки для перевалочных баз);
- Биологические свойства (т.е. уязвимость по отношению к нефти и мероприятиям для ее удаления);
- Характер береговой линии и речных берегов (например, состав и форма);
- Глубина воды, скорости течения и ширина рек и ручьев;
- Высота и уклон речных берегов, обрывов и т.д.

В ходе широких консультаций, охватывающих весь проект и продолжающихся в настоящее время, СЭИК и заинтересованные стороны получили возможность обсудить, дополнить и выявить уязвимые участки и территории. Дополнительная информация о результатах этих исследований приведена в следующих разделах.

При картировании уязвимости будут учитываться также особо уязвимые виды, например, орлан Стеллера (см. также Дополнение по ОВОС, Глава 4), виды морских млекопитающих, кроме западного серого кита (подробнее см. Дополнение по ОВОС, Глава 5), виды, включенные в Красную книгу, и перелетные птицы (см. Дополнение по ОВОС, Глава 15). Географическая информационная система (ГИС) определяет распределение орлов и других подвергающихся опасности диких животных и используется для разработки первоочередных мероприятий по ЛАРН. См. следующий подраздел под заголовком «Дикие животные» (часть (iii) под Разделом 2.3.3.

(iii) Картирование о-ва Хоккайдо

При планировании ликвидации аварийных разливов нефти СЭИК будет учитывать также уязвимые объекты на северном побережье о-ва Хоккайдо. СЭИК будет использовать карты, которые создаются в настоящее время и готовятся Геологической службой Хоккайдо (ГСХ) в сотрудничестве с береговой охраной Японии.

Карты индекса экологической уязвимости Хоккайдо (ИЭУ) основаны на системе картирования ИЭЧ, применяемой Национальной администрацией по океану и атмосфере США (NOAA), и состоят из трех основных частей (Hamada, *pers. comm.* 2004):

- *Геологическая информация:* описывает географические условия, например, размещение песчаных берегов, скалистых берегов и др.;
- *Биологическая информация:* описывает флору и фауну;
- *Социальная информация:* расположение рекреационных пляжей, мест с коммерческим использованием, например, для рыбоводства и т.д.

Отдельные примеры приведены на рисунке 2.19. Карты включают пять примеров участков северной береговой линии Хоккайдо, а именно, (с запада на восток): Румой, Вакканай, Соя, Монбетсу и Абашири. Центр карт - береговая линия с прилегающей прибрежной зоной и непосредственным внутренним районом. Приведен широкий диапазон обозначений (см. ключ для карт) естественных и физических особенностей. Они включают естественные и биологические среды (например места кладки яиц черепах, места скопления моллюсков, морские водоросли и т.д) и официально определяемые области (например, зарегистрированные Рамсарской конвенцией водно-болотные угодья, Национальный парк), так же как другие разграниченные территории (например, территории рыболовства). Четко выделены рекреационные особенности и территории, используемые человеком, например, морские курорты. Представлены также другие уязвимые места (например, школы, Морской Дорожный Центр, исторические места). Важно еще и то, что в карты также включены объекты ЛАРН и местоположения оборудования (например, объекты хранения

оборудования, землечерпалка, нефтесборное судно, сеть для сбора нефти высокой вязкости, установка по утилизации отработанных масел).

За период с 1999 до 2000 г. ГСХ провела исследования и геологическую классификацию участка береговой линии в районе Хоккайдо длиной 3000 км (Hamada 2004). Определенная информация о типах береговой линии Хоккайдо стала доступной для японской общественности в формате pdf в мае 2004 г. (см. Рисунок 2.19 в Приложении 1). В настоящее время ГСХ собирает дополнительную информацию о ресурсах, используемых человеком, и биологических ресурсах для ввода в базу данных ГИС; ожидается, что общественность получит доступ к этим данным в мае 2006 г. в pdf-формате на их сайте.

Система, принятая ГСХ совместима с системой, разрабатываемой СЭИК; она составит эффективную основу для разработки стратегий ликвидации аварийных разливов на берегах Хоккайдо.

Как отмечено в предыдущих разделах, были выявлены риски, связанные с разливами нефти в ходе деятельности СЭИК, поэтому компания примет любую имеющуюся информацию о берегах Хоккайдо для планирования работ по ликвидации разливов. СЭИК обеспечит возможность применения для берегов Хоккайдо всех разработанных ею документов по ликвидации разливов на берегах.

В настоящее время используются другие источники данных, при этом предполагается завершить эту работу к середине 2006 г. до получения первой нефти. Эти карты составляют часть разработок, которые ведет СЭИК для подготовки к эксплуатации; эти разработки будут завершены и включены в документы по планированию ликвидации аварийных разливов нефти до ввода в эксплуатацию и до последующего утверждения Российской Федерацией.

Береговая линия Хоккайдо подразделяется на три региональных области: Северную, Охотскую и Куширо/Немуро.

Побережье Охотского моря может быть подразделено на два района, разделенных полуостровом Ширтоко. Северный район характеризуется плоскими песчаными берегами. Южный район характеризуется большим заливом между полуостровом Ширтоко и полуостровом Немуро.

Кроме того, некоторые из Курильских островов расположены на входе в этот залив.

Канал, лежащий между Хоккайдо и островом Кунашир называют Проливом Немуро. Этот район характеризуется многими большими и небольшими солоноватыми озерами вдоль побережья. Теплое течение Соя (ответвление Цусимского течения) проходит на юг вдоль побережья Охотского моря, а холодное Восточн-Сахалинское течение проходит по внешней стороне и параллельно течению Соя. Значительное замерзание морской воды, особенно в озерах и на входах, а также дрейфующие льды имеют место с декабря по апрель. Эти ледяные условия серьезно ограничивают рыболовство и марикультуру в течение этого периода.

2.3.3 Планы ликвидации аварийных разливов нефти

Виды рисков, связанных с сооружением и эксплуатацией, определяются в Главных планах ликвидации аварийных разливов нефти СЭИК (вразработке). Примеры возможных сценариев разливов приведены в Таблице 2.4.

Таблица 2.4 Примеры возможных сценариев разливов

Сценарий	Вид нефти	Комментарии
Сценарии для работ на берегу и бурения		
Небольшие разливы при операциях по обслуживанию или других операциях, например, каротаже.	Дизельное топливо, смазочное масло, масло для гидравлических систем или буровые растворы.	Может произойти при любых операциях с нефтью или при использовании оборудования. Маловероятно появление утечек с объемом, превышающим 1 тонну, также маловероятно попадание загрязнения в воду.
Повреждение вспомогательных или основных резервуаров.	Дизельное топливо, масло для гидравлических систем, смазочное масло.	Вероятный объем утечки зависит от того, повреждена ли при аварии обваловка. Если обваловка не повреждена, топливо, содержащееся в резервуаре, должно удерживаться. По международным нормам обваловка должна быть рассчитана на 110% емкости резервуара.
Потери нефти при погрузочных операциях.	Дизельное топливо.	Наиболее вероятной причиной разлива являются потеки и утечки из шлангов (например, при их соединении и разъединении). Причиной разлива может также стать переполнение резервуара.
Столкновение судов или вертолетов с буровыми установками, не приведшее к взрыву.	Дизельное топливо, смазочное масло, масло для гидравлических систем, авиационное топливо.	Уровень 3 представляется маловероятным. Наихудшим случаем является полная потеря оборудования буровой установки; может иметь место утечка судового топлива. Может произойти также разлив химических веществ, используемых при буровых работах.
Отказ горелки при тестировании скважин и работах с факелом, приводящий к разливам невоспламенившейся нефти из факелов.	Сырая нефть.	Наиболее вероятно при тестировании скважин.
Временная потеря контроля над скважиной при бурении или опробовании скважины.	Сырая нефть.	Вероятной причиной таких аварий могут быть ошибки персонала или сбой / поломки оборудования.
Выброс в процессе бурения в результате ошибки оператора, независимых аварий, тектонических	Сырая нефть.	Может произойти под водой (например, из-за обрушения геологических структур или разрыва трубопроводов, обсадной колонны, предохранительных клапанов

Сценарий	Вид нефти	Комментарии
явлений или первичного отказа оборудования.		скважины или кондуктора) или из-за разрушения или повреждения оборудования управления скважиной (например, фонтанного оборудования, противовыбросового превентора, устья скважины, стояка и т.п.). Выбросы могут произойти также при работах с кабелем / НКТ (может произойти из-за столкновения судна с буровой установкой).
Аварийный разлив при буровых работах.	Сырая нефть, дизельное топливо и масло для гидравлических систем, смазочное масло.	Вероятной причиной таких аварий может быть ошибка персонала или сбой / отказ оборудования.
Утечки буровых растворов на основе нефти.	Буровые растворы.	Чаще всего происходит при транспортировке.
Авария вертолета без столкновения с буровыми установками.	Авиационное топливо.	Сколько-нибудь значительный разлив представляется маловероятным. В чрезвычайных ситуациях приоритетными будут действия по предотвращению жертв и спасательные операции.
Сценарии для судов		
Небольшие разливы, связанные со сливом загрязненного балласта или вод из машинного отделения.	Дизельное топливо.	Только небольшие разливы.
Утечки дизельного топлива при перекачке с судна на судно.	Дизельное топливо.	Наиболее вероятной причиной разлива являются потеки и утечки из шлангов (например, при их соединении и разъединении).
Более крупные утечки дизельного топлива при перекачке с судна на судно.	Дизельное топливо.	Разлив, вызванный трещиной в шланге или его полным разрывом при перекачке топлива.
Крупное столкновение заправочного танкера с другим судном.	Дизельное топливо и топочный мазут.	Крупное столкновение, при котором вытекает весь груз заправочного танкера, а также запас его собственного топлива. В зависимости от типов других судов, участвующих в столкновении, могут иметь место разливы различных видов топлива или даже химических веществ.
Столкновение судов без участия танкера.	Дизельное топливо и / или топочный мазут.	Могут иметь место столкновения между какими-либо суднами СЭИК или судами, используемыми подрядчиками, или столкновение с посторонними судами (например, рыболовными или проходящими торговыми судами).
Авария нефтеналивной баржи.	Дизельное топливо.	Многочисленные возможные причины, в том числе, столкновения, посадка на мель, разрыв корпуса или пожар / взрыв. Может быть связан с крупной аварией (например,

Сценарий	Вид нефти	Комментарии
		столкновением с другим судном или буровой установкой).
Происшествие с участием одного судна (не танкера) или нефтеналивной баржи	Дизельное топливо, топочный мазут, прочее.	Объем и вид нефти зависит от участвующих судов. Возможные причины разнообразны, например, столкновение, посадка на мель, разрыв корпуса или пожар / взрыв.
Сценарии для трубопроводов		
Отверстие от небольшого до большого в трубопроводе или выкидной линии.	Сырая нефть, конденсат и смесь.	В настоящее время риск связан с сооружением трубопровода или обвязки, или их использованием при текущих буровых работах. В более долгосрочном плане риски, связанные с утечками, рассмотрены в ПЛАРН для отдельных объектов.
Сценарии для берегового строительства		
Небольшая утечка при техническом обслуживании и других операциях.	Дизельное топливо, смазочное масло, масло для гидравлических систем	Может произойти при любых операциях с нефтью или при использовании оборудования. Маловероятно появление утечек с объемом, превышающим 1 тонну.
Утечки хранящихся масел.	Дизельное топливо, смазочное масло, масло для гидравлических систем	Неправильное хранение масел, нарушение общепринятых международных норм, увеличивающее риск. Масла должны храниться на территориях с соответствующей обваловкой в соответствии со стандартами СЭИК.
Опрокидывание автоцистерны.	Дизельное топливо.	Вероятной причиной служит низкое качество дорог, износ транспортных средств, а также неблагоприятные условия движения и ошибки водителя.

(i) Этап строительства

При проведении строительных работ риски, связанные с разливами нефти, подпадают под действие Планов ЛАРН подрядчиков (ПЛАРН). Все подрядчики и субподрядчики СЭИК должны выполнять требования стандартов и правил СЭИК. Все планы проверяются и при соответствии требованиям утверждаются СЭИК до начала работ. В частности, при этой оценке СЭИК проводит анализ потребностей в оборудовании с учетом риска, возникающего при ведении работ.

После такого анализа от подрядчиков требуется обладать достаточными возможностями и ресурсами для борьбы с возможными опасностями либо путем заключения контракта с компанией, специализирующейся на ликвидации разливов нефти, либо с привлечением собственного персонала или оборудования. В случае происшествия, превышающего возможности подрядчика, СЭИК окажет помощь и поддержку в проведении работ по ликвидации разлива, как и в случае разлива, произошедшего у третьей стороны. Все подрядчики могут получить доступ к процедурам СЭИК по ликвидации чрезвычайных ситуаций и

нефтеразливов через Дежурного Координатора по чрезвычайным ситуациям (КЧС). Сотрудники СЭИК, участвующие в проекте, проводят проверки на местах работ, чтобы убедиться, что все системы и все оборудование получают необходимое обслуживание.

После получения информации Координатор по чрезвычайным ситуациям (КЧС) оценивают масштаб происшествия и потребности в оборудовании и ресурсах для ликвидации его последствий. При необходимости СЭИК привлекает свою структуру для ликвидации разливов и Группу для координации в чрезвычайных ситуациях (ГКЧС) для управления и поддержки ликвидации разлива у подрядчиков. СЭИК и его Подрядчики имеют ресурсы для поддержки ликвидации разлива. Эти ресурсы размещены в различных точках Острова (см. Рисунок 2.16 и Подраздел (i) Раздела 2.4.6).

СЭИК также оказывает подрядчикам поддержку в ЛАРН и принимает участие в работах по запросу или через российскую Систему РСЧС. Такой случай имел место в сентябре 2004 г., когда дноуглубительное судно "Христофор Колумб" было выброшено на мель во время циклона недалеко от Холмска (о. Сахалин). Несмотря на то, что это был разлив, произошедший у третьей стороны, СЭИК помогала МЧС в координировании ликвидации разлива по просьбе владельца судна и областной Комиссии по чрезвычайным ситуациям. Оборудование и людские ресурсы СЭИК и подрядчика работали вместе с общественными группами, местными, областными и размещенными на острове органами власти РФ.

В результате этого происшествия СЭИК увеличивает свой парк оборудования для ЛАРН в южной части о-ва Сахалин и организует ряд мобильных групп для ЛАРН. В качестве акта доброй воли СЭИК пообещала свою поддержку местным властям для расширения их возможностей по ЛАРН, а также обеспечила благоустройство набережной города Холмска.

(ii) Этап эксплуатации

СЭИК разработает оперативные функциональные ПЛАРН для каждого объекта Второго этапа. Подготовленные ПЛАРН будут поддерживаться, оцениваться и пересматриваться при необходимости в течение всего периода эксплуатации каждого объекта. Кроме того, законы РФ требуют, чтобы каждый ПЛАРН прошел утверждение областными и федеральными органами власти к моменту начала работ. Планируется завершить формирование ПЛАРН не менее чем за шесть месяцев до начала добычи нефти на Втором этапе проекта Сахалин II.

К настоящему времени утвержден ПЛАРН для объекта Пильтун-Астох А Первого этапа проекта Сахалин II (комплекс "Витязь"). Этот план будет модифицирован с учетом изменений, связанных с работами на Втором этапе. Существующий ПЛАРН ПА был утвержден органами власти Сахалинской области и РФ, а организация и ресурсы оборудования СЭИК по ликвидации разливов нефти были оценены соответствующими органами и признаны достаточными для данного объекта. Эта оценка, была основана, в частности, на двух государственных учениях, проведенных в 2003 г.

Первые из них были проведены МЧС в июне 2003 г. Вторые учения проводились совместно Министерством обороны и Министерством транспорта в августе 2003 г. Оба мероприятия требовали привлечения Координационного центра СЭИК по чрезвычайным ситуациям в Южно-Сахалинске и групп на объектах. Учения, проводившиеся Министерством обороны и Министерством транспорта, включали также полевое развертывание морских ресурсов СЭИК по ЛАРН и оборудования для защиты берегов и групп ЛАРН, а также развертывание больших групп персонала.

Для планирования Второго этапа Сахалин Энерджи разработала Проект Корпоративного ПЛАРН СЭИК, Проект Концепции СЭИК по ЛАРН и концептуальные ПЛАРН для всех объектов. Эти документы определили общий подход к прогнозированию разливов нефти и планированию их ликвидации, а также к приобретению и распределению необходимого оборудования. Эти документы в настоящее время проходят детальную проверку и будут готовы не менее чем за шесть месяцев до начала работ в рамках Второго этапа. ПА-А и ПА-Б будут руководствоваться единым Пилтун-Астохским планом ЛАРН в соответствии с требованиями правительства РФ.

Танкеры и другие суда будут пользоваться собственными планами действий в чрезвычайных ситуациях и при разливе нефти с судов в соответствии с Международной Конвенцией по предупреждению загрязнения с судов (MARPOL) и требованиями Российского Морского Регистра. Директива 26 Приложения I MARPOL 73/78 требует, чтобы нефтяные танкеры с валовой вместимостью 150 тыс.т и более и все суда с валовой вместимостью 400 тыс.т и более имели собственный утвержденный План действий в чрезвычайной ситуации, связанной с нефтяным загрязнением (SOPEP). Директива 16 Приложения II MARPOL 73/78 вводит аналогичные требования для всех судов с валовой вместимостью 15 тыс. т и более, перевозящих вредные жидкие вещества наливом: они должны иметь утвержденный План действий в чрезвычайной ситуации, связанной с загрязнением моря (MPE Plan) для вредных жидких продуктов. Последний план должен быть объединен с SOPOP, учитывая, что большая часть их содержания совпадает, а в чрезвычайной ситуации объединенный план более практичен, чем два отдельных плана. Международная Конвенция по готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству 1990 г. также требует наличия такого плана для определенных судов.

SOPEP содержит информацию от владельцев данного судна для его капитана и рекомендации, касающиеся действий в случае разлива нефти для предотвращения или, по крайней мере, уменьшения негативных экологических последствий. План определяет действия при различных сценариях разливов нефти и содержит информацию о контактах, которыми следует воспользоваться при происшествиях. На основе минимальных требований MARPOL разрабатывается документ "Руководство по разработке Судового плана чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью"¹. Стандартный вариант содержит следующие главы:

- Идентификационные данные судна;

(1) Published by IMO under MEPC.54(32) 1992 as amended by MEPC.86(44) 2000.

- Содержание;
 - Список изменений;
 - Преамбула (обязательная глава 1);
 - Требования об информировании (обязательная глава 2);
 - Меры по контролю сбросов (обязательная глава 3);
 - Координация на местном и федеральном уровне (обязательная глава 4);
 - Минимально необходимые приложения:
 - Список государственных органов на побережье для связи (ежегодно публикуется ММО);
 - Список контактов в порту (должен обновляться капитаном);
 - Список контактов с лицами, имеющими отношение к судну (данные для связи, включая номера телефонов для круглосуточной связи с владельцами / менеджерами, полная информация о фрахтователе, страховке, охране и возмещении убытков и т.д.);
 - Чертежи судна:
 - Общая схема судна;
 - План танка;
 - Схема топливных трубопроводов;
 - Дополнительные приложения по решению владельца, например:
 - Организация подготовки персонала и учений;
 - Порядок обновления плана;
 - Порядок ведения записей
 - Политика в области связей с общественностью.
- (Germanischer Lloyd 2005).

СЭИК имеет право проверять наличие этих документов.

СЭИК также стремится поддерживать необходимый уровень подготовки персонала. Подготовка будет включать совместное обучение с сотрудниками государственных органов и предприятий нефтяной промышленности и постоянное участие в учениях по ликвидации аварий уровня 2 и 3 (см. раздел 2.3.6).

ПЛАРНЫ СЭИК для Второго этапа будут полностью соответствовать законам РФ и российской классификации уровня происшествий (объясняется в Таблице 2.5) и Системе действий в чрезвычайной ситуации (Рис. 2.20). Последняя основана на иерархии Комиссий по чрезвычайным ситуациям, которые координируются Объединенной системой управления. Описание уровней в столбце РФ согласуется с рабочими определениями IPIECA (международной ассоциации представителей нефтяной промышленности по охране окружающей среды).

Таблица 2.5 Сводка определений уровней мероприятий по ликвидации аварийных разливов нефти в море по классификации РФ

Уровень мероприятий	Описание уровня (Масштаб разлива и уровень мероприятий)	Характерный объем разлива	
		РФ ⁽¹⁾	Сах. область ⁽²⁾
Уровень 1	Авария локального значения ⁽¹⁾ . Разлив нефти должен быть локализован и эффективно ликвидирован средствами организации/компании, владеющей объектом, на котором произошел разлив (собственными средствами). В данном случае мероприятия Уровня 1 представляют собой деятельность, проводимую СЭИК с использованием ресурсов СЭИК и действующих подрядчиков по ЛАРН.	От минимального уровня, определенного МПР, до 500 т	до 20 т
Уровень 2	Авария регионального значения ⁽¹⁾ . В дополнение к собственным ресурсам (ресурсы Уровня 1) могут привлекаться ресурсы сахалинской подсистемы РСЧС, СахБАСУ и других специализированных местных организаций, имеющих необходимые лицензии для ведения работ по ЛАРН.	От 500 т до 5000 т	До 5000 т
Уровень 3	Авария федерального значения ⁽¹⁾ . Средства для ликвидации последствий аварии, принадлежащие РСЧС, Министерству по чрезвычайным ситуациям, Российской государственной морской спасательной службе, а также иностранным компаниям и подрядчикам по ЛАРН могут использоваться в дополнение к средствам Уровня 1 и 2.	Свыше 5000 т	Свыше 5000 т

- 1) Из Постановления Правительства РФ № 240 от 15 апреля 2002 г. ;
2) Из Постановления Губернатора Сахалинской области № 193 от 8 мая 2001 г.

Действующие областные и федеральные определения Уровня 1 по характерным объемам отличаются друг от друга, однако оба распоряжения в настоящее время пересматриваются. Таким образом, данные объемы имеют пусковое значения верхнего предела РФ, что обеспечивает высокие уровни активизации, не завися от требования к оборудованию СЭИК или РФ на объектах. Однако основные практические применения системы реагирования с разбиением на уровни не зависят от объема (т.е., если виновные в разливе могут справиться с его ликвидацией – это авария Уровня 1). Если виновник разлива запрашивает помощь, или если МЧС (или областной Комитет по ЧС) считает, что виновник не справляется с работами, они могут принять управление на себя (т.е. ввести "Общее управление"), при этом уровень мероприятий повышается до 2. Авария с судном "Христофор Колумб" (утечка 28 т нефти) была определена Главным Управлением МЧС России по Сахалинской области как авария уровня 2, несмотря на относительно небольшой объем разлива). В результате мерами по ее ликвидации руководила СЭИК от имени (и по просьбе) Областной комиссии по чрезвычайным ситуациям.

Проекты планов ЛАРН Второго этапа, подготовленные для процесса утверждения ТЭО-С, в настоящее время серьезно пересматриваются. Новые ПЛАРН будут одновременно всесторонними и практичными. В них будут явно определены экологические угрозы, связанные с разливом нефти, для о. Сахалин и для северной части Японии, а также методы, которые следует применять для борьбы с ними.

ПЛАРН будут разрабатываться в тесном сотрудничестве с соответствующими органами управления РФ и области с учетом любых точек зрения, выдвигаемых заинтересованными сторонами. Структура и содержание ПЛАРН будет включать в себя содержание и требования Рекомендаций МФК по добыче нефти и газа (в море) (IFC December 2000), Рекомендаций Международной ассоциации представителей нефтяной промышленности по охране окружающей среды (IPIECA 2000), и будет соответствовать требованиям органов управления Российской Федерации и Сахалинской области.

Как минимум, каждый план должен содержать следующее:

- Характеристика деятельности, условий в месте работ и погодных условий;
- Возможные сценарии разлива для оценки наихудших возможных последствий с учетом местных условий, в том числе, сезонные изменения погоды, гидрометеорология, водосборы и уклоны рек;
- Определения Уровней 1, 2 и 3 в соответствии с правилами, действующими в РФ, и четкое определение ответственности и обязанностей компании по отношению к каждому уровню (договорные обязанности третьих сторон, выступающих в роли подрядчиков для ликвидации разлива, также должны описываться в этих планах);
- Карты экологической уязвимости мест обитания и других зон особой значимости (информация должна включать в себя подробное описание уязвимых территорий и объектов, состав оборудования и его размещение);

- Организационные структуры для ликвидации разливов нефти с распределением задач и ответственности, описанием порядка уведомления и связи, а также контактная информация. Системы реагирования на чрезвычайные ситуации и кризисного управления в настоящее время модернизируются;
- Список и описание оборудования для ликвидации последствий аварии, как на объекте, так и вне его, и инструкции по его применению;
- Участие государственных организаций, если это необходимо;
- Процедуры развертывания оборудования и персонала в соответствии с возможным расположением разлива и экологической уязвимостью с целью обеспечить защиту окружающей среды. Эти процедуры должны учитывать местные и климатические условия, например, наличие льда или основные места обитания, например, прибрежные лагуны;
- Меры для защиты персонала, проводящего ликвидацию разлива нефти и населения, которое может пострадать в результате этого разлива;
- Рекомендации по защите, спасению и работе с дикими животными (см. ниже);
- Планы обработки и утилизации отходов (см. раздел после раздела «Фауна»);
- Программы подготовки необходимого персонала СЭИК и подрядчиков.

(iii) Фауна

Разливы нефти могут приводить к загрязнению диких животных, поэтому везде, где это возможно, их следует очищать и приводить в нормальное состояние. Существующий План ЛАРН Пильтун-Астохского участка содержит "Рекомендации по защите фауны", учитывающие, что в данном регионе обитают морские млекопитающие (например, ластоногие, в том числе тюлени и морские львы; китообразные, в том числе киты и дельфины.), а также морские и прибрежные виды птиц. В документе обозначены приоритетные территории, где необходима защита диких животных, в том числе:

- Прибрежные заливы и лагуны, из-за присутствия заболоченных участков, обеспечивающие богатую фауну и привлекающие перелетных птиц, диких животных и др.;
- Значительные поселения прибрежных и/или морских птиц (например, места промежуточных остановок и зимовок перелетных птиц, колонии морских птиц, а также крупные области питания морских птиц);
- Места концентрации морских млекопитающих (например, лежки тюленей, сезоны воспроизводства и линьки; входы в заливы, особенно весной);
- Разводья во льдах, используемые китами в качестве путей миграции.

Документ также содержит указания по безопасной обработке и обращению с дикими животными, загрязненными нефтью (например, о

том, что участники операций по очистке и спасению диких животных должны пройти необходимую предварительную подготовку, выполнять все требования производственной гигиены, сформулированные в Плане мер по технике безопасности и охране труда, использовать СИЗ, не работать в одиночку и т.д.). Кроме того, в документе также определены обязанности:

- Назначение Координатора работ с дикими животными (КРДЖ);
- Продолжение диалога с региональными органами по вопросам фауны через консультации, например, Управлением Росприроднадзора по Сахалинской области, Управлением Россельхознадзора (орган охраны рыбных запасов) и Управлением Роспотребнадзора по сахалинской области;
- Указания по организации, например, разработка Плана мер по защите диких животных, организация транспорта, документация и отчетность.

Там, где это возможно, будут приняты меры для удаления птиц и морских млекопитающих с мест, где планируется транспортировка нефти, или которые будут загрязнены, или для недопущения их на эти территории с помощью вспугивания, выдворения или превентивного вылова и удаления животных.

СЭИК заказала отчет в Международном фонде защиты животных (МФЗЖ) в котором будут описана база существующего потенциала для защиты животного мира на острове. В этом исследовании будут изучены возможные пути расширения возможностей для охраны животного мира при будущих работах. СЭИК обеспечит оборудование, связанной с охраной фауны, в которое, вероятно, войдут: спасательные трейлеры и комплекты промывочно-спасательного оборудования; временные обогреваемые укрытия для кратковременного содержания, а также оборудование для «затуманивания» (то есть сети и петля для того для очерчивания и охраны участка фауны). Руководящие принципы охраны фауны будут разработаны для Второй фазы ПЛАРН.

(IV) Сбор и удаление отходов

Для разгрузки, обработки и окончательного захоронения собранной нефти потребуются системы хранения и транспортировки. Для создания оперативных (переносных) хранилищ отходов будут рассмотрены следующие варианты: транспортные линии, автоцистерны с вакуумными насосами, насосы для загрузки в емкости для хранения, а также емкости для приема нефти на ВПУ и устройства для погрузки.

В отношении окончательного захоронения проект Стратегии СЭИК по обработке твердых отходов определяет, что проектирование, утверждение и создание надежных хранилищ и участков для биологической очистки, временного хранения отходов в аварийных ситуациях и окончательной ликвидации разливов нефти в стратегически важных местах размещения объектов (например, СПГ, ОБТК) должно выполняться так, чтобы они имелись в наличии до или во время ввода в эксплуатацию (дополнительную информацию по этой теме см. в Дополнении по ОВОС, Глава 10 об утилизации твердых отходов).

2.3.4 Обучение персонала

Все мероприятия по подготовке персонала, как в учебных классах, так и в полевых условиях, теоретические или практические занятия, в том числе, по ликвидации последствий разлива (работы за столом или полевое развертывание) рассматриваются как обучение. Важной частью стратегии ЛАРН являются программы всестороннего обучения с целью гарантировать, что все сотрудники (в том числе, подрядных организаций), которые участвуют или могут привлекаться к работам по ликвидации разливов, имеют необходимую подготовку и способны разумно и эффективно решать поставленные перед ними задачи.

Программы обучения по ликвидации разливов ориентированы на обеспечение безопасности сотрудников СЭИК и контрактных организаций, смягчение последствий или предотвращение утечек и эффективное снижение воздействия разливов на имущество и окружающую среду. Обучение по вопросам экологической безопасности и охраны труда охватывает все аспекты личной безопасности и защиты окружающей среды, как на суше, так и на море. Отдел ОТОСБ СЭИК обеспечивает, чтобы обучение по ликвидации разливов и связанным с этим вопросам прошли все сотрудники, которые работают с нефтью или вредными жидкостями или работают поблизости от этих продуктов. Программа обучения подробно разъясняет, как следует осуществлять планы по предотвращению и ликвидации разливов нефти, описывая операции, которые должны выполняться в этих случаях.

СЭИК подготовила Указание по обучению для ликвидации разливов нефти (SEIC June 2005), где определены предпочтительные уровни подготовки, необходимые для сотрудников, играющих различные роли в рамках ЛАРН. Эти роли могут быть отведены им в Группе кризисного управления (ГКУ), Группе координации в чрезвычайной ситуации (ГКЧС), Группам на местах работ или в числе осуществляющих первую реакцию при разливе. Рекомендованное обучение разработано с целью гарантии того, что при ликвидации разлива все сотрудники смогут действовать безопасно, эффективно и рационально. Это обучение не заменяет подготовки для ЛАРН, предусмотренной законами, постановлениями или актами РФ. Указание по обучению для ликвидации разливов нефти соответствует Стандартам СЭИК для обучения ОТОСБ и является дополнением к ним.

В программу подготовки СЭИК включены виды обучения, необходимые для правильного реагирования на разливы нефти разного уровня.

Ниже приведены примеры общих и специализированных учебных курсов:

- Вводный курс по разливам нефти (общие сведения): три–пять дней;
- Курс высшего руководителя по ЛАРН: два дня;
- Работы по ЛАРН на побережье;
- Ликвидация последствий для диких животных: очистка и реабилитация: два дня;
- Общая экологическая информация: два дня;
- Разливы на суше: два дня.

Сотрудники, прошедшие обучение по ЛАРН, будут проходить переподготовку в необходимом объеме и достаточной

продолжительности для поддержания их компетенции. Пройденные курсы, в том числе, вне СЭИК, фиксируются в сертификационных записях.

Проведение регулярных занятий и учений по ликвидации разливов нефти

Проведение небольших и крупных учений по ЛАРН позволяет проверить эффективность ПЛАРН и групп для ЛАРН. Эти мероприятия могут проводиться в масштабе отдельного объекта, всей СЭИК либо в сотрудничестве с соответствующими органами власти РФ и Сахалинской области или в качестве части региональных учений. В программу могут входить любые сочетания следующих занятий

- Занятия в классах;
- Упражнения по полевому разворачиванию;
- Комбинированные занятия (в классах и в поле).

(i) Занятия в классах

- **Введение в планы ЛАРН** – занятия проводятся в виде неформального семинара, сконцентрированного на ознакомлении группы управленцев с функциями, методами и обязанностями. Цель состоит в том, чтобы рассмотреть каждый раздел плана и, используя местную информацию и опыт, внести в план полезные и практические усовершенствования;
- **Сценарии, разыгрываемые в классе** – с использованием модельного случая разлива нефти проверяется способность к совместной работе, принятие решений и владение методами. Занятия требуют тщательной подготовки и использования реалистичного сценария, четко определенных целей для участников и хорошо проинструктированной группы руководителей занятий, а также разбора их результатов. Занятия в классе продолжаются от двух до восьми часов;
- **Порядок уведомления и мобилизации**– Упражнения по уведомлению отрабатывают процедуры объявления тревоги и вызова групп ЛАРН. Обычно для этого используется телефон или радио, в зависимости от источника исходного сообщения о разливе нефти. При этом проверяются системы связи, достижимость сотрудников, варианты проезда и способность быстро и точно передать информацию. Упражнения этого типа обычно продолжаются один–два часа и могут проводиться в любое время суток.

(ii) Тренировки по полевому разворачиванию

- **Разворачивание оборудования** – упражнения по разворачиванию могут проводиться для того, чтобы предоставить персоналу возможность познакомиться с оборудованием или частью подробного и специализированного сценария действий в чрезвычайной ситуации, в который могут включаться карты, сообщения, изменения погоды в реальном времени и другие факторы. Цель занятий состоит в том, чтобы проверить или оценить возможности оборудования, персонала или специальных групп в более масштабных работах по ЛАРН.

Группы для занятий могут размещаться в разных частях объекта, причем все группы будут отрабатывать разные навыки. В упражнениях по развертыванию можно варьировать уровень сложности за счет увеличения скорости развертывания сценария или увеличения сложности принимаемых решений и необходимой координации. Упражнение по развертыванию обычно длится от четырех до восьми часов.

(iii) Комбинированные занятия

- **Полномасштабные комбинированные тренировки по организации мероприятий в чрезвычайной ситуации** – Такие упражнения обеспечивают реалистичное воспроизведение ситуации за счет совмещения всех элементов занятий в классе (например, использования карт, связи и т.д.) и реальной мобилизации и развертывания соответствующего персонала и оборудования. Формируемая сложная и очень напряженная среда обучения проверяет связи и взаимодействие, принятие решений, распределение ресурсов и документацию. Организация полномасштабных реалистичных занятий может занять много месяцев, а их проведение может потребовать привлечения значительной группы поддержки. Такие занятия обычно продолжаются один день и часто переходят на второй или третий день.

Структура, получение разрешений и организация занятий подробно описаны в Таблице 2.6. Следует отметить, что уровни занятий в данной таблице не соотносятся с уровнями инцидентов, так как все типы инцидентов можно проходить на всех уровнях занятий (от уровня инцидентов 1 до уровня 3). Занятия Уровней I и II проводятся ежегодно, основные упражнения (то есть Уровень III) проводятся каждые 2-3 года.

Таблица 2.6 Описание занятий по ликвидации разливов нефти

Уровень	Тип	Характеристика	Разрешение	Участники
I	D	Небольшие занятия в классе с участием сотрудников СЭИК и подрядных организаций. При необходимости или по просьбе возможна определенная степень наблюдения или участия со стороны государства.	Назначенный координатор по чрезвычайным ситуациям на объекте при проведении консультаций с менеджером объекта	Сотрудники объекта и корпорации; подрядчики; внешние организации; некоторые участники/наблюдатели от государственных организаций.
	F	Развертывание в полевых условиях в малом масштабе. Обычно включается только один вид деятельности (например, развертывание боновых заграждений в море, развертывание для защиты берега)		
	C	Комбинированные. Аналогично предыдущему.		

Уровень	Тип	Характеристика	Разрешение	Участники
II	D	Средне-масштабные занятия в классе для сотрудников СЭИК. Участвуют сотрудники подрядных и государственных организаций.	Менеджер объекта при консультациях с Главным исполнительным директором СЭИК.	Сотрудники объекта и корпорации СЭИК; подрядчики; Шелл/СТАСКО; внешние организации; участники и ресурсы от государственных организаций
	F	Средне-масштабное развертывание в полевых условиях. Может объединять ряд работ (например, установка бонов в море, развертывание для защиты береговой линии, воздушная разведка или ликвидация разлива).		
	C	Комбинированные. Аналогично предыдущему.		
III	D	Крупные учения со значительным развертыванием в полевых условиях.	Главный исполнительный директор СЭИК	Аналогично пункту II (см. выше)
	F			
	C			

D – Занятия в классе; F – Занятия по развертыванию в поле; C – Комбинированные занятия (в классе и в поле).

Эти основные учения проводятся с участием представителей государства (например, учения МЧС и Министерства транспорта в 2003 г.). Следующие учения такого типа, которые будет проводить Министерство транспорта (СахБАСУ) с участием Береговой охраны Японии, будут проведены в мае 2006 г. Это будут совместные учения высокого уровня, в которых примут участие правительство РФ, военный флот РФ и средства Береговой охраны Японии, которые будут развернуты внутри или вблизи зал. Анива. В учениях будет реализован сценарий возможного трансграничного загрязнения (например, движение нефти в направлении вод Японии). Будет принимать участие "Ирбис".

Для консультаций по действиям в чрезвычайных ситуациях и кризисному управлению будут привлекаться внешние эксперты, которым часто будет поручаться организация занятий и учений. Эти организации могут вести мониторинг качества занятий и давать полезные рекомендации. Некоторые занятия контролируются внешними организациями или представителями государства, которые имеют полномочия ревизоров. Например, в июле 2004 г. МЧС присутствовало на занятиях СЭИК в классе и приняло участие в проверке оборудования в Ногликах.

2.3.5

Деятельность третьих сторон

СЭИК придерживается "Политики в отношении проходящих судов", которая обуславливает готовность Компании оказать помощь при разливах у третьих сторон в случаях, когда это разумно и осуществимо. Эта политика будет модифицирована для того, чтобы отразить более широкий характер работ на Втором этапе. Данное обязательство также обеспечивается закупкой ряда оборудования ЛАРН для ликвидации разливов разнообразных сырых нефтей, судов для тяжелого дизельного

топлива, и т.д., которые в некоторых случаях не используются непосредственно в операциях СЭИК.

Ресурсы СЭИК по ликвидации разливов интегрированы также в организации для ликвидации разливов о-ва Сахалин и России и международные системы через российскую и областную систему Единого управления. Например, оборудование (боны, скиммеры и резервуары хранения) было размещено в Холмске и Корсакове.

Необходимо отметить, что, согласно международным конвенциям об ответственности и компенсациях, ответственность за разливы с груженных танкеров лежит на владельце судна, а не на СЭИК. Однако, хотя ПЛАРН будут сосредоточены на разливах с объектов и танкеров в границах объектов СЭИК, при необходимости средства компании будут участвовать в ликвидации разливов за пределами этих территорий в сотрудничестве с соответствующими региональными органами управления.

2.3.6 Поведение нефти во льдах

Точная скорость и степень распространения нефти подо льдом часто трудно поддаются определению из-за высокой изменчивости характера льда и границы раздела между водой и льдом. Однако, вообще нефть распространяется относительно медленно над или под ледяным покрытием по сравнению с открытой водной поверхностью из-за более холодных температур и дополнительных барьеров из льдообразований, препятствующих распространению нефти (разбитый лед, паковый лед и береговой припай). В то время, как конечная площадь нефтяного пятна подо льдом может быть меньше этой площади на водной поверхности, методы сбора ограничены дополнительными причинами безопасности в условиях низких температур, трудностями в обнаружении местонахождения нефтяного пятна и физическими трудностями доступ к нему.

Исследования, предпринятые американской береговой охраной, показали, что в присутствии льда процесс распространения сырой нефти на водной поверхности останавливается при нефтяных пленках толщиной менее 5мм (Derzhavets 1981 в Hydrotex 2004).

Во время ледостава, нефть дрейфует к кромке льда с наветренной стороны, где она накапливается вместе с замершим цементным и буровым раствором (Buist и другие. 1987 в Hydrotex 2004). Небольшое количество нефти может смешиваться со льдом и цементным /промывочным растворами; это особенно характерно для тяжелой вязкой нефти (Wilson и 1987 Maskay).

Когда концентрация ледяного покрова уменьшается в апреле и мае, скорость распространения нефти постепенно увеличивается до тех пор, пока состояние льда не достигнет такого уровня, когда распространение нефти схоже с ее распространением в условиях открытой воды.

Разлитая нефть может быть захвачена подо льдом или пролиться на поверхность льда со следующими возможными результатами:

- Нефть подо льдом – под влиянием течений и степени неровности нижней кромки льда, а также возможности захвата (накапливания) льдом нефти из вода. Средняя глубина нефтяного слоя подо льдом может варьироваться от нескольких сантиметров для нефтяных пятен

в начале зимы до нескольких десятков сантиметров для нефтяных пятен подо льдом в апреле;

- На ледяной поверхности – Разлив на льду сопоставим с разливом на суше со скоростью распространения, определяемой плотностью и вязкостью нефти и она намного ниже по сравнению со скоростью распространения в открытой воде. Возможная область загрязнения зависит от неровности, наклона поверхности льда и скорости инфильтрации. Разливы на поверхностном льду могут покрываться слоем снега, который абсорбирует разлитую нефть, препятствуя ее дальнейшему распространению. Нефть, разлитая на снегу достигает льда, где она распространяется по границе раздела между льдом и снегом. (S.L. Ross и D.F. Dickins 1988, Béch и Sveum 1991 – все в Hydrotex 2004).

Следующие факторы также имеют серьезное значение:

- Испарение - один из главных факторов, затрагивающих физическое состояние нефтяного пятна. Присутствие снежного покрова, низкотемпературные условия и лед замедляют скорость испарения;
- Растворение: Растворение растворимых в воде элементов происходит при контакте нефти с водой; однако, данный процесс удаляет только приблизительно 1 % разлитой нефти (Buist и Dickins 2000 в Hydrotex 2004);
- Дисперсия: Дисперсия - процесс деления рассеянных в воде мельчайших капель нефти. Скорость дисперсии зависит от условий моря, вязкости нефти, поверхностного натяжения и эмульгирующей способности нефти;
- Эмульгирование: Эмульгирование разлитой на морском льду нефти должно быть намного ниже из-за слабого волнения на море или его отсутствия (S.L. Ross и D.F. Dickins 1987, Singaas и другие. 1994 – оба в Hydrotex 2004);
- Инкапсуляция: Означает захват и удержание нефти в межкристаллическом пространстве льда. Когда нефть разливается под твердым льдом, растущий лед полностью захватывает нефтяной слой за 18-72 часа в зависимости от времени года (Dickins и Buist 1981 в Hydrotex 2004), что, в свою очередь, останавливает воздействие на него атмосферных процессов. Последствия инкапсуляции уменьшаются в начале мая или, в субарктических условиях, после апреля из-за недостаточного роста молодого льда перед сезоном таяния;
- Вертикальное перемещение: Если нефть захватывается льдом в ходе замерзания, процесс вертикального перемещения нефти начинается при нагревании ледяного покрова. Это является функцией температуры льда, толщины захваченного слоя нефти и ее вязкости. В период с начала замерзания до середины зимы, когда происходит быстрое охлаждение и рост ледяного покрова, у нефти имеется очень мало путей для проникновения в лед. В это время вертикальное перемещение нефти ограничено несколькими сантиметрами (Hydrotex 2004). Скорость перемещения нефти резко увеличивается

как только дневная температура воздуха начинает регулярно превышать точку замерзания;

- Биологическое разложение нефти: В холодных морях разложение нефти бактериями и грибковыми организмами происходит намного медленнее, чем в теплых морях. Например, при понижении температуры воздуха на 10°C скорость распада нефтяного пятна уменьшена в два – четыре раза (Зубакина и Симонов 1978; Рябинин и Афанасьев 1977 – в Hydrotex 2004). В ходе полевых исследований между 1988 и 1990 г.г. Г.Н. Моисеевский изучил процессы бактериального разрушения нефтяных пятен в условиях северо-восточных шельфовых районов Сахалина. Судя по потенциалу бактериального окисления углеводородов, результаты показывают, что в этих условиях потенциал самоочищения от загрязнения нефтью чрезвычайно низок.

СЭИК, поэтому, изучила варианты борьбы с разливами и авариями и инцидентами, связанными с нефтью во льде или подо льдом. Стратегически эти сценарии требуют присутствия ледокольных судов, базирующихся на северо-востоке Сахалина. Суда для сбора пролитой на поверхности моря нефти (способные собирать нефть в ледовых условиях) будут использоваться в условиях разбитого льда. Система «веревочный швабры» может эффективно собирать нефть во льдах. Эти системы могут разворачиваться в узких местах. Данная процедура охватывает большие объемы льда и швабры постепенно размочаливаются. В качестве варианта разрабатывается сжигание нефти на месте тогда и при условии, когда нефть продолжает оставаться сгораемой. В случае со светлой нефтью с минимальным остатком после сжигания СЭИК будет предварительно проводить в этом случае анализ.

Диспергаторы вряд ли будут использоваться, однако они пока предусматриваются в зависимости от результатов дальнейших исследований. Кроме того, СЭИК исследует возможности воздушного наблюдения за нефтью подо льдом (например, инфракрасная технология отслеживания). СЭИК также рассматривает возможность моделирования траектории ЛАРН (в реальном масштабе времени) с возможностью моделирования шлейфа. Также будет разрабатываться совместимость с существующим ГИС СЭИК. Общий результат позволит ввести информацию о данном разливе и помочь в прогнозировании его направления и мест его поступления.

Тяжелое дизельное топливо могли быть разлиты танкерами, которые пользуются отгрузочными терминалами Залив Анива. Тяжелое дизельное топливо ведет себя по-другому по отношению к смесям нефти-сырца СЭИК, поэтому будет закупаться оборудование ЛАРН и разрабатываться стратегии для борьбы с такими разливами. Тяжелое дизельное топливо более вязко по сравнению с сырой нефтью и распространяется намного медленнее. Скорость испарения зимой минимальна и тенденция топлива к эмульгированию будет ниже в ледовой обстановке из-за пониженной энергии перемешивания в море. Преимущественно будут использоваться механические устройства сбора типа систем «щеток» для сбора разливов на поверхности моря нефти, зубчатых дисковых устройств для сбора разливов на поверхности моря нефти, системы захвата и улавливания, а не «веревочные швабры».

2.3.7 Стратегии ЛАРН

Основные различия в методах ЛАРН между их проведением в свободных ото льда водах и в любой ледовой период связаны с эксплуатационными ограничениями судового оборудования из-за присутствия льда. Стратегии включают механический сбор разливов с судов и со льда при условии безопасности ведения таких работ, сжигания разливов на месте, контроля и мониторинга.

Вероятная эффективность будет разной в зависимости от конкретной ледовой обстановки (например, неровность льда, его толщина, размер ледяного поля и охват) и конфигурации нефтяного пятна (например, между плавучими льдинами, захваченного твердым льдом или смешанного со снегом на поверхности).

(i) Ледостав и зима

Уязвимость береговой линии и прибрежной части от разливов на шельфе в зимние периоды резко снижается присутствием защитного барьера припая. В течение большей части зимы какого-либо возможного пути для прохождения разлитой на шельфе нефти к береговой линии нет. Даже узкий край берегового припая (сотни метров), который часто образуется вдоль северо-восточного побережья Сахалина достаточен для предотвращения прямого загрязнения берега нефтью. Однако этот же береговой припай может удерживать нефть в течение длительного времени, если нефть становится элементом процесса ледостава в прибрежной зоне моря.

Выбор наиболее подходящей стратегии ЛАРН на льду предусматривает учет проблем охраны здоровья и техники безопасности и чистую экологическую выгоду от выбранной стратегии ЛАРН. В некоторых случаях проблемы безопасности требуют подхода “отслеживания и ожидания”, а не каких-либо других подходов. Выбор такой стратегии ЛАРН из-за соображений безопасности также приходится и на летний период из-за тяжелых метеорологических условий или взрывоопасности и не является уникальным для операций во льдах.

Однако ледовая обстановка вызывает необходимость в поддержке специализированного материально-технического обеспечения:

- Ледокольные суда с бортовым оборудованием, обеспечивающим механические способы ЛАРН, использование диспергаторов или сжигание разлитой нефти на месте (высокая степень маневренности с винторулевым приводом и способность удерживаться в заданной точке в перемещающемся паковом льде предпочтительны);
- Специализированные зимние средства индивидуальной защиты.

Ледовая обстановка начинается в период с начала декабря до начала января (50-100 % шансов для любого льда) на северо-восточном побережье и с середины января (50-100 % шансов для любого льда) до начала апреля в Заливе Анива. Возможные стратегии ЛАРН в ледовой обстановке на шельфе включают следующее:

- Ограничение и сбор: Боны и сборщики можно использовать в очень легких ледовых условиях (1/10-6/10) на начальных стадиях ледостава и в конце ледового периода (см. ниже). Постановка бонов затрудняется по мере роста концентрации льда и риска механического повреждения бонов. Это, конечно, также связано с толщиной льда при возможности постановки бонов при небольшой толщине льда (“новый лед”). Забортные сборщики можно использовать почти при любой ледовой обстановке, хотя здесь имеет значение тип сборщика. Обычные и хорошо зарекомендованные методики сбора на твердом льду (например, траншеи, щели, ямы и сборщики) могут также успешно применяться в реках, устьях рек, лагунах и у берега, где лед достаточно устойчив для персонала и легкого оборудования. (Dickins и Buist, 1999; Allen 1983, Alaska Clean Seas 1999 – в Dickins и Associates 2004). Эти условия вряд ли будут устойчивы на северо-востоке Сахалина или на шельфе Залива Анива;
- Использование диспергаторов: Удаление нефти с водной поверхности с помощью диспергаторов можно осуществлять, используя разные воздушные или корабельные системы. Льды высокой концентрации могут препятствовать использованию самолетов из-за ограничений безопасности по высоте и их низкой прицельности для применения диспергаторов на небольших площадях. Вертолетные и судовые системы не имеют этих ограничений. Применение вертолетов может ограничиваться туманом, а судов - высоким ледовым покровом и толщиной льда. Проводились испытания (Owens и Belore, 2004; Belore, 2003; Brown and Goodman, 1996 – все в Dickins и Associates 2004) с диспергаторами на битом льду и шуге, которые показали, что взаимодействия между плавучими льдинами может усилить процесс дисперсии в условиях высокой концентрации льдов, несмотря на то, что энергия перемешивания (ветер, волны и фоновое волнение моря) демпфируется массивом льда (январь – март на Северо-Востоке Сахалина). В любом случае диспергаторы будут использоваться только с разрешения властей РФ при их применении на открытой воде;
- Сжигание на месте: Возможен вариант контролируемого сжигание сгустившейся нефти содержащейся в битом льду или на льду. Также можно эффективно сжигать нефть, обнаженную в результате намеренного вскрытия льда в море или вслед за обнажением нефти изнутри или из под льда припая. Нефти СЭИК светлые и сначала легко возгораются, но после воздействия атмосферных влияний возгораются труднее. Для определения «окон возможностей» для сжигания нефти на месте необходимо провести испытания. Необходимо также учитывать потери объема в результате воздействия на нефть атмосферных влияний. При больших потерях сжигание может не потребоваться. Сжигание на месте подлежит утверждению правительственных органов и оценке чистой экологической выгоды (NEBA).

(ii) Варианты ЛАРН со вскрытием льда

В период вскрытия льда (с апреля до начала июня) полыньи в ледяном покрове или в местах между отдельными плавучими льдинами будут состоять или из открытой воды или, иногда, из смеси тающих кусков шуги

(разрушение распадающихся более толстых плавучих льдин) и открытой воды. В этих условиях будет больше возможностей использовать варианты знакомых методов ЛАРН на открытой воде, чем в более ранние месяцы, и эти условия будут устойчиво улучшаться по мере рассеивания льда. Основные ограничения при проведении обычных методов ЛАРН в апреле и мае связаны с судами поддержки, маневрирующими через остающийся паковый лед, и удержанием дрейфующего льда за боном, так как это может привести к значительному снижению эффективности механических методов.

Смягчение ледовой обстановки в сочетании с ростом температур воздуха и увеличением светлого времени суток придает командам ЛАРН бóльшую гибкость, включая возможность применения диспергаторов и проведения дополнительных работ по постановке бонов. И, наоборот, использование сжигания на месте затруднено, так как загрязнитель, а затем и густота уменьшаются.

Уязвимость побережья в связи с работами ЛАРН со вскрытием льда становится серьезной проблемой в мае и июне, поскольку последние остатки берегового льда распадаются и обнажают побережье потенциальному загрязнению от разливов нефти на шельфе и высвобождения нефти, которая была захвачена в ледовых структурах в течение зимних месяцев.

Начиная с конца апреля до начала июня (50-100 % отсутствия любого льда) на северо-восточном побережье или с середины до конца апреля (50-100 % отсутствия любого льда) в Заливе Анива. Уменьшение ледового покрова в сочетании с ростом температуры воздуха и воды и увеличением светлого времени суток придает командам ЛАРН бóльшую гибкость для использования более широкого диапазона вариантов ЛАРН. В то же время, более низкие концентрации льда приведут к меньшему количеству возможностей использования естественной вместимости льда для сжигания или сбора нефти. Проблемы, связанные с осуществлением различных стратегий ЛАРН со вскрытием льды, подытожены ниже:

- Механический сбор: Умеренные температуры и отсутствие шлаковидного льда, жира/ледяного сала в воде дают возможность более эффективного использования сборщика, сравнимого с эффективностью на открытой воде по мере распада льда. Обычные сборщики можно использовать для сбора пленок, сконцентрированных внутри боновых заграждений, а подвешиваемые «веревочные швабры» можно использовать с баржи или судна-сборщика для извлечения нефтяных карманов, находящихся между тающими плавучими льдинами;
- Химическая дисперсия: В период вскрытия льда многие факторы, снижающие эффективность диспергатора ослабевают. Например, уменьшаются концентрации, а энергия смешивания (ветер и волны) увеличивается. Потенциальные проблемы, которые необходимо учитывать при рассмотрении использования диспергаторов в период вскрытия льда, включают:
 - Энергия смешивания может быть местами ослаблена (применение с воздуха может быть не достаточным);

- Для более тяжелой нефти (смазочные масла, топливо) низкие температуры воды продолжают оставаться фактором, влияющим на свойства нефти (точка течения и вязкость), который может ограничить эффективность диспергатора;
- Когда происходит волнение (естественное или искусственно вызванное) на поверхности при вскрытии льда, лед может фактически увеличить смешивание обрабатываемой нефти, приводя к ее более эффективной дисперсии.
- Сжигание на месте: Сжигание нефти на месте в период вскрытия льда может включать:
 - Сжигание на месте скоплений нефти, содержавшихся естественным образом между плавучими льдинами и на поверхности льдов, может быть возможным, но оно будет зависеть от объема разлитой нефти и характера ее высвобождения и будет возможным только при достаточной вместимости и густоте;
 - Стратегии могут включать комбинирование методов воспламенения с воздуха естественных скоплений нефти в сплошном паковом льде и постановку огневого бума в период открытого дрейфующего льда;
 - Продолжающееся наблюдение и мониторинг могут идентифицировать и сфокусировать работы по сжиганию нефти на месте.

Перед использованием этого варианта СЭИК должна произвести соответствующую оценку.

Во всех случаях разлива нефти СЭИК должна подробно оценить ситуацию и выбрать наилучший вариант, соответствующий местоположению, метеорологическим условиям и контексту разлива. Сводка этих вариантов и продолжающейся работы по оценке ЛАРН во льдах приведено в Таблице 2.7.

Таблица 2.7 Сводка потенциальных стратегий ЛАРН на шельфе

<u>Метод ЛАРН</u>	<u>Общие комментарии</u>	<u>Ледостав и ледовая обстановка в зимних условиях</u>	<u>Условия при вскрытии льда</u>	<u>Необходимость в НИР</u>
<u>Наблюдение и мониторинг</u>	<u>Дистанционные исследования: Были рассмотрены многочисленные методы, в частности, определение местоположения и прослеживание нефти подо льдом, который является трудоемкими.</u>	<u>Визуальное воздушное наблюдение эффективно, когда нефть находится на льду или посреди битого льда.</u>	<u>Визуальное воздушное наблюдение эффективно, когда нефть находится на льду или посреди битого льда.</u>	<u>Формальный обзор и оценка дистанционных методов исследования.</u> <u>Исследовать адаптацию существующей цифровой видео система ГСОМ СЭИК (например инфракрасное или ультрафиолетовое усиление).</u>

<u>Метод ЛАРН</u>	<u>Общие комментарии</u>	<u>Ледостав и ледовая обстановка в зимних условиях</u>	<u>Условия при вскрытии льда</u>	<u>Необходимость в НИР</u>
				<u>Подготовка руководства для воздушного наблюдения в ледовой обстановке и разработка учебных материалов.</u>
<u>Локализация</u>	<u>Не чрезмерно ограничен ледяным покровом менее 30 % в зависимости от размера плавучих льдин. Не требуется свыше 60-70 %. Ледяной покров между 30 и 60 %, вероятно, ограничит эффективность и будет угрожать целостности бона, однако, это будет зависеть от типа льда.</u>	<u>Можно использовать на начальных стадиях ледостава с низким ледовым покровом.</u>	<u>Можно использовать на поздних стадиях ледостава с низким ледовым покровом.</u>	<u>Разработать матрицу ледового покрова и типа/типов льда для получения улучшенных инструкций по использованию бона.</u> <u>Разработать руководящие принципы и матрицу, увязывающие характер нефти с длиной бона, скоростью буксировки или течения и тип бона с тем, лучше избежать нагрузки на бон (как часть разработки ПЛАРН).</u> <u>Оценка надежных боновых систем.</u>
<u>Сбор</u>	<u>Сборщики могут работать в ледовой обстановке до 70 %, а некоторые системы могут работать выше этого предела. Тем не менее, могут возникать проблемы и могут потребоваться дополнительные сборщики и запасные части для нейтрализации возможных механических</u>	<u>Способность некоторых сборщиков обрабатывать смеси нефти/ледяного сала ограничена. Заборную систему сборщика можно использовать для сбора концентрированных пятен нефти между льдинами. Когда (в реке / лагуне) прибрежный лед становится устойчивым,</u>	<u>Отсутствие формирования нового льда и уменьшения количества ледяного сала для успешного использования бонов/сборщиков (до 3/10 льда).</u>	<u>Оценка нефти в ледовых сборщиках.</u>

<u>Метод ЛАРН</u>	<u>Общие комментарии</u>	<u>Ледостав и ледовая обстановка в зимних условиях</u>	<u>Условия при вскрытии льда</u>	<u>Необходимость в НИР</u>
	<u>отказов.</u>	<u>можно прорыть траншеи и ямы для сбора/захвата нефти из подо льда.</u>		
<u>Сжигание на месте</u>	<u>Сжигание нефти на месте - реальный инструмент ЛАРН специально для светлой нефти типа сырой нефти, добываемой комплексом Витязь. Нефть должна локализовываться льдом или бонами. В последнем случае необходимы огнестойкие боны, а их постанова ограничена также, как ограничена постанова обычного бона (см. выше). Сжиганию могут также способствовать гелирующие и капиллярные реагенты.</u>	<u>Огнестойкие боны можно с успехом использоваться в условиях низкого льда, однако свеженамороженный лед будет конкурировать с нефтью за площадь поверхности.</u>	<u>Приоритет будет отдаваться сжиганию нефти на месте, когда она захвачена в относительно высоком ледовом покрове или образует талые скопления до высвобождения к местам с большими открытыми участками, где можно использовать огнестойкий бон.</u>	
		<u>Это трудно, так как естественная локализация льдом требует более толстого/твердого льда. Ветер/течение могут концентрировать/локализовать нефть в направлении к кромке льда, что обеспечивает достаточную густоту для сжигания на месте. Когда прибрежный лед становится устойчивым, нефть в открытых местах можно сжигать с более высокой эффективностью. Применение воспламенителей с</u>	<u>Эффективность сжигания может быть очень высокой при условии присутствия нефти, сконцентрированной между плавучими льдинами или в ее талых скоплениях. Использование воздушных воспламенителей дает большой охват и хороший обзор. Однако, успешное воспламенение зависит от состояния нефти в результате</u>	<u>Исследовать использование капиллярных реагентов, способствующих горению.</u>
		<u>Провести анализ чистой экологической выгоды (NEBA) и оценку сценариев для определения наиболее благоприятных условий сжигания нефти на месте.</u>	<u>Полевая и лабораторная программа исследований эффективности горения и количества и характера его остатков.</u>	

<u>Метод ЛАРН</u>	<u>Общие комментарии</u>	<u>Ледостав и ледовая обстановка в зимних условиях</u>	<u>Условия при вскрытии льда</u>	<u>Необходимость в НИР</u>
		<u>вертолета – гибкий инструмент, дающий большой охват в сочетании с хорошим обзором.</u>	<u>влияния атмосферных воздействий, (испарение / эмульгирование).</u>	<u>Возможно необходимо оценить системы сбора остатков.</u>
<u>Диспергаторы</u>	<u>Реальный вариант ЛАРН для сырой нефти (не для тяжелого топлива), но эффективность зависит от энергии перемешивания, воздействующей на морскую поверхность. Он может потребовать некоторого модифицирования стандартных методов для распыления диспергатора с судов.</u>	<u>Слабая эффективность в работах с захваченной нефтью в условиях нового ледостава. Снижение энергии волн из-за ее подавления льдом. Очень низкая эффективность с существующим оборудованием (распыление с вертолет/судна или вручную).</u>	<u>Диспергаторы могут с успехом использоваться на участках открытой воды (менее 3/10 льда). Однако, эффективность диспергатора зависит от состояния нефти в результате влияния атмосферных воздействий, (испарение / эмульгирование).</u>	<u>Требуется анализ чистой экологической выгоды (NEBA), чтобы лучше определить руководящие принципы с целью их использования.</u>

2.4

Программа текущих работ и будущие исследования

В настоящее время осуществляется широкая программа работ по ЛАРН для создания хорошо продуманных и обеспеченных ресурсами ПЛАРН и необходимых средств для новых объектов Второго этапа. Программа работ также включает в себя более 50 исследований фоновых условий, подготовку специальных планов или рекомендаций (например, планов для береговых линий, рекомендаций по охране труда и технике безопасности), приобретение оборудования и дальнейшее развитие координации и сотрудничества с государственными организациями и другими компаниями.

Многие из этих программ описаны в этом разделе. В Таблице 2.11 (см. Раздел 2.4.5) подробно представлены основные Проекты ЛАРН. Информация о программе главных тем исследований включена в эту Таблицу.

2.4.1

Исследования характеристик нефти

Были проведены лабораторные исследования поведения нефти Витязь под воздействием внешних факторов. Исследования показали, что в условиях спокойного моря (например, при ветре 2 мс^{-1} и менее) скорости испарения и естественного рассеяния пленки сырой нефти будут сохраняться постоянными и объем нефти на поверхности будет стабильно уменьшаться со временем. Авторы отчета заключают, что летом скорость убывания количества нефти на поверхности будет

немного быстрее, чем зимой. Этот вывод основан только на учете температуры, без учета состояния моря и ветра, хотя скорость ветра может существенно влиять на скорость испарения).

При волнении на море (при скоростях ветра 10–20 мс⁻¹) прогнозируется первоначальное увеличение объема пленки в результате эмульгирования, за которым следует устойчивое уменьшение за счет испарения и естественного рассеяния. По полученным данным сырая нефть Витязь будет образовывать неустойчивые эмульсии, однако каких-либо свидетельств того, что температура или энергия смешения влияют на это, не обнаружено. Даже осенью (т.е. при сравнительно сильном ветре и возможном волнении на море) прогнозируется, что поверхностная пленка после разлива 1000 тонн нефти сохранится в течение менее чем трех дней.

Заказано проведение дополнительного исследования сырой нефти Витязь (см. пункт vii в таблице 2.11 относительно будущих исследований ниже). В его цели входит изучение скоростей эмульгирования при разных температурах и разных (реалистичных) энергиях смешения. После получения представительных образцов смеси нефти Второго этапа для этих нефтей и нефте-конденсатных смесей будет проведен аналогичный круг лабораторных исследований.

Динамика процесса рассеяния сырой нефти Витязь, топлива для морских дизелей и тяжелого дизельного топлива при различных скоростях течения охарактеризована в Таблице 2.8. В Таблице 2.9 описано общее поведение и свойства каждого из этих углеводородов при различных условиях в море.

2.4.2 Исследования поведения нефти

Описание свойств нефти, применяемое для стандартных операций, не полностью удовлетворяет потребности ЛАРН, поэтому необходимы дополнительные исследования, например:

Проект 35.1– Нефть в море (без льда): Проводится анализ свойств нефти и ее поведения в условиях весны, лета и осени; разрушение под внешними воздействиями и устойчивость; коэффициент растекания; а также эффективность дисперсантов при реальных энергиях (ветроволновых условиях) и различных температурах;

Проект 31.2 – Нефть на льду: Аналогично предыдущему, но требует определения условий на границе море–лед (в частности для энергии). Вопросы, связанные с дисперсантами, связывают эту работу с исследованиями эффективности дисперсантов при низких температурах.

Воздействие, которое разлитая нефть оказывает на морскую и прибрежную жизнь, зависит от ряда факторов, в том числе, погодных условий и состояния моря, характеристик и поведения нефти и распределения биологических ресурсов. Эти же факторы определяют стратегии ликвидации разливов, которые следует применять в чрезвычайных ситуациях (см. предыдущий Раздел 2.3.7).

Проведенные ранее исследования поведения сырой нефти Витязя будут распространены на ее поведение в широком диапазоне состояний моря и

сезонных температур. Основным предметом исследований будет поведение нефти и ее разложение под действием внешних условий (эмульгирование, испарение и растворение) с целью более точно предсказать устойчивость нефти в море, а следовательно, и возможные характеристики, например, скорость растекания и вязкость. Для реальных диапазонов температур и состояний моря будут оценены скорости разложения нефти.

После получения подробной информации о пропорции при смешивании сырой нефти с конденсатом и вытекающими отсюда изменениями в свойствах нефти будет определено направление и необходимость дальнейших исследований.

Данные о характере и поведении нефти будут введены в модели для расчета траекторий пятна, однако следует учесть, что распределение характеристик нефти на месторождениях меняется по мере ее извлечения.

Будет изучено также поведение нефти в пресной воде, в частности, скорости растворения и испарения. Будут предприняты исследования в определенном диапазоне температур и энергий смешивания для моделирования сезонных эффектов, в том числе, поведения нефти в присутствии льда.

Таблица 2.8 Сравнение трансформаций разных углеводородов во времени при различных скоростях ветра (объем разлива нефти принят равным 100 м³, температура моря 15°C)

Время	Трансформации	Скорость ветра		
		5 узлов	15 узлов	25 узлов
Сырая нефть Витязя * в м ³				
12 час.	Испаряется	50	52	46
	Физически рассеивается	0	48	54
	Остается на поверхности моря	50	0	0
24-час	Испаряется	55	*	*
	Физически рассеивается	0	*	*
	Остается на поверхности моря	45	*	*
48-час	Испаряется	60	*	*
	Физически рассеивается	0	*	*
	Остается на поверхности моря	40	*	*
Морское дизельное топливо				
12-час	Испаряется	4	9	<5
	Физически рассеивается	0	59	85
	Остается на поверхности моря	96	32	<10
24-час	Испаряется	18	10	<3
	Физически рассеивается	0	83	97
	Остается на поверхности моря	82	7	0

Время	Трансформации	Скорость ветра		
		5 узлов	15 узлов	25 узлов
Сырая нефть Витязя * в м ³				
48-час	Испаряется	36	11	3
	Физически рассеивается	0	89	97
	Остается на поверхности моря	64	0	0
ТДТ				
24-час	Испаряется	5	6	6
	Физически рассеивается	0	6	28
	Остается на поверхности моря	95	88	66
48-час	Испаряется	6	7	7
	Физически рассеивается	0	12	45
	Остается на поверхности моря	94	81	48
96-час	Испаряется	7	8	7
	Физически рассеивается	0	20	63
	Остается на поверхности моря	93	72	30

*Примечание *Эмульгирование при реальных значениях ветра и энергии волн. Энергии смешения станут темой будущих исследований поведения нефти.*

Обзор будущих исследований, общее число которых превышает 50, приведен в Таблице 2.11.

Таблица 2.9 Свойства и поведение нефтей в море

Вид нефти	Сырая нефть марки Витязь	Морское дизельное топливо	Тяжелое дизельное топливо
Плотность	0.86	0.84 – 0.87	Высокая. Обычно > 0.9
Вязкость (сСт, сантистокс)	4 @ 15°C	4.2 @ 40°C	Высокая (Переменная)
Время существования в море	Очень короткое	Короткое	Длительное
Общие комментарии	<ul style="list-style-type: none"> Сырая нефть марки Витязь имеет низкую температуру застывания и низкую вязкость; остается жидкой при всех температурах, встречающихся в море. Сырая нефть марки Витязь образует эмульсии с максимальным весовым содержанием воды 62%. Пленки сырой нефти марки Витязь легко рассеиваются в столбе воды и имеют сравнительно высокий потенциал вертикального перемешивания. 	<ul style="list-style-type: none"> Дизельное топливо имеет низкую температуру застывания и низкую вязкость; остается жидким при всех температурах, встречающихся в море. Обычно не образует эмульсии. Относительно легко растекается. Пленки дизельного топлива обычно быстро распространяются в столбе воды и имеют сравнительно высокий потенциал вертикального перемешивания. Дизельное топливо содержит относительно мало растворимых фракций, что снижает возможный уровень концентраций растворенных углеводородов в морской воде. Дизельное топливо обычно не отличается высокой липкостью, поэтому его можно удалять с твердых поверхностей смыванием. В условиях моря может терять до 45% и более своего объема в течение 24 часов за счет испарения. Из-за быстрого распространения и сравнительно высокой скорости испарения пленки дизельного топлива в море быстро разлагаются. 	<ul style="list-style-type: none"> При умеренных температурах моря ТДТ становятся твердыми или полутвердыми. Большинство ТДТ липкие; обычно они прочно закрепляются на твердых поверхностях, например, на скалах. Они отличаются сравнительно медленным растеканием. ТДТ отличаются устойчивостью из-за низкого содержания летучих компонент. Потери объема за счет испарения невелики. В связи с низким растеканием и низкой скоростью испарения этот вид топлива устойчив в морской среде. Тяжелые дизельные топлива обычно менее токсичны, чем сырая нефть и некоторые другие очищенные продукты, однако они могут образовывать толстые покрытия и оказывают значительное физическое воздействие за счет физической изоляции фауны и флоры. Из-за высокой плотности и

Вид нефти	Сырая нефть марки Витязь	Морское дизельное топливо	Тяжелое дизельное топливо
		<ul style="list-style-type: none">Составляющие этих топлив имеют молекулярный вес от низкого до среднего и легко разлагаются при аэробном микробном окислении.	<p>потенциала для образования эмульсий воды в нефти ТДТ могут перемешиваться в столбе воды под действием волн.</p> <ul style="list-style-type: none">ТДТ могут опускаться на дно и образовывать осадки, хотя это происходит редко.

Исследования характеристик морского льда на Сахалине

К основным факторам, ограничивающим или влияющим на ЛАРН при наличии ледового покрова, относятся:

- Продолжительность ледового периода;
- Возраст (т.е. толщина) льда;
- Размер ледяных полей (т.е. горизонтальные характеристики);
- Неровность (например, торшение);
- Концентрация или охват морской поверхности (измеряемые в десятых);
- Движения льда (дрейф);
- Ограничения по безопасности.

СЭИК проводит ряд исследований с целью получения наилучших средств ЛАРН.

СЭИК в течение ряда лет исследует ледовые условия на шельфе Сахалина.

Примеры ледового сезона в операционном районе СЭИК показаны на Рис. 2.23, 2.24 и 2.25 и подытожены в Таблице 2.10. Толщина льда может меняться от 5 до 2000 см (без учета неровностей) на северо-восточном шельфе о-ва Сахалин и от 5 до 80 см гладкого льда (без учета неровностей) в зал. Анива. Обычно лед дрейфует вдоль шельфа с севера на юг со скоростью 6–8 км/сут (0–200 см/с). Преобладающие направления движения льда в зал. Анива – южное и юго-западное при скоростях движения от 1 до 15 см/с. Направление движения может меняться в соответствии с суточными и полусуточными приливами. Гигантские поля на северо-восточном шельфе может отличаться от больших ледяных полей в зал. Анива (1-м блинообразный лед длиной до 1–2 км). Как видно из Рис. 2.26, размер льдин может меняться от блинообразного льда до гигантских полей (до 30 км).

У Компании СЭИК имеется Группа контроля за ледовой обстановкой (ИМТ), обладающая большим опытом работ в ледовых условиях для поддержки работ операций.

Группа ИМТ состоит из персонала, который располагается и работает на платформе Моликпак. Эти люди отвечают за сбор данных, анализ и оценку ледовой обстановки на основе широкого диапазона собранной информации (например метеорологические и спутниковые данные, прямые наблюдения, включая регулярную ледовую разведку с вертолета или самолета, и ледовые прогнозы). Эти специалисты, как правило, обладают обширным опытом, по крайней мере, 15-20 лет, работ в ледовых условиях в деле наблюдения за ледовой обстановкой, получения спутниковых данных и их интерпретации, сборе данных, их анализе и интерпретации. Группа состоит из российских и канадских специалистов, работающих круглосуточно.

Таблица 2.10 Сводка ледовых условий на северо-востоке Сахалина и в Заливе Анива

<u>Характер льда</u>	<u>Северо-восток Сахалина</u>	<u>Залив Анива</u>
<u>Ледовый сезон</u>	От 125 до 195 дней	От 42 до 119 дней
<u>Толщина льда</u> Необходимо отметить, что наслоение льда может значительно увеличить его толщину (а точнее высоту).	Толщина между 5 и 200 см с 100-летним восстановлением 250-300см. Лед, дрейфующий из других мест, может иметь большую толщину. Обычно высоко переменная.	Обычно наблюдаемая толщина льда была менее 0.2 м. Однако 100-летняя величина повторяемости, как полагают, составляет 0.85 м.
<u>Концентрация льда</u> Концентрация льда (в десятых долях или охват в процентах) описывает площадь поверхности воды, покрытой льдом, как дробь наблюдаемой области. 10/10 означает, что 100 % наблюдаемой области покрыты льдом.	В конце периода ледостава (обычно 15 - 30 дней) диапазон максимальный концентрации льда составляет от 9/10 до 10/10. Концентрация любого льда в этом районе может варьироваться от 0 до 10/10. При включении всех типов льда (от тонкого до толстого) обычные концентрации составляют 9/10 или более. Однако, уровень охвата не описывает полностью ледовую обстановку и рабочий уровень.	В Заливе Анива среднее значение концентрации дрейфующих льдов составляет 6 – 9/10, но иногда может превышать эту величину.
<u>Водяной заберег</u> Водяной заберег (или полынья) это полосы открытой воды или очень тонкого льда, идущего параллельно побережью между узкой зоной припая и местами более тяжелого пакового льда к востоку. Они являются переходными, но могут сохраняться от дней до нескольких недель в течение зимы.	Полыньи вполне обычны для Пильтунского и Лунского участков и вдоль трасс трубопроводов особенно от начала января до середины марта. Образование полыньи может привести к образованию открытой воды и/или тонкого дрейфующего льда (менее 30 см толщиной) в районе платформы и вдоль подводному трубопроводу в направлении побережья (кромки припая, если таковой существует).	Появляются также полыньи. Частые ветры с севера имеет постоянную тенденцию к подталкиванию любого лед, образующегося в прибрежных зонах в направлении к устью Залива Анива. За несколько лет в северо-восточной части залива наблюдаются только льды открытой воды или тонкие льдины.
<u>Размеры полыньи</u>	Плавающие льдины могут иметь различный размер, особенно в середине ледового сезона. Имеются отчеты о льдинах размером более 30-35 км в поперечнике. Как правило, размеры дрейфующих льдин	Размеры дрейфующих льдин обычно невелики - порядка десятков до нескольких сотен метров.

<u>Характер льда</u>	<u>Северо-восток Сахалина</u>	<u>Залив Анива</u>
	<u>меньше в период ледостава, начале зимы и в период вскрытия льда с большинством плавучих льдин, имеющих размеры от десятков до нескольких сотен метров. В середине зимы льдины обычно больше в диапазоне от сотен метров до километра или более в поперечнике.</u>	
<u>Скорость дрейфа льда</u>	<u>Скорость дрейфа льда на северо-востоке Сахалина весьма переменна и зависит от ветров и приливных течений. Она может достигнуть 170 см/сек (более 2 узлов). Однако, в среднем, эта скорость составляет приблизительно 20-30 см/сек.</u>	<u>Дрейф льдов в верхней части Залива Анива зависит от местных ветров, дующих главным образом с севера на юг. Максимальная скорость дрейфа льдов, как оценивают, достигает 100 см/сек.</u>
<u>Параметры припая</u>	<u>Узкая полоса припая обычно располагается вдоль мелководных фарватеров, прилегающих к побережью. Эта полоса припая очень непостоянна и может появляться и исчезать несколько раз за сезон. Максимальные оценочные толщины ровного льда находятся в диапазоне от 1.6 до 1.7 м. На основании натурных замеров слоистые участки припая имеют среднюю толщину от 1.9 до 2.2 м с максимальными величинами 3.5 м, зафиксированными в некоторых скважинах.</u>	<u>Припай в Придорожном районе ежегодно не формируется; он чрезвычайно неустойчив и разрушается сильными ветрами. Формирование припая наиболее вероятно в течение серьезных зим. Устойчивый припай не является обычным. Ширина припая при его образовании весьма невелика: обычно не более 0.1 до 0.2 км от береговой линии.</u>

Члены команды также обладают богатым опытом от других нефтяных и газовых компаний, базирующихся в Канадской Арктике в российских гидрометеорологических службах (то есть. AARI, FERHRI, SakhHydromet) и других организациях, где рабочие условия требуют продвинутых знаний в области исследований и наблюдений ледовой обстановки. Другие специалисты в ИМТ находятся на многоцелевых вспомогательных судах или на судах ледового класса. Эта группа отвечает за сопровождение судов во льдах, проведение прямых наблюдений и т.д. Члены этой команды, имеющие опыт полевых исследований и навигации в ледовой обстановке - профессиональные моряки (например, ледовые капитаны или профессиональные наблюдатели) являются признанными

профессионалами во всем мире. Многие из них имеют опубликованные работы и книги по проблемам ледовых условий.

Эти две группы возглавляются Директором работ в ледовой обстановке, имеющим обширный опыт работ в ледовых условиях в различных районах Арктики, Каспийского моря и российского Дальнего Востока.

С точки зрения организации работы в ледовых условиях ИМТ

- Проводит прямые измерения ледовых условий с «Моликпак» и многоцелевых вспомогательных судов;
- Проводит воздушные наблюдения;
- Проводит ледовую разведку с ледоколов;
- Собирает и обрабатывает спутниковую информацию (см. примеры на Рис. 2.27);
- Выполняет анализ ледовых условий и сравнение с историческими данными для прогнозирования возможного развития ледовых структур;
- Поддерживает процессы принятия решений, связанных с ведением работ.
- Адаптирует проведение работ к погодным условиям;
- Собирает ледовую и погодную информацию для анализа и прогнозирования;
- Разрабатывает новый инструментарий и методики операционной поддержки;
- Проводит оценку рабочих рисков и картирование опасных ледовых зон;

2.4.4 Разработка порядка ТБ для работ в ледовых условиях

Вопросы безопасности рабочих в ледовых условиях являются приоритетными. В связи с этим будут разработаны указания по безопасности таких работ, которые станут частью Практического руководства по охране труда и технике безопасности.

2.4.5 Дальнейшая разработка методов ЛАРН

Ликвидация разливов нефти во льдах требует разных стратегий для разных ледовых условий для оптимизации сбора или обработки нефти. СЭИК изучает возможности для повышения своего потенциала в этой области, осуществляя программу исследований, включающую четыре этапа:

- i. Обзор данных по поведению нефти во льду и стратегий ликвидации разливов с учетом особенностей ледовых условий Сахалина. Этот литературный обзор к настоящему времени завершен (Hydrotex 2004, Dickens and Associates 2004) см. подразделы ниже;
- ii. Оценка оборудования для ликвидации разливов нефти, разработанного для ледовых условий. Основное внимание уделяется обнаружению нефти, практичным и доступным устройствам для удаления нефти в различных ледовых условиях и разделению нефти и льда в море. В настоящее время СЭИК изучает специальное оборудование и подготовит отчет на

основании его осмотра на месте и промышленных испытаний (например, соответствующей организацией). СЭИК будет использовать два судна ледового класса. Они будут находиться на дежурстве на севере Сахалина. По крайней мере два судна сейчас оборудуются для ЛАРН. СЭИК берет на себя обязательства по сбору разлитой нефти и закупке оборудования, необходимого для реализации стратегии ЛАРН. В настоящее время СЭИК проводит оценку пригодности и готовности этого оборудования;

- iii. Исследования методов для обработки нефти, содержащейся во льду. К настоящему времени это привело СЭИК к участию в совместных отраслевых исследованиях по использованию химических загустителей (химические загустители применяются вокруг пленки для ее сплачивания и сгущения для инициации обработки, например, сжигания) в ледовых условиях для повышения качества обработки и изучению влияния температуры на эффективность диспергаторов; использование реактивов требует разрешения РФ и результат обоих исследований будет рассматриваться относительно применимости для Сахалинских ледовых условий и “анализа чистой экологической выгоды (NEBA)”;
- iv. Лабораторные исследования поведения нефтей СЭИК и конденсатов в ледовых условиях.

Эта программа требует установить тесную связь с российскими и международными научными институтами и организациями ЛАРН.

Исследования, в конечном счете, расширят знания о поведении нефти в ледовых условиях и позволят СЭИК выбрать оптимальное оборудование и инструменты, разработать соответствующие методы для ЛАРН и добиться дальнейшего прогресса в моделировании нефтяных разливов (например, расчета траектории пятна, распределения нефти и ее устойчивости).

Связанные с этим исследования включают:

- Обзор методов сжигания нефти на месте в ледовых условиях. Это включало обзор недавно проведенного исследования сжигания в условиях ледяного сала и глыбового льда, рассмотрение диспергентов в битом льде, примеры предыдущих аварийных разливов на льду и ряд экспериментальных разливов для иллюстрации основных моментов, связанных со сжиганием нефти в разных ледовых средах;
- Будут также проведены лабораторные исследования для определения физических и химических свойств и количества вещества, остающегося после сжигания нефти в реальных условиях;
- Обзор и сбор данных воздушного наблюдения и технологии отслеживания.

Таблица 2.11 Основные исследовательские проекты для разработки ПЛАРН и связанные с этим работы

Название проекта (Конечная дата оценки)	Описание проекта
Метод применения дисперсантов и оценка экологических преимуществ (Февраль 2006 г.)	<p>(Этап 1: Обзор воздействия диспергентов, диспергированная нефть и нефть в морской среде – выполнено); (Второй этап: проведен совместный отраслевой/государственный семинар. Специалисты РФ получили приглашения и выступили с сообщениями).</p> <p>Этап 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Необходимо оценить ряд сценариев для определения следующего: 2. Вероятные преимущества использования дисперсанта с учетом: времени развертывания, объем разлива в сравнении с количеством диспергентов, возможности применения диспергентов; 3. Экологические последствия и затраты на: полностью успешное рассеяние; частичное рассеяние; без использования дисперсанта (например, результаты воздействия только естественных процессов); 4. Будут разработаны сценарии или размещения, при которых преимущества или недостатки использования диспергентов очевидно принимаются или очевидно не принимаются; 5. Затем будут разработаны уточненные указания по использованию диспергентов с проведением консультаций с органами власти и специалистами РФ; 6. Данная программа будет реализована для морских участков, начиная с Пильтун-Астоха.
Обучение ликвидации разливов нефти (Текущее)	<ol style="list-style-type: none"> 1. СЭИК выполняет и будет выполнять разнообразные программы обучения. Большинство из них будет охватывать также сотрудников государственных организаций и других нефтяных компаний, расположенных на о-ве Сахалин. Планируется проведение следующих учебных курсов: 2. Ознакомительные занятия (Вводный курс ЛАРН); 3. Очистка берегов; 4. Разливы на территории острова; 5. Ликвидация последствий для животного мира;

Название проекта (Конечная дата оценки)	Описание проекта
	<ol style="list-style-type: none"> 6. Курс и практические занятия для операторов оборудования; 7. Полевые упражнения и учения; 8. Высшее руководство; 9. Система управления ликвидацией аварий.
Подготовка справочников и руководств по ликвидации разливов нефти (Текущая)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Будет подготовлено несколько практических руководств, в том числе: 2. Очистка берегов (для Сахалина и Хоккайдо; с переводом на японский язык); 3. ЛАРН на льду; 4. Экологический справочник по о. Сахалин; 5. Охрана труда и техника безопасности при ЛАРН; 6. Диспергенты; 7. Воздушная разведка и оценка. 8. Компьютерное моделирование для ЛАРН (GNOME/ADIOS и др); 9. Создание Англо-русского технического глоссария по ЛАРН. В первую очередь, он предназначен для помощи при переводе по тематике ЛАРН, но скорее будет служить техническим справочным документом.

Название проекта (Конечная дата оценки)	Описание проекта
Вопросы трансграничного загрязнения (Ноябрь 2005 г.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение разливов нефти с помощью моделирования позволило определить трансграничные риски. Дополнительное детерминированное моделирование может потребоваться для определения возможных воздействий, в том числе, воздействий на Хоккайдо при наиболее неблагоприятных условиях, а также для оценки ресурсов, необходимых для предотвращения таких воздействий. При этом будут изучаться как траектории движения пятна нефти, так и устойчивость нефти; 2. Дополнительные вопросы ликвидации разливов нефти будут рассмотрены в процессе разработки планов ЛАРН, в частности, для объектов в зал. Анива (см. ниже); 3. В настоящее время принимает участие и поддерживает двусторонние дискуссии по ЛАРН между российскими и японскими организациями. Недавно СЭИК приняла участие в планировании совместных учений японской береговой охраны и Министерства транспорта РФ (зал. Анива, май 2006 г.). СЭИК имеет меморандум о взаимопонимании по вопросам ЛАРН с Центром предотвращения бедствий на море японской Береговой охраны (MDPC). <p>В разделе 2.3 представлена дополнительная информация о проблемах с трансграничным загрязнением.</p>
Обзор возможностей оборудования для ЛАРН и его использования (Ноябрь 2005 г.)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Имеющееся оборудование для объектов Первого этапа и планируемое оборудование для Второго этапа в настоящее время пересматривается. При оценке учитываются: 2. Расположение оборудования, его типы и количество; 3. Вопросы снабжения (транспорт, хранение); 4. Технические требования к оборудованию (связанные со свойствами нефти и условиями среды); 5. Обзор будет регулярно обновляться с учетом результатов других исследований; 6. Обзор будет охватывать СЭИК, Эксон Нефтегаз Лтд, государственное и региональное оборудование и ресурсы для ЛАРН. <p>В разделе 2.3.3 более подробно рассмотрены вопросы планирования ликвидации разливов нефти.</p>

Название проекта (Конечная дата оценки)	Описание проекта
Ликвидация разливов нефти в ледовых условиях (Май 2006 г.)	Эта серия исследований в настоящее время проводится с частичным сотрудничеством с Эксон Мобил (пока они охватывали использование herders и применение дисперсантов на льду). Предполагается, что исследования охватят поведение и устойчивость нефти, изучение траекторий, а также оценку и разработку технологий для выявления, извлечения или переработки нефти, содержащейся во льду, и оборудование для ее удаления. Результаты некоторых из этих исследований будут соответствующим образом опубликованы. См. Разделы 2.3.6 и 2.3.7 относительно более подробной информации по этому вопросу.
Исследования поведения нефти (Февраль 2006 г.)	<ul style="list-style-type: none"> • Поведение сырой нефти Витязь летом, осенью/весной и зимой будет дополнительно исследовано с помощью лабораторных экспериментов. Исследования будут сосредоточены на устойчивости нефти в море и ее характеристиках, в частности, скорости растекания и вязкости; • Конденсат месторождения Лунское; • После получения подробной информации о пропорции при смешивании сырой нефти с конденсатом и вытекающими отсюда изменениями в свойствах нефти будет определено направление и необходимость дальнейших исследований.; • Окончательные данные о характере и поведении нефти будут введены в модели для расчета траекторий пятна; • Будет изучено также поведение нефти в пресной воде, в частности, скорости растворения и испарения. <p>Описание этих исследований см. в подразделе Раздела 2.4.2.</p>
Изучение траекторий (Декабрь 2005 г.)	<ul style="list-style-type: none"> • Были проведены многочисленные расчеты по моделированию траекторий и разработаны будущие упражнения. Расчеты, проведенные к настоящему времени, охватывали разливы вдоль маршрутов танкеров (сырая нефть, ТДТ), разливы в зал. Анива, разливы на объектах в зал. Анива (сырая нефть, ТДТ и дизельное топливо), разливы со вспомогательных судов (дизельное топливо) и в районе Пильтуна (сырая нефть, дизельное топливо). Будет проведено дополнительное моделирование для разливов нефти конденсата и газа в районе Лунского; • Моделирование будет проводиться для ряда объемов и погодных условий (в том числе, ледовых условий).

Название проекта (Конечная дата оценки)	Описание проекта
	Дополнительную информацию об изучении траекторий см. в Разделе 2.3.1 и на Рисунках в Приложении 1.
Обследования побережья и территорий суши и картирование уязвимости (Март 2006 г.)	<ul style="list-style-type: none"> • Проведено картирование уязвимости побережья на северо-востоке Сахалина в рамках работ Первого этапа. Карта охватывает район к югу от Пильтун-Астохского месторождения и покрывает участок побережья, прилегающий к Лунскому месторождению; • В 2004 г. были проведены дополнительные полевые исследования, которые продолжались в 2005 г. Целью исследований было получение дополнительной информации о трассах трубопроводов, прилегающих заболоченных территориях и вытекающих из них реках, а также о береговой линии зал. Анива; • Для берегов Хоккайдо, оцененных как подвергающиеся опасности от разливов нефти, связанных с деятельностью СЭИК, будут приобретены подробные карты уязвимости (там, где они есть) и проведена их оценка с точки зрения применимости для ликвидации разливов на побережье. <p>Вопросы, связанные с картированием, подробно рассмотрены в Разделе 2.3.2.</p>
Подготовка планов ликвидации аварийных разливов нефти (Март 2006 г.)	<ul style="list-style-type: none"> • Планы ЛАРН будут подготовлены для всех объектов; • Будут составлены следующие планы: • ПЛАРН для Пильтун-Астохского месторождения; • ПЛАРН для Лунского месторождения; • ПЛАРН в море для Зал. Анива (Выносное причальное устройство и Терминал СПГ); • ПЛАРН на берегу для Терминала отгрузки нефти - Комплекса СПГ; • ПЛАРН на берегу для Насосной станции; • ПЛАРН на берегу для ОБТК; • ПЛАРН для берегового трубопровода. • Планы ЛАРН будут иметь одинаковую форму и будут интегрированы в Корпоративном плане ЛАРН СЭИК и Планах действий в чрезвычайных ситуациях.

Название проекта (Конечная дата оценки)	Описание проекта
	Информацию о Планах ЛАРН см. также в Разделе 2.3.3.
Закупки оборудования для ЛАРН (Январь 2006 г.)	<ul style="list-style-type: none"> • Обзор потребности в оборудовании (текущей) для морских и береговых территорий, а также для рек, озер, лагун и заболоченных территорий; • Специальное оборудование или модификации существующего для извлечения нефти в ледовых условиях; • Включает оборудование с быстрым развертыванием (на основе транспортных средств, базирующихся на берегу, автомобильных прицепов и упаковок, транспортируемых на вертолете).
План охраны фауны	СЭИК заказала отчет у Международного фонда защиты животных (IFAW) по возможностям охраны дикой природы, существующих на Сахалине. В отчете исследуются варианты мероприятий по охране дикой природы в процессе будущих работ. СЭИК привнесет оборудование для охраны дикой природы, которое возможно будет включать: спасательные трейлеры и промывочные/спасательные комплекты; временные обогреваемые укрытия для краткосрочного содержания; и оборудование для затуманивания (?) (то есть сети и петли для очерчивания и защиты участков дикой природы). Руководящие принципы по охране дикой природы будут разработаны для Второй Фазы ЛАРН.

2.4.6 Развитие ресурсов, организации и мероприятий по ЛАРН

В дополнение к изложенному выше СЭИК активно участвует в ряде мероприятий, направленных на развитие и укрепление потенциала для ликвидации разливов нефти и поддержку. Эти инициативы описаны ниже.

(i) Создание резервов оборудования

Оборудование ЛАРН для строительства и эксплуатации должно быть целевым. Это означает, что это должно быть надежным, подходящим для использования в условиях низких и быстро изменяющихся температур (например, пар может использоваться для разогрева замерзшего механизма) и совместимым с существующим оборудованием СЭИК и других нефтяных компаний, оперирующих в данном регионе. СЭИК отвечает за определение типа и количества закупаемого оборудования с тем, чтобы обеспечить совместимость операций на разных месторождениях. Перечень оборудования ЛАРН СЭИК приводится в Таблице 2.12 ниже. После закупки оборудование ЛАРН должно храниться на ряде объектов:

- Вдоль трассы наземного оборудования;
- На портовых объектах;
- В море на судах поддержки.

Планируемые склады ЛАРН приводятся ниже и показаны на Рисунке 2.16 (в Приложении 1). Фактическое распределение оборудования будет определено на основе оценки риска и экологической уязвимости от проводимых в любое время работ. Оно может зависеть от времени года с тем, чтобы предупредить изменения экологического риска и, в результате, с этой целью предусматриваются мобильные комплексы ЛАРН (см. ниже).

Склады ЛАРН (СЛАРН) – Имеются главные склады с оборудованием ЛАРН, оборудованием поддержки (например, средства индивидуальной защиты, связи и т.д) и транспорт (например малоразмерные суда, специальные транспортные средства). Они укомплектованы персоналом, хотя этот персонал может иметь другие функции помимо ЛАРН. Размещение СЛАРН планируется в:

- Ноглики (морские и береговые объекты);
- БКП (на берегу);
- П. Ясное (на берегу);
- НКС2 (на берегу)
- Советское (на берегу);
- ТОН / СПГ (морские и береговые объекты);
- Холмск (для реагирования на море).

Комплексы **быстрого развертывания** (КБР) – Они будут комплектоваться как комплекты оборудования для доставки вертолетом или базирующегося на автомобиле Урал (возможно с трейлером), или на базе дорожного трейлера или другого контейнера. Это оборудование должно размещаться в труднодоступных для СЛАРН местах по причине больших расстояний, дорожных условий или других факторов или в местах сезонного доступа. Они могут также служить поддержкой при

строительстве, техобслуживании или в других временных мероприятиях. Они могут также размещаться на складах СЛАРН.

Суда–Дежурные суда для ликвидации чрезвычайных ситуаций будут оборудованы также для ЛАРН; ориентировочный перечень оборудования приведен в Таблице 2.12. В случае нефтеразлива на ликвидацию аварии могут направляться и другие эксплуатационные суда СЭИК с любого объекта для содействия в мероприятиях по сбору нефти и других операций.

Таблица 2.12 Ориентировочный перечень оборудования

<u>Ноглики –Перечень имеющегося оборудования</u>	<u>Количество</u>
<u>Надувные боны – разных размеров для глубоководья и мелкоководья</u>	<u>3,840</u> ¹⁹⁷⁵
<u>Сорбирующие боны – разные типы, включая Пом-Пон, торфяные и синтетические</u>	<u>5,010м</u>
<u>Скиммеры - разные типы для разных вязкостей и состояний нефти</u>	<u>11</u>
<u>Сорбент ы- Рулонные, подушечные, торфянные</u>	<u>260 единиц</u>
<u>Якорные системы - Несколько типов</u>	<u>174</u>
<u>Насос - Поршневой и центробежный</u>	<u>6</u>
<u>Генератор - 5 kW, 120v / 220v</u>	<u>4</u>
<u>Инсинератор</u>	<u>2</u>
<u>Хранение - Разборные портативные резервуары</u>	<u>40</u>
<u>Изолирующий материал - Разных размеров</u>	<u>6,600 м²</u>
<u>Суда: скифы, Квичаки, катер с воздушным двигателем, надувные лодки -</u>	<u>10</u>
<u>Диспергент Коррексит 9527</u>	<u>12.5 м³</u>
<u>Вертолетная система поджигания «Гелиторч»</u>	<u>1</u> ¹⁹⁹⁹
<u>Типовые комплексы быстрого развертывания</u>	<u>Приблизительное количество</u>
<u>Речные боновые системы</u>	<u>400м</u>
<u>Сорбирующий бон</u>	<u>360м</u>
<u>Сорбентные подушки</u>	<u>200</u>
<u>Якорные комплекты, стойки и такелаж</u>	<u>5</u>
<u>Комплекты СИЗ (10 на комплект, н/о)</u>	<u>1</u>
<u>Насос-</u>	<u>1</u>
<u>Скиммер</u>	<u>1</u>
<u>Разборный контейнер для хранения</u>	<u>1</u>
<u>Скребки / лопаты</u>	<u>10</u>
<u>Система для смыва</u>	<u>1</u>

<u>Ноглики –Перечень имеющегося оборудования</u>	<u>Количество</u>
<u>Ковши</u>	<u>10</u>
<u>Цепная пила</u>	<u>1</u>
<u>Канат контейнера/вертолета</u>	<u>1</u>
<u>Ориентировочный склад ЛАРН</u>	
<u>Речная боновая система</u>	<u>2,000м</u>
<u>Береговой бон</u>	<u>400м</u>
<u>Сорбент (разных типов)</u>	<u>300м</u>
<u>Сорбентные подушки</u>	<u>200</u>
<u>Якорные системы – типа Дэнфорт (якорь/цепь/буй/канат) 1</u>	<u>10</u>
<u>Скиммеры разных типов (дисковые, барабанные, веревочные, вакуумные)</u>	<u>4</u>
<u>20 м3 емкости (для жидкостей) (контейнер ИСО)</u>	<u>2</u>
<u>Силовые/осветительные установки, 10м дизельный трейлер</u>	<u>2</u>
<u>Переносные емкости для сбора нефти</u>	<u>5</u>
<u>Комплекты для очистки персонала</u>	<u>1</u>
<u>Водяные насосы</u>	
<u>Переносной инсинератор</u>	<u>1</u>
<u>Средства связи</u>	<u>10 Sets</u>
<u>Скрепки / лопаты</u>	<u>50</u>
<u>Системы для смыва</u>	<u>1</u>
<u>Комплекты СИЗ (10 человек)</u>	<u>10</u>
<u>Установка для смыва под давлением/паром</u>	<u>5</u>
<u>Цепная пила</u>	<u>5</u>
<u>Надувные лодки для мелководья</u>	<u>3</u>
<u>Ориентировочная береговая база</u>	
<u>Морской бон</u>	<u>300м</u>
<u>Заградительный бон</u>	<u>200м</u>
<u>Береговой бон</u>	<u>400м</u>
<u>Береговой защитный бон</u>	<u>200м</u>
<u>Речные боновые системы</u>	<u>140м</u>
<u>Сорбент (разных типов.)</u>	<u>300м</u>
<u>Сорбентные подушки / маты (200 в комплекте)</u>	<u>200</u>
<u>Якорные системы</u>	<u>10</u>

<u>Ноглики –Перечень имеющегося оборудования</u>	<u>Количество</u>
<u>Скиммер (дисковый/барабанный/щеточный, вакуумный, веревочный)</u>	<u>4</u>
<u>Диспергент</u>	<u>Рассматривается</u>
<u>Морские складские контейнеры /баржи</u>	<u>2</u>
<u>Разборные складские контейнеры</u>	<u>5</u>
<u>Передвижные силовые/осветительные установки</u>	<u>2</u>
<u>Комплекты для очистки персонала</u>	<u>2</u>
<u>Водяные насосы</u>	<u>1</u>
<u>Переносной инсинератор</u>	<u>1</u>
<u>Средства связи</u>	<u>10 комплектов</u>
<u>Скрепки / лопаты (50 в пакете)</u>	<u>50</u>
<u>Системы для смыва (насосы и шланги)</u>	<u>1</u>
<u>Комплекты СИЗ (10)</u>	
<u>Установка для смыва под давлением/паром</u>	<u>1</u>
<u>Цепные пилы</u>	<u>1</u>
<u>Ориентировочное судовое оборудование</u>	
<u>Морской бон и симтема для его развертывания</u>	<u>200м</u>
<u>Морская нефтесборная система</u>	<u>1</u>
<u>Судовая система распыления диспергента с 6-метровыми стволами</u>	<u>1</u>
<u>Диспергент</u>	<u>1м³</u>
<u>Перекачивающий насос</u>	<u>1</u>
<u>Лодка «Скиф» - на палубе судна</u>	<u>1</u>

(ii) Развитие и координация с региональными планами ликвидации аварийных разливов

Учитывая близость о-ва Сахалин к японскому о-ву Хоккайдо, СЭИК будет взаимодействовать с японскими и российскими органами власти в необходимых и разумных пределах с целью обеспечить эффективное планирование действий при трансграничных чрезвычайных ситуациях. СЭИК известно, что вопросы сотрудничества и координации между региональными органами управления рассматриваются на уровне двух правительств как часть реализации Программы действий в северо-западной части Тихого океана (NOWPAP) в рамках Регионального плана по чрезвычайным ситуациям, связанным с разливами нефти. СЭИК будет продолжать следить за развитием в этом направлении и содействовать процессу в пределах своих возможностей.

(iii) Совершенствование координации действий по ЛАРН в граничащих между собой странах

Эти задачи в настоящее время решаются с использованием ряда инициатив, в том числе:

- Введение таможенной очистки, разрешений на полеты и въездных процедур с проведением учений на уровне правительства (например, учения Министерства транспорта / Министерства обороны в августе 2003 г.) на основе проходящих в настоящее время переговоров о разрешениях на полеты;
- Расширение Меморандума о взаимопонимании между СЭИК и Центром по предотвращению бедствий на море;
- Программы действий в северо-западной части Тихого океана (NOWPAP) в рамках Регионального плана по чрезвычайным ситуациям (см. выше);
- Рассмотрение международных служб и агентств ЛАРН с целью дальнейшего расширения вариантов ЛАРН.

(iv) Обеспечение необходимого страхового покрытия

В течение всего периода строительства и эксплуатации в рамках Проекта СЭИК будет обеспечивать уровень страхования, достаточный для покрытия расходов в случае разлива нефти, за который СЭИК несет ответственность перед законом. Расходы могут покрывать требования на компенсацию от пострадавших сторон и затраты на очистку. СЭИК также будет требовать от Подрядчиков обеспечить необходимое страховое покрытие.

(v) Подготовка и участие в мероприятиях по ликвидации происшествий Уровней 2 или 3

СЭИК уже имеет соглашения о взаимопомощи (например, Меморандум о намерениях) для всех видов работ по ликвидации разливов нефти на Этапе 1 с компанией «Эксон Нефтегаз Лтд. (ЭНЛ)» и другими нефтяными компаниями, базирующимися на о. Сахалин.

В настоящее время СЭИК и ЭНЛ пользуются оборудованием из запаса, находящегося в совместном владении, и предоставляют свое оборудование для ЛАРН стороне, ответственной за разлив. При необходимости сторона, предоставляющая оборудование, может предоставить подготовленного оператора.

СЭИК совместно с другими нефтяными компаниями Сахалина и в ходе консультаций с Сахалинской областью разрабатывает более широкий и гибкий региональный комплекс ЛАРН Уровня 2/3.

2.4.7

Заключение

СЭИК имеет действующий ПЛАРН, который ориентирован на риски, связанные с разливами нефти при реализации Первого этапа. Этот ПЛАРН был утвержден российскими органами власти и проверен на совместных учениях с этими органами. ПЛАРН создает прочную основу для разработки планов ЛАРН для работ по Второму этапу, которые также будут основаны на проводящихся и планируемых оценках экологического

риска (в том числе, определение свойств нефти, моделирование и анализ уязвимости побережий).

2.5 ФАКТОРЫ РИСКА, ВЫЗВАННЫЕ УВЕЛИЧЕНИЕМ ИНТЕНСИВНОСТИ ДВИЖЕНИЯ ТАНКЕРОВ.

2.5.1 Введение

При рассмотрении опасности разливов нефти общественность и заинтересованные стороны, прежде всего, беспокоит состояние морских перевозок нефти. Статистически вероятность аварий нефтеналивных танкеров или судов для перевозки сжиженных природных газов невелика, и такая опасность еще более сокращается благодаря принятию мер, представленных ниже. Во-первых, все суда обязаны выполнять требования Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов (MARPOL 73/78), в которой излагаются правила предотвращения химического и биологического загрязнения с судов. Все нефтеналивные танкеры и суда для перевозки сжиженных природных газов, зафрахтованные СЭИК или загружающиеся на ее объектах, будут проверены в соответствии с требованиями *Правил проверки танкеров компании Shell*, и только нефтеналивные танкеры и суда, отвечающие таким требованиям, получат разрешение на транспортировку нефти. С целью обеспечения безопасности на море и вокруг морских установок в течение ледового сезона СЭИК потребует, чтобы танкеры выполняли требования «ледового паспорта» Российской Федерации. Кроме того, на входе в Анивский залив танкера будут встречать буксиры для обеспечения безопасного прохода.

Все танкеры, заходящие на объекты СЭИК, должны будут придерживаться утвержденных для них маршрутов. Границы терминала в пос. Пригородное будут обозначены навигационными знаками, а вокруг морских сооружений СЭИК с целью обеспечения безопасности навигации будет создана закрытая от свободного передвижения судов зона.

2.5.2 Обзор проблем

Объем танкерных перевозок вокруг о. Сахалин и через пролив Лаперуза в основном выполняется челночными танкерами, осуществляющими снабжение о. Сахалин и северо-восточных регионов России, а также танкерами, перевозящими продукцию с плавучих хранилищ (ПНХ).

Западная часть пролива Лаперуза - самая узкая, ее ширина составляет около 37 км. Через пролив Лаперуза можно выйти из Японского моря в Анивский залив и Охотское море. В проливе есть небольшая - и все же приметная - скала приблизительно в 13 км к юго-востоку от мыса Крильон, она – будучи легко распознаваемой и отмеченная светящим знаком – образует центральную часть зоны разделения.

Рекомендованный маршрут для нефтеналивных танкеров и судов для перевозки сжиженных природных газов проходит к югу от зоны разделения и минует основные маршруты, как и маршруты прибрежных рыболовных судов. Суда могут встретиться с судами, движущимися на пересекающихся курсах из порта Вакканай (Япония) и обратно, однако в море достаточно места, чтобы суда могли разойтись безопасно.

Основной портом в регионе является порт Корсаков, который может принимать суда длиной около 130 м и осадкой около 8 м. Такие суда -

самые большие из тех, которые в настоящее время работают в этом регионе, если не считать танкеры, обслуживающие терминал Витязь в течение летних месяцев. Недалеко от мыса Крильон и зоны разделения работают прибрежные рыболовные суда.

Многоцелевые вспомогательные суда (MSVs) курсируют между портом Холмск и морскими платформами ПА-А и ПА-Б на Пильтун-Астохском месторождении и платформой ЛУН-А Лунского месторождения. В настоящее время многоцелевые вспомогательные суда обслуживают комплекс «Витязь» на Пильтун-Астохском месторождении из Холмска.

На втором этапе проекта «Сахалин-2» предусматриваются новые маршруты для движения танкеров между морскими нефтепромысловыми сооружениями в Анивском заливе и прекращение движения танкеров вдоль восточного побережья до платформ Пильтун-Астохского месторождения.

Потенциальное неблагоприятное воздействие на окружающую среду связано преимущественно с движением танкеров и - в основном - с разливами нефти (сырая нефть или флотский мазут). Разливы могут происходить вследствие

- утечки нефти в процессе ее погрузки на танкеры;
- повреждения подводного трубопровода для погрузки сырой нефти на ПНХ;
- столкновений между танкерами и другими судами или объектами в море;
- посадки судна на мель.

Потенциальные источники разлива дизельного топлива, связанные с движением многоцелевых вспомогательных судов:

- разлив нефти во время погрузки топлива на многоцелевые вспомогательные суда;
- разлив нефти во время перегруза топлива с судов на морские платформы;
- столкновение между многоцелевым вспомогательным судном, другим судном или морским объектом;
- посадка судна на мель.

Судя по прошлому опыту, в процессе проведения работ такого рода наиболее часто происходят разливы небольших количеств во время шланговки и отшланговки, хотя могут происходить и разливы больших количеств нефтепродуктов ($<10 \text{ м}^3$), с более низкой вероятностью, вследствие нарушения целостности соединений или разрывов шлангов (принимая во внимание производительность насосной установки $<100 \text{ м}^3/\text{час}$).

Столкновения судов могут вызывать финансовые или другие неблагоприятные последствия такие, как летальные исходы, увечья или необходимость проведения спасательных работ.

Ожидается, что при достижении максимальной добычи в 2009 г. частота заходов судов для перевозки сжиженных природных газов на терминал отгрузки составит приблизительно 190 в год (т.е. почти через день). Ожидается, что нефтеналивные танкеры будут заходить в два раза реже.

Фирма Anates (Великобритания) была уполномочена произвести оценку изменений серьезности факторов риска, сопряженных с увеличением интенсивности движения танкеров в процессе обслуживания терминалов отгрузки сжиженного природного газа и нефти. Цель этого исследования состояла в том, чтобы обратить внимание руководства СЭИК на непредсказуемые риски с целью улучшения планирования отгрузки нефтепродуктов.

В разделе таблицы 2.1 ОТОСБ (подготовленной в рамках ревизии SAP), посвященной углеводородам, рассматриваются вопросы отгрузки и мероприятий, призванных уменьшить риски аварий и столкновений.

2.5.3 Оценка изменений факторов риска в процессе танкерных перевозок

СЭИК приняла целый ряд мер, нацеленных на минимизацию факторов риска, сопряженных с разливами нефтепродуктов:

- Внедрение процедуры по проверке танкеров для того, чтобы обеспечить их надлежащее состояние и безопасную эксплуатацию компетентными менеджерами;
- Внедрение системы проведения морских работ с целью обеспечения безопасной эксплуатации танкеров.

Прежде чем рассмотреть выше обозначенные аспекты проанализируем информацию относительно движения судов в Анивском заливе.

(i) Движение судов в процессе обслуживания объектов в Анивском заливе.

Причал для отгрузки сжиженного природного газа проектировался как для больших судов вместимостью 125000 м³ – 145000 м³, так и для малых судов. Ниже представлены основные характеристики судов для перевозки сжиженных природных газов, обслуживающих объекты такого рода.

Таблица 2.13 Технические характеристики типовых судов для перевозки сжиженных природных газов.

Параметр	Габариты
Типовая вместимость:	125000 – 145000 м ³
Полная длина судна:	290 м
Ширина:	46 м
Высота борта:	26 м
Максимальная осадка:	12 м
Осадка в балласте:	9 м
Площадь диаметральной плоскости выше ватерлинии:	7707 м ² (загрузка) 8258 м ² (балласт)
Площадь диаметральной плоскости ниже ватерлинии:	3078 м ² (загрузка) 2527 м ² (балласт)
Лобовая площадь выше	1596 м ² (загрузка) 1688 м ² (балласт)

Параметр	Габариты
ватерлинии:	
Лобовая площадь ниже ватерлинии:	488 м ² (загрузка) 396 м ² (балласт)

Суда должны причаливать кормой к берегу в пределах радиуса разворота 600 м при минимальном зазоре между килем и дном 1,5 м во время наименьшего астрономического прилива (LAT). Для швартовки и постановки на якорь судов для транспортировки сжиженного природного газа будут выделены четыре причала для отгрузки сжиженного природного газа и две стоянки для судов, обеспечивающих безопасность,

Во время периодов максимальной добычи сжиженного природного газа планируется загружать одно судно (приблизительно) каждые два дня (см. выше). Ожидается, что загрузка будет продолжаться 16 часов (для танкеров вместимостью 145000 тонн).

Для того чтобы контролировать скорость сближения с причалом при швартовке, волнение на море и приливно-отливные течения в зоне швартовки, будет установлена контрольная аппаратура. Обеспечивать безопасность маневрирования танкеров для перевозки сжиженного природного газа в процессе швартовки к наливному причалу и отходе от него будут три буксира. Вспомогательные суда будут базироваться в порту Корсаков.

Нефть будет экспортироваться через выносную причальную установку, соединенную с терминалом отгрузки нефти через подводный трубопровод. Терминал отгрузки нефти будет выполнять роль нефтехранилища с тем, чтобы обеспечить непрерывную работу трубопровода и возможность загрузки танкеров в течение всего года. Поставки сырой нефти будут осуществляться с морских платформ ПА-А и ПА-Б, а конденсата - с морской платформы ЛУН-А и завода по сжижению природного газа. Конденсат с завода по сжижению природного газа будет поступать на терминал отгрузки нефти через наземный трубопровод.

Предполагаемая выносная причальная установка будет расположена на расстоянии 4,3 км от берега приблизительно в 4,8 км к югу от терминала отгрузки нефти на глубине около 28 м (во время наименьшего астрономического прилива - LAT). Порт Корсаков находится приблизительно в 18 км к западу.

Ожидается, что число судов достигнет максимум 95 нефтеналивных танкеров в год. Зимой танкеры будут сопровождаться рейдовыми буксирами-ледоколами.

Ожидается, что при достижении максимального уровня добычи на Втором этапе для обслуживания выносной причальной установки и установок сжиженного природного газа в Анивском заливе потребуется один нефтеналивной танкер каждые четыре дня и один танкер для транспортировки сжиженного природного газа каждые два дня, всего - приблизительно 239 в год, т.е. пять судов каждую неделю. Интенсивность движения танкеров, следовательно, будет относительно ограниченной, хотя она вряд ли будет равномерной в течение года, периодически же интенсивность движения может быть и выше. Интенсивность движения коммерческих грузовых судов в настоящее время в порту Корсаков - приблизительно два судна в день.

В настоящее время приблизительно 16 - 17 танкеров в год проходят вдоль юго-восточного побережья о. Сахалин к объектам Этапа 1 на Пильтун-Астохском месторождении. Поскольку в настоящее время интенсивность движения танкеров невелика, пропорциональное увеличение интенсивности движения танкеров через пролив Лаперуза и в Анивском заливе в результате выполнения работ на Этапе 2 будет, вероятно, значительным. Однако следует отметить, что движение танкеров к комплексу «Витязь» на Пильтун-Астохском месторождении вдоль восточного побережья о. Сахалин прекратится при вводе в действие Второго Этапа.

(ii) Процедура проверки танкеров

Ниже представлены правила проверки танкеров СЭИК:

- Каждый танкер, обслуживающий объекты СЭИК, должен пройти проверку и получить положительную оценку, то есть СЭИК должна быть уверена, что качество судна адекватно требованиям Компании. Только лишь отсутствие негативной информации недостаточно. Это означает, что даже если СЭИК не слышала ничего плохого о судне, этого недостаточно для допуска его к работе. Напротив, опытные специалисты СЭИК должны ознакомиться со всеми базами данных и отчетами о результатах проверок, либо сами произвести инспекцию судна, для того, чтобы получить информацию из первых рук обо всех достоинствах и недостатках судна;
- Должны проверяться все суда любого типа, зафрахтованные СЭИК или обслуживающие объекты СЭИК. Все нефтеналивные танкеры и суда для перевозки сжиженных природных газов, зафрахтованные СЭИК или в соответствии с графиком прибывающие под загрузку на объекты СЭИК в Анивском заливе, должны пройти проверку до принятия груза на терминале. В тех случаях, когда танкер сдается в аренду третьей стороне (т.е. покупателю нефти или сжиженного природного газа), СЭИК обязуется обеспечить проведение проверки сразу же после получения информации об использовании конкретного танкера для этой цели.

В настоящее время, СЭИК требует, чтобы все танкеры, эксплуатируемые в течение ледового сезона, имели двойной корпус. Это специально проверяется во время проведения инспекции танкера. Все зафрахтованные танкеры СЭИК должны иметь двойной корпус независимо от времени года их эксплуатации. В настоящее время СЭИК фрахтует одно судно, их число должно увеличиться до 3-4 судов на Этапе 2, что соответствует приблизительно половине потребностей будущего экспорта.

Для того чтобы еще в большей степени сократить опасность разливов нефти, СЭИК предлагает с начала добычи в сезоне 2005 года, принять за правило, что вся сырая нефть, отпускаемая СЭИК и клиентами франко-борт, в обычных условиях отгружается танкерами с двойным корпусом.

Отгрузка нефтепродуктов танкерами с одним корпусом будет разрешаться СЭИК только в исключительных обстоятельствах таких, как «экологическое бедствие», например, для перегрузки нефтепродуктов с поврежденного танкера с двойным корпусом на танкер, не имеющий двойного корпуса, когда невозможность своевременного прибытия

танкеров с двойным корпусом могла бы усугубить последствия аварии. Если в таких чрезвычайных обстоятельствах понадобится разрешение на отступление от указанного правила, то такое разрешение – при условии принятия соответствующих мер, смягчающих возможные последствия отступления от такого правила - должно быть утверждено генеральным директором предприятия и о любом таком разрешении на отступление от указанного правила необходимо сообщить Совету директоров.

Порядок инспекции танкера основан на руководящих документах компании Шелл с привлечением доступа к широкому диапазону источников, которые содержат информацию относительно условий, безопасности и учета происшествий на каждом эксплуатируемом танкере. Эти источники включают:

- Инспекции, проводимые Шелл (оператором СЭИК);
- Инспекции, проводимые другими нефтяными компаниями и включаемые в базу данных (SIRE) Международного форума морских нефтяных компаний отчеты о проверке судна (это скорее фактические данные осмотра, а не оценки пригодности);
- Контроль судов государством порта;
- Структурное обследование судна, выполняемое корабельными инженерами Шелл;
- Отчеты с терминалов Шелл во всем мире.

В Таблицах 2.14 и 2.15 приведены требования к танкеру, которые необходимо выполнить до начала работ установок СЭИК летом и зимой (то есть, с январь по апрель).

Таблица 2.14 Требования, предъявляемые к танкерам в летний период – с мая по октябрь.

Характеристики танкеров	Требования СЭИК
Максимальная полная грузоподъемность судна	150000 тонн
Минимальная полная грузоподъемность судна	40000 тонн
Максимальная осадка	18,5 м
Манифольд, расположенный в средней части судна (мидл-манифольд).	Манифольд в средней части судна должен соответствовать требованиям форума OCIMF для соединения шлангов 2 x 16 дюйма.
Носовые швартовы	Носовое швартовное устройство должно соответствовать требованиям OCIMF для отдачи и подъема цепей 1 x 76 мм.
Точка приложения буксирующего усилия на корме	Танкер должен иметь надежную точку в кормовой части для крепления буксирного каната при буксировке танкера за корму.
Балласт	Судно должно иметь танки изолированного балласта
Вертолет	Танкер должен иметь на посадочной платформе для вертолетов зону для лебедки в соответствии с требованиями Международной палаты судоходства (ICS).
Двойной корпус	Судно должно иметь двойной корпус.

Таблица 2.15 Требования, предъявляемые к танкерам в ледовый период – с января по апрель.

Характеристики танкеров	Требования СЭИК
Максимальная полная грузоподъемность судна	150000 тонн
Минимальная полная грузоподъемность судна	40000 тонн
Максимальная осадка	18,5 м
Носовая станция для погрузки нефти	Танкер должен быть оснащен станцией для погрузки, расположенной как можно ближе к носовой оконечности и к канату для подъема шланга с левого борта. Соединительный узел должен быть оснащен 16-дюймовым фланцем, совместимыми с фланцем на конце шланга и имеющим аварийное быстроразъемное соединение для предотвращения разлива при отшланговке.
Носовые швартовы	Носовое швартовное устройство должно соответствовать требованиям OCIMF для отдачи и подъема цепей 1 x 76 мм.
Место крепления буксирной линии на корме	Танкер должен иметь надежное место в кормовой части для крепления буксирного каната при буксировке танкера за корму.
Балласт	Судно должно иметь достаточный балласт для того, чтобы погрузить винт в воду на 70 см для того, чтобы обеспечить максимальную видимость при работе с ледоколом.
Вертолет	При проведении совместных работ вертолетами и судами танкер должен иметь на посадочной платформе для вертолетов зону для лебедки в соответствии с требованиями стандарта Международной палаты судоходства (ICS).
Двойной корпус	Судно должно иметь двойной корпус.
Подготовка к зимней эксплуатации – см. ниже	Судно должно быть пригодно к эксплуатации при минусовых температурах -- до – 23°С.
Прожекторы для движения в условиях ледовой обстановки	Ксеноновые сфокусированные – два в носовой части и по одному на каждом крыле мостика.
Антенна обзорной РЛС	3-сантиметровый приемник-передатчик, не имеющий мертвых зон впереди по направлению движения судна.
Ледовый паспорт	Судно должно иметь “ледовый паспорт”.
Сертификат мощности	Сертификат мощности основного двигателя; Судно должно быть способно поддерживать минимальную скорость четыре узла, следуя за двумя ледоколами во льдах толщиной до 70 см.
Системы водяного охлаждения	Танкеры должны иметь два кингстона для забора охлаждающей воды для основных и вспомогательных двигателей, расположенных на противоположных бортах. По крайней мере, один из этих кингстонов должен быть расположен как можно ниже на корпусе судна для того, чтобы минимизировать вероятность его засорения льдом.

Другой элемент системы проверки танкеров будет вводиться в действие СЭИК по их прибытии в Анивский залив для загрузки на одном из двух терминалов. До получения танкерами разрешения на вход в морскую зону, контролируруемую СЭИК, необходимо выполнить следующие действия:

- Проверяется название судна для того, чтобы удостовериться, что по результатам последних проверок не были отмечены какие-либо неисправности или аварии;
- Координатор морских операций СЭИК требует представить отчет о любом факторе риска или состоянии, которые могут неблагоприятно сказаться на эксплуатации судна или представлять собой опасность в процессе проведения предполагаемых работ;
- Координатор морских операций должен быть уведомлен относительно любых дефектов (не ограничиваясь указанным ниже):
 - главные двигатели;
 - подруливающие устройства;
 - рулевой привод;
 - аппаратура связи;
 - навигационное оборудование;
 - швартовное устройство;
 - грузовые насосы;
 - грузовой план (схема размещения груза по танкам);
 - грузоподъемное устройство.
- Обо всех дефектах, обнаруженных после прибытия судна, необходимо сообщить координатору морских операций, который принимает решение относительно возможности продолжения эксплуатации судна. В зависимости от характера дефекта швартовка может быть отложена до устранения неисправности. Предполагается, что в большинстве случаев ремонт может быть выполнен в течение трех дней. В случае обнаружения серьезных дефектов, когда требуется ремонт судна в верфи, и если невозможно своевременное фрахтование другого судна взамен вышедшего из строя, добыча нефтепродуктов должна быть прекращена. Если такое прекращение добычи необходимо, то оно носит кратковременный характер, поскольку график предполагает прибытие судов через каждые 3-4 дня;
- Необходимо также сообщать о причинах возникновения таких дефектов и их устранении;
- Процедура СЭИК, принятая для проверки танкеров обеспечивает соответствие всех танкеров всем требованиям международных соглашений, инструкций, стандартов и законов, включая (но, не ограничиваясь нижеприведенными):
 - Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов (MARPOL 73/78 и Приложения), включая Международное Свидетельство по предотвращению загрязнения нефтью (IOPP);
 - Международная конвенция по охране человеческой жизни на море (SOLAS) 1974 и его Протоколы;
 - Международный форум морских нефтяных компаний (OCIMF) - Руководящие принципы;
 - Соответствующие требования Международной морской организации (IMO).

(iii) Система морских работ.

Система морских работ предполагает проведение целого ряда мероприятий, излагаемых ниже:

- Предоставление зоны движения для прохода танкеров к наливному причалу и выносной причальной установке в Анивском заливе и обратно. Предпочтительный подход к выносной причальной установке, терминалу сжиженного природного газа и причалу для разгрузки обычных грузов был согласован с диспетчерской службой порта Корсаков. Эта зона движения выделяется для того, чтобы минимизировать помехи движению со стороны других судов. Все танкеры обязаны предъявить СЭИК маршрут движения перед заходом в Анивский залив и выходом из него. Такие стандартные меры принимаются с целью обеспечения безопасности на море; формы маршрутов движения, представлены на *Рис. 2.28*. Изложенные мероприятия были также согласованы и утверждены Сахрыбводом (ведомство Федерального комитета по рыболовству - Роскомрыболовства). Обозначенный маршрут следования для танкеров (см. *рис. 2.28*), предоставляет безопасный, максимально удаленный от побережья маршрут, не пересекающийся с другими морскими маршрутами для судов, заходящих в порт Корсаков, что минимизирует опасность препятствий движению со стороны танкеров и других морских судов;
- С учетом требований Второго этапа СЭИК согласует систему навигационного контроля с местными организациями (например, с диспетчерской службой порта Корсаков) для того, чтобы обеспечить комплексное обслуживание судов СЭИК и третьих сторон. СЭИК уже в настоящее время предпринимает меры по наращиванию мощностей в порту Корсаков;
- Вокруг всех объектов морских проектов у берегов о. Сахалин будет создана и поддерживаться зона безопасности:
 - вокруг наливного причала и выносной причальной установки будет установлена зона площадью 64 км², которая останется зоной ограниченного доступа на протяжении всего этапа проведения работ; постановка на якорь и ловильные работы на дне моря будут запрещены, а движение судов строго ограничено;
 - В частности, морские платформы ПА-А, ПА-Б и платформа ЛУН-А, наливной причал и выносная причальная установка будут объявлены зонами ограниченного доступа радиусом 500 м, доступ к которым будет запрещен судам или лицам, не имеющим отношения к проекту;
 - Существующая запретная зона вокруг комплекса "Витязь" сохранится. В настоящее время движение всех танкеров СЭИК, работающих у северо-восточного побережья о. Сахалин, во время сезона добычи контролирует местный координатор морских операций. Координатор работает круглосуточно. Для поддержания режима комплекса "Витязь" используют вспомогательные судна;
 - В Анивском Заливе постоянное дежурство с целью обеспечения безопасности режима запретной зоны будут нести буксиры и вспомогательные судна;
 - Менеджер морской установки (ОИМ) будет нести полную ответственность за все морские работы, проводимые на объектах. Менеджер морской установки будет контролировать судоходство в

указанных зонах и обеспечивать поддержание режимов безопасных зон, установленных для каждого объекта.

- В Анивском заливе координатор морских операций будет контролировать движение морских судов, тесно взаимодействуя с руководством порта Корсаков, которое официально уполномочено исполнять соответствующие обязанности;
- СЭИК будет проводить оценку факторов риска, сопряженных с движением все танкеров (груженых как сжиженным природным газом, так и нефтью) через Анивский залив и пролив Лаперуза. Это должно обеспечить понимание всех факторов риска, связанных с движением танкеров и принятие соответствующих мер с целью минимизации опасности всех потенциально существенных факторов риска. Для оценки факторов риска будет использоваться разработка 'STAR' (Systematic Tool for the Assessment of voyage Risk - системная оценка факторов риска, сопряженных с движением судов) компании STASCO;
- На подходе к выделенной для них зоне движения в Анивском заливе все танкеры должны пользоваться услугами квалифицированного лоцмана. Удостоверения об освобождении от обязательной проводки судов лоцманами (Pilotage Exemption Certificates - PECs) выдаваться танкерам не будут;
- Предполагается, что три буксира будут осуществлять постоянное дежурство с целью оказания помощи танкерам на подходе к наливному причалу и выносной причальной установке, а также во время швартовки. Буксиры также смогут оказать экстренную помощь в случае аварии танкеров в море. Следует иметь в виду, что три буксира, находящиеся на постоянном дежурстве в п. Пригородное, также всегда смогут оказать экстренную помощь в случае аварии. Четвертый буксир может находиться в порту Корсаков для оказания помощи танкерам-бункеровщикам, складам, ремонтникам, он также может использоваться для доставки бригад во время перевахтовки.

Доставка дизельного топлива на морские платформы ПА-А и ПА-Б Пильтун-Астохского месторождения будет осуществляться многоцелевыми вспомогательными судами. Потребность в дизельном топливе на морской платформе ЛУН-А Лунского месторождения будет не высока, поскольку эта платформа запитывается от электростанции Объединенного берегового технологического комплекса. Топливные танки многоцелевых вспомогательных судов вмещают около 1200 м³ дизельного топлива, 800 м³ предназначено для морских платформ и местных дежурных судов. Остаток дизельного топлива потребляется самим многоцелевым вспомогательным судном (обеспечивает 15 дней работы судна).

В основном дизельное топливо расходуется дежурными судами. Расход топлива дежурного судна во время движения на полной мощности составляет 40 тонн в день. Два дежурных буксира расходуют только около 5 тонн в день. Сначала, когда будут использоваться 3 буксира для обеспечения безопасности буровых работ, расход топлива составит приблизительно 120 тонн в день, а затем – по завершения бурения летом - уменьшится до 50 тонн в день, зимой же - во время движения во льдах - дежурные буксиры расходуют около 80 тонн в день.

2.5.4 Оценка

После оценки возможных последствий большого разлива нефти в Анивском заливе можно сделать вывод, что благодаря принимаемым мерам (широкий комплекс мер, принимаемых с целью смягчения факторов риска, предусмотрен системой проверки танкеров СЭИК, а также системой морских работ) остаточные факторы риска, сопутствующие загрузке танкеров нефтепродуктами и движению танкеров, уменьшаются до практически целесообразного низкого уровня (ПЦНУ – ALARP). Такой комплекс мер обеспечит проведение всех мероприятий с целью уменьшения риска разливов углеводородов.

2.5.5 Предстоящие исследования и программа работ

Как отмечено выше, оценка отдельных факторов риска, сопряженных с движением всех танкеров (загружаемых как сжиженным природным газом, так и нефтью) будет проводиться СЭИК с тем, чтобы все такие риски были осознаны и были приняты меры с целью минимизации всех потенциально значительных факторов риска:

- Выявление препятствий для мореплавания (подводные камни, туман, течения и т.п.);
- Периодичность и маршруты движения танкеров СЭИК;
- Периодичность и маршруты движения судов третьих сторон, в частности, рыболовных судов;
- Характеристики судов, используемых для транспортировки нефти, и соответствующие сезонные требования.

2.6 РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С ДВИЖЕНИЕМ ТАНКЕРОВ В УСЛОВИЯХ ЛЕДОВОЙ ОБСТАНОВКИ

2.6.1 Фоновое состояние окружающей среды и потенциальные факторы риска

Оба этих фактора увеличивают опасность возникновения аварий танкеров, чреватых разливами нефтепродуктов.

Обычно обеспокоенность вызывает состояние дел в двух интересующих нас сферах, представленных ниже.

(i) Морские платформы

Ледовая масса на северо-восточном сахалинском шельфе, где расположены Пильтун-Астохское и Лунское месторождения, обычно бывают в течение зимнего периода внушительными. На Пильтун-Астохском и Лунском месторождениях у северного побережья о.Сахалин лед начинает образовываться в конце ноября. Максимальный ледяной покров (держится до начала июня) наблюдается в марте. Средняя продолжительность ледового покрова у Пильтун-Астохского месторождения - 187 дней, а у Лунского месторождения - 150 дней. Средняя толщина ровного льда увеличивается с 0,4 м в январе до 1,2 м в мае, хотя деформация льда обычно происходит и в этом регионе, что в течение зимнего периода в среднем увеличивает ледовую массу на некоторых объектах до полуметровой толщины. Максимальная толщина

ровного льда, зарегистрированная у Пильтун-Астохского и Лунского месторождений, составляет 2,1 м.

Паковый лед у северо-восточного побережья о.Сахалин подвижен, находится почти в непрерывном движении вследствие воздействия ветров, течений и приливно-отливных явлений. Максимальные скорости дрейфа льда, обычно наблюдаемые с января по февраль, (ТЭО-С, том 2А, книга 8, защита окружающей среды (ЕРВ): глава 6, 2002) у Пильтун-Астохского месторождения составляют 0,2 м/с и у Лунского месторождения – 0,1 м/с).

Движение дрейфующего льда начинается от Сахалинского залива в декабре в направлении шельфа на северо-восточном побережье через Пильтун-Астохское и Лунское месторождения. Лед обычно движется в юго-восточном направлении, его движение совпадает с восточно-сахалинским течением, время от времени наблюдаются отклонения на север, восток и запад. В краткосрочном плане может наблюдаться циклический приливно-отливный дрейф.

(ii) Анивский залив

Ледовый сезон в Анивском заливе наблюдается в более поздний зимний период - с января по март. Распространенность ледяного покрова зависит от суровости зимы. Например, в середине января суровой зимой ледяной покров наблюдается в 20 милях (36 км) у побережья в верхней части Анивского залива. Во время умеренных и мягких зим распространенность ледяного покрова ограничивается приблизительно пятью морскими милями (9 км). Обычно к февралю большая часть Анивского залива покрыта льдом до 60 морских миль (110 км) от берега.

Считается, что ледовый сезон начинается в Анивском заливе при появлении раннего льда в самом заливе и проливе Лаперуза в концентрации, превышающей отношение 6/10. Ледовый сезон продолжается до вскрытия ледяного покрова в Анивском заливе и проливе Лаперуза и последующей очистки залива и пролива ото льда. *Руководство для нефтеналивных танкеров и судов для перевозки сжиженных природных газов, проходящих через Анивский залив и пролив Лаперуза*, подготовленное Центральным НИИ морского флота (ЦНИИМФ) и НИИ Арктики и Антарктики (НИИАА) – оба института находятся в Санкт-Петербурге – были утверждены Росгидрометом и Министерством транспорта. В соответствии с предписанием администрации порта. Корсаков ледовый сезон начинается 15 января и заканчивается 31 марта.

2.6.2 Меры по снижению отрицательного воздействия на окружающую среду

(i) Общие меры по снижению отрицательного воздействия на окружающую среду

В соответствии с требованиями РФ для того, чтобы все танкеры, обслуживающие морские установки СЭИК во время ледового сезона, находились в адекватном состоянии и были соответствующим образом оснащены с целью обеспечения их безопасности на море в условиях ледовой обстановки, СЭИК вводит «ледовый паспорт». Цель этого нововведения состоит в том, чтобы каждый танкер имел действующий ледовый паспорт, в котором изложены документально подтвержденные

нормы по эксплуатации судов в условиях ледовой обстановки. Ледовые паспорта танкеров будут разработаны компетентным органом, назначенным Российской администрацией морского флота. Они будут обязательны для всех судоходных компаний, эксплуатирующих большие танкеры, заходящие в порт Пригородное через пролив Лаперуза и Анивский залив в течение ледового сезона.

В Российском морском регистре судоходства (РМРС) представлена система обозначений для классификации ледового покрова, Северного морского пути, а также приведена таблица эквивалентных обозначений, принятых другими основными классификационными обществами. Действие ледового паспорта распространяется только на суда, которые имеют эквивалент ледового класса ниже, чем обозначенный как ЛУ4 РМРС. Классификация ЛУ4 РМРС для работы во льдах приблизительно соответствует ледовым классам следующих классификационных обществ:

- Финско-шведские правила определения ледового класса – IA;
- Американское бюро судоходства – IA;
- Классификационное общество Китая – Ледовый класс B1;
- Классификационное общество Норвежский веритас (Det Norske Veritas) – ICE-1A;
- Регистр судоходства Кореи – IS1;
- Регистр судоходства Ллойда – 1A.

Эти системы классификации относятся к конкретным судам ледового класса, которые имеют двигатель необходимой мощности для движения в условиях ледовой обстановки. Вышеназванные классификации относятся также к «Балтийским ледовым классам» и соответствуют Финско-шведскими правилами определения ледового класса.

Ниже представлены подробные требования к ледовому паспорту, которым должны отвечать все танкеры:

- Безопасная скорость танкера;
- Расстояние между ледоколами и танкерами в караване;
- Другие параметры, влияющие на безопасность танкера, движущегося в условиях ледовой обстановки.

Ограничения на условия эксплуатации судов, содержащиеся в ледовом паспорте, могут быть представлены в виде печатного руководства или в электронном виде. Соответствующий владелец танкера обязан представить компетентному органу адекватные соответствующие чертежи и другую документацию, необходимую для подготовки ледового паспорта. Срок действия ледового паспорта составляет десять лет со дня его выдачи или, если в течение этого периода нефтеналивной танкер или судно для перевозки сжиженных природных газов были переоборудованы, и такое переоснащение могло повлиять на способность судов передвигаться в условиях ледовой обстановки, до даты такого переоборудования.

(ii) Проведение морских работ в условиях ледовой обстановки

Эксплуатация танкеров, не имеющих ледового класса (т.е. танкеров, не получивших ледового класса ЛУ4 или выше), в условиях ледовой обстановки в Анивском заливе и проливе Лаперуза разрешается только в сопровождении ледокола при соблюдении следующих условий:

- Ледоколы нужного типа, мощности и ширины выбираются в зависимости от состояния ледового покрова и размеров сопровождаемых танкеров. В течение ледового сезона два линейных ледокола смогут сопровождать танкеры, следующие между кромкой льда и п. Пригородным. Оба ледокола способны пробить канал в ледовом поле, который, по крайней мере, на 25-30 % превышает ширину танкера. Число ледоколов, необходимых для сопровождения каждого отдельного танкера, будет определяться капитаном ведущего ледокола в зависимости от ледовой обстановки. Задача состоит в том, чтобы ледокол проложил канал в ледовом поле, превышающий на 25 % ширину судна. Два ледокола способны выполнить эту задачу; ширина прокладываемого канала около 60 м, ширина ледоколов превышает 20 м, таким образом, при расстоянии между ледоколами 20 метров ширина пробиваемого канала составит 60 м. Существуют методы, применяя которые один ледокол может пробить канал такой же ширины;
- Для того, чтобы обеспечить правильный выбор безопасного расстояния и решение рабочих проблем в ходе сопровождения, капитаны ледоколов получают необходимую информацию о характеристиках сопровождаемого танкера, его ходовых качествах, особенностях остановки и маневренности;

В настоящее время разрабатывается совместная программа СЭИК и НИИ Арктики и Антарктики (НИИАА), которая позволит НИИАА и Сахгидромету готовить ледовый прогноз и систему определения путей движения судов для региона о. Сахалин. Соответствующий центр будет создан в окрестностях Анивского залива или Южно. Росгидромет несет ответственность за сотрудничество НИИАА и Сахгидромет в указанной области. Информационный Центр, расположенный в окрестностях Анивского залива и подчиняющийся Росгидромету, должен будет организовать контроль ледовой обстановки и ее прогноз, а также распространение информации для лоцманов и капитанов ледоколов и танкеров, используемой ими в процессе планирования движения и обеспечения безопасности судов в проливе Лаперуза и Анивском заливе. В ледовый период танкерам будет сообщаться оптимальный маршрут. Мониторинг и прогноз ледовой обстановки и распространения информации на суда, которые будут пересекать Пролив Лаперуза, будут осуществляться с использованием всех доступных технологий, включая: спутниковые изображения, воздушное наблюдение, радар и судовые отчеты. Информация будет передаваться на суда через Владельцев компании, а также на суда непосредственно через спутник, радио-и компьютерные службы.

- При выборе судов для эксплуатации во время ледового сезона предпочтение будет отдано танкерам не старше десяти лет. Танкеры старше десяти лет должны будут пройти специальное классификационное освидетельствование;
- Грузовые танки танкеров должен иметь двойной корпус в соответствии с требованиями Приложения 1 Регламента 13F MARPOL со всеми действующими поправками;

- Все танкеры независимо от их размера должны сохранить плавучесть при затоплении любых двух смежных отсеков в случае повреждения борта льдом. Расчет живучести судна производится с учетом проникающего повреждения 760 мм;
- Танкеры должны будут иметь достаточную вместимость танков изолированного балласта для того, чтобы гребной винт и кингстоны для забора морской воды были всегда полностью погружены, и поддерживалась достаточная осадка в носовой части, что должно обеспечить эксплуатацию судна в пределах любых ограничений в соответствии с параграфом 3.1 *Подтверждения способности судна передвигаться в условиях ледовой обстановки*;
- Судно должно также иметь достаточный обзор в направлении движения в забалластированном состоянии для обеспечения безопасной проводки за сопровождающими ледоколами;
- Должна быть подтверждена адекватная прочность стального настила верхней палубы и наружной обшивки корпуса судна для работы при температуре атмосферного воздуха -25°C . Наружная обшивка корпуса выше ватерлинии и палубный настил танкера целесообразно изготовить из стали марки АН или более высокой марки. Разрешается изготавливать компоненты судов из мягкой стали (марка А) при условии, что это отвечает требованиям Классификационного общества судна при его эксплуатации при температуре окружающей среды -25°C .

Требования ледового паспорта СЭИК гарантируют, что все эксплуатируемые танкеры имеют надлежащие характеристики и отвечают требованиям действующих стандартов, что обеспечивает им безопасное движение в море в условиях ледовой обстановки. Кроме того, процедура проведения работ на море, действующая в течение ледового сезона, гарантирует осуществимость всех мер по снижению отрицательного воздействия движения танкеров на окружающую среду. Это обеспечит уменьшение факторов риска, сопряженных с движением танкеров в условиях ледовой обстановки, до практически целесообразного низкого уровня (ПЦНУ – ALARP).

2.7 РИСКИ, СВЯЗАННЫЕ С НЕЗНАЧИТЕЛЬНЫМИ УТЕЧКАМИ УГЛЕВОДОРОДОВ ИЗ ТРУБОПРОВОДОВ

2.7.1 Введение

Предупреждение разлива нефти и принятие соответствующих мер с целью устранения последствий таких разливов особенно актуально при эксплуатации наземно-морской системы трубопроводов, транспортирующей нефть и газ на расстояние около 850 км вдоль побережья о.Сахалин. Трубопроводы были спроектированы согласно требованиям стандартов, обеспечивающих их герметичность в соответствии с нормативными документами Российской Федерации, с учетом международного опыта и при участии высоко квалифицированных инженеров-специалистов по проектированию трубопроводов международного класса.

Береговые трубопроводы смогут выдержать - без потери герметичности - самое сильное землетрясение, наступление которого вероятно в течение 1000-летнего периода временного ряда, а морские трубопроводы - в течение 2000-летнего периода временного ряда. (as set out in SEIC

Project Specific Technical Specifications). There are some differences at the platforms for the offshore pipelines where parts are designed for 3,000 years to match the platform return periods (как указано в проектных технических условиях СЭИК). Имеются некоторые различия по платформам для морских трубопроводов, где отдельные части соответствуют 3 000-летнему временному ряду платформы.

Система трубопроводов будет также оборудована современной чувствительной системой обнаружения утечки и программой технического обслуживания, которая способна обнаружить потери менее 1 % переходящего запаса (нефтепродуктов) в трубопроводе. Все эти системы оценки герметичности систем будут дополнены регулярным проведением внутреннего и внешнего технического обслуживания, текущего ремонта трубопровода, а также соблюдением инспекционного режима, в процессе которого будут использоваться целый ряд процедур (от применения электронных устройств для внутренней очистки трубопровода скребками до проведения визуальных осмотров объектов).

В соответствии с положительной международной практикой трубопроводы будут подземными, что защитит их от физического повреждения или вторжения третьей стороны, хотя при пересечении трубопроводом нескольких тектонических разломов короткие отрезки трубопроводов, возможно, придется проложить над землей в тех случаях, когда перетрассировка невозможна.

2.7.2

Объемы потенциальных разливов углеводородов

Система обнаружения утечек углеводородов из трубопроводов способна выявить незначительные изменения поведения потока и динамики давления с целью обнаружения утечек с использованием статистической модели трубопровода. Настоящий вариант системы может обнаружить утечку из системы сырой нефти величиной всего лишь 400 баррелей. Время, необходимое для обнаружения такого объема утечки, зависит от скорости утечки нефти из трубопровода. В случае небольшой утечки для обнаружения излития 400 баррелей, возможно, понадобится 16 часов. В случае большей утечки, эквивалентной 5 % расхода трубопровода, для обнаружения излития тех же 400 баррелей, возможно, понадобится около 50 минут.

Настоящий вариант проекта нефтегазопровода предусматривает установку более 160 автоматических клиновых задвижек. Клиновые задвижки устанавливаются с целью минимизации объема выброса углеводородов на протяжении трубопровода. Задвижки, установленные в местах пересечения рек, ограничивают объем утечки нефтепродуктов после закрытия трубопровода объемом трубы, пересекающей реку.

Представленные ниже потенциальные сценарии наихудшего развития событий и проблемы, сопряженные с утечками из нефтепроводов, сопровождаются комментариями относительно решений, предложенных СЭИК, с целью устранения существующих факторов риска:

- *Сейсмособытие* – запланировано установить клиновые задвижки с обеих сторон зон сбросовых нарушений; было проведено полномасштабное сейсмическое исследование с целью определения зоны сейсмичности, поведения грунтов и оптимизации проектирования трубопроводов в этих зонах (для получения дополнительной информации относительно пересечения активных разломов, критериев деформации трубопроводов, осмотра сварных

изделий, воздействия сотрясаемости грунта и т.д. см. главу 8 Приложения EIA (оценка воздействия на окружающую среду)- Опасные геологические процессы);

- *Вторжение третьей стороны* (например, несанкционированный отбор нефтепродуктов, саботаж, терроризм) – везде, где возможно, СЭИК ограничила доступ к дорогам, которые ведут к трубопроводам; эти зоны патрулируются охранниками; трубопровод обычно расположен в удаленных или относительно удаленных местах и вероятность быстрого обнаружения потенциальных диверсантов велика; поскольку средняя глубина укладки трубопровода - 1,5 м, до него добраться сложно;
- *Утечка из фланцев* (например, в узле крановых задвижек) – фланцы отсутствуют, поскольку трубопровод полностью сварен; трубопровод погружен под водой на большей части своей протяженности кроме мест, где он выходит на поверхность (в ловушках для скребков Объединенного берегового технологического комплекса, на установке СПГ и промежуточной нефтеперекачивающей станции №2. Эти зоны полностью контролируются видеокамерами и системой обнаружения утечки;
- *Подземная утечка вследствие коррозии* – использование ингибиторов коррозии и внутренняя очистка трубопроводов скребками (см. также ниже);
- *Внешнее повреждение* – например, во время проведения земляных работ строительной организацией третьей стороны; для того, чтобы уменьшить возникающие при этом факторы риска существуют целый ряд программ: программа повышения информированности подрядчиков; программа повышения информированности населения (через работников по связям с общественностью, под одному в каждом из пяти рабочих лагерей); четкое обозначение полосы отвода; воздушное и наземное патрулирование.

Чрезвычайно трудно спрогнозировать объем пролитой нефти вследствие разрыва или негерметичности после их обнаружения. Существует много дополнительных факторов, кроме того, каждая секция трассы по своему уникальна по форме трубопровода, ландшафту и другим топографическим и геологическим особенностям. Объем нефти в трубопроводе в любой момент времени определяется расходом и расстоянием между клиновыми задвижками (например, 20 – 23 км), однако, мало вероятно, что из трубопровода вытечет вся нефть.

Возникновение отверстия вследствие коррозии маловероятно (благодаря принятию мер, представленным в данном разделе), однако в тех случаях, когда это действительно происходит, отверстие обычно обнаруживается сбоку или наверху трубопровода. В худшем случае отверстие может оказаться на нижней стороне трубопровода у основания наклонного трубопровода. Исходя из низкой вероятности возникновения утечки, операторы трубопроводов обычно оценивают возможный объем утечки в 10 и 20 % содержимого трубопровода, хотя окончательная величина определяется факторами, указанными выше.

2.7.3 Процедуры закрытия.

Система обнаружения утечки предупреждает диспетчера трубопровода об опасности, после чего диспетчер должен закрыть клиновые задвижки системы для того, чтобы изолировать утечку и тем самым ограничить

дренирование углеводородов в месте утечки, выполняя следующие правила:

Процедура закрытия трубопроводов в случае непреднамеренного выброса.

Основная задача после выброса – защитить персонал, собственность и окружающую среду.

Тип 1: Процедура закрытия этого типа используется в тех случаях, когда возможное или фактическое место выброса не ясно. Диспетчер трубопровода должен немедленно принять следующие меры:

- Закрыть трубопровод посредством отключения нагнетательных станций (в нисходящем порядке), пока не будут отключены все насосы [безотлагательная мера];
- Подождать, пока не снизится давление упругой волны [приблизительно две минуты];
- Изолировать все участки трубопровода, закрывая удаленно управляемые клиновые задвижки основной линии [для этого понадобится от одной до полутора минут].

Весь трубопровод управляется из одного центра и полностью закрывается приблизительно через три - пять минут. Кроме того, диспетчер и бригада располагают всесторонними знаниями о местных и региональных условиях и особенностях. Возможно, что в определенной ситуации какие-то задвижки на объекте или профиле трассы трубопровода будут оставлены открытыми, если известно, что нефть уйдет в безопасном направлении вследствие особенностей топографии.

Тип 2: Процедура закрытия этого типа может быть использована в тех случаях, когда возможное или фактическое место выброса известно. Диспетчер трубопровода должен немедленно принять меры для того, чтобы:

- Закрыть трубопровод посредством отключения насосных станций выше участка трубопровода, в котором предположительно произошел выброс;
- Продолжать отключение насосных станций на подводящем трубопроводе в восходящем порядке, пока не будет закрыта основная станция трубопровода;
- Закрыть при соответствующих условиях остальные станции ниже аварийного участка трубопровода;
- Изолировать сегмент трубопровода, в котором предположительно произошел выброс нефтепродуктов, а также смежные участки выше и ниже аварийного участка посредством закрытия всех удаленно управляемых клиновых задвижек основного трубопровода на этих участках.

Независимо оттого, какая используется процедура закрытия (типы 1 или 2 – см. выше), диспетчер трубопровода должен также:

- Уведомить полевой персонал о предположительном выбросе для того, чтобы можно было определить точное место выброса и локализовать его последствия;
- Уведомить руководителя работ;
- Оказать поддержку полевому персоналу согласно его требованиям.

Руководитель работ должен:

- Обеспечить изоляцию всего трубопровода или его участка, в котором предположительно произошел выброс нефтепродуктов;
- В случае необходимости связаться с полевым персоналом относительно организации воздушного наблюдения;
- Уведомить менеджера по производству работ.

Руководитель работ также должен:

- Обеспечить наличие в Центре управления копий распоряжения на выполнение ремонта с указанием "объема работ" и/или разрешения на выполнение работ. Необходимо правильно определить роль Центра управления в проведении ремонта;
- По завершении ремонта разрешить возобновление эксплуатации трубопровода. Процесс принятия решения относительно возобновления эксплуатации трубопровода, в котором произошел выброс нефтепродуктов, в любом случае будет совместным. В процессе принятия решения примут участие:
 1. Менеджер по производству работ;
 2. Менеджер активов;
 3. Федеральные ведомства.
- Провести проверку готовности персонала принимать адекватные меры в случае возникновения сбоев эксплуатационного режима или в критических ситуациях.

Система эксплуатации трубопроводов предусматривает использование полнофункционального тренажера в процессе сертификации компетентности оператора. Руководители работ могут воссоздавать определенные сценарии и моделировать целый ряд самых разнообразных ситуаций. Проведение систематических курсов позволит инженерам и операторам создавать эффективные модели трубопроводов, осуществлять интерактивное моделирование и анализировать результаты. Такое обучение прививает операторам умение реагировать на сбои логики системы, неудачные сеансы связи, утечки и разрывы, потерю компрессии, отказы механического оборудования, осуществлять планы мероприятий по предупреждению аварий и ликвидации их последствий, проводить обычные, однако редко выполняемые, работы.

2.7.4 Оценка проблемы

При проектировании трубопроводов учитывалась необходимость уменьшения факторов риска утечек или разрывов. К таким мерам относятся:

- Выбор стали с адекватными характеристиками – используются высококачественные материалы;
- Выбор высококачественных материалов для покрытия труб;
- Оптимизация размеров трубопроводов и толщины стенок;
- Определение оптимального расположения клиновых задвижек;
- Определение оптимального заглубления трубопровода;
- Система защиты от коррозии, включая применение ингибиторов коррозии и катодную защиту;
- Система обнаружения утечек.

Создана также система проведения осмотров до укладки трубопроводов для того, чтобы исключить наличие наколов покрытия и убедиться в том, что трубопровод укладывается должным образом.

2.7.5 Системы обнаружения утечек.

В процессе обнаружения утечек из трубопроводов СЭИК используется целый ряд разнообразных методов, интегрированных в системы обнаружения утечек. Они отражают эксплуатационные и экологические условия и включают следующие процедуры:

- **Бумажные методы вычисления сбалансированности:** Сравнение объемов, поставляемых в систему трубопроводов, с объемами, отбираемыми из нее, почти также показательно, как и визуальное обнаружение, и может даже быстрее выявлять неисправности (NAS 1994). Вследствие колебаний величин давления и температуры природного газа эти методы не годятся для газопроводов;
- **Электронные методы вычисления сбалансированности:** Вычисления проводятся автоматически с применением систем централизованного контроля и сбора данных (SCADA), которые удаленно контролируют основные рабочие параметры и/или управляют ими. Система обнаруживает утечки из нефте- и газопроводов при условии, что они эксплуатируются с минимальными перепадами давления. Этот метод предполагает применение измерительных приборов на входе в трубопровод и выходе из него, а также наличие контрольных точек на всем протяжении трубопровода для измерения давления и температуры. Изменение объема переходящего запаса (нефтепродуктов) в трубопроводе используется при вычислении сбалансированности с целью более быстрого и точного обнаружения утечек в процессе транспорта нефти и газа;
- **Статистическая модель трубопровода:** статистическая модель отслеживает изменения пропускной способности и давления трубопровода в зависимости от колебаний спроса и предложения. Модель имеет современные функции распознавания образов с применением статистических методов для проведения анализа результатов измерения расхода и давления углеводородов в трубопроводе. Изменения, вызванные изменениями

эксплуатационных параметров, регистрируются, благодаря чему сигнал об утечке подается только в случае возникновения уникальной совокупности величин, характеризующих изменения расхода и давления. Эта модель обеспечивает более совершенное обнаружение утечек при всех эксплуатационных режимах.

Таким образом, обнаружение утечек предполагает применение целого ряда согласованных и дополняющих друг друга методов. Ни одна система или какое-то одно сочетание систем не годятся для всех трубопроводов. Своевременное уведомление столь же важно, как и своевременное обнаружение. Нашедшему утечку, возможно, будет трудно определить точное местоположение негерметичного трубопровода и уведомить соответствующего оператора или операторов (обычно достаточно закрыть трубопроводы в строгом соответствии с предписанной процедурой и отсечь подачу углеводородов с морских платформ, подпитывающих конкретный трубопровод).

Система обнаружения утечек должна соответствовать требованиям признаваемого в пределах страны аляскинского стандарта в отношении величины чувствительности обнаружения утечки (Раздел аляскинского административного кодекса № 18 глава № 75 - Регламент использования систем обнаружения утечек трубопроводов).

2.7.6 Методы обнаружения небольших утечек.

Эксплуатация системы трубопроводов предусматривает разработку планов по минимизации факторов риска небольших утечек посредством проведения следующих мероприятий:

- Обычное воздушное и наземное патрулирование;
- Обычная внутренняя очистка трубопроводов скребками;
- Интеллектуальная программа внутренней очистки трубопровода скребками;
- Ингибиторы коррозии;
- План мероприятий по устранению последствий разливов нефти;
- Регулярный контроль, осмотры, техническое обслуживание и текущий ремонт оборудования трубопроводов, системы контроля коррозии и контроль состояния оборудования;
- Скважинный контроль грунтовых вод.

В отношении берегового трубопровода факторы высокого риска были уже обозначены и учтены в процессе проектирования трубопровода (см. *том 4, глава 2 - Оценка воздействия на окружающую среду*). Эти факторы риска, прежде всего, относятся к сфере геологии (см. отдельную главу Приложения *Оценка воздействия на окружающую среду*) и критичным объектам таким, как пересечения трубопроводами водных объектов и населенных пунктов.

Для того чтобы ток нефтепродуктов был беспрепятственным, а также с целью предотвращения образования веществ, способствующих появлению коррозии, проводят в рабочем порядке внутреннюю очистку нефтепроводов скребками. Для предотвращения внутренней коррозии трубопроводов будут использоваться ингибиторы коррозии.

Автоматизированную чистку нефтепроводов (внутренний осмотр трубопровода с целью выявления дефектов) планируется проводить каждые пять лет. Автоматизированная чистка трубопроводов выявляет в трубопроводах все дефекты и признаки коррозии. Полученные данные будут использоваться для проведения ремонтных работ до возникновения утечек из трубопроводов, вызываемых дефектами и коррозией. В случае трубопроводов, используемых для транспорта многофазных углеводородов, внутренняя очистка трубопроводов будет проводиться каждые два года, особенно с целью выявления коррозионных пятен.

Кроме того, на определенных объектах на всем протяжении трубопровода для мониторинга подземных вод будут сооружены колодцы. Места их расположения были выбраны с учетом степени уязвимости окружающей среды конкретных объектов и включают критичные - с точки зрения защиты окружающей среды - пересечения трубопроводами водных объектов, а также ряда заболоченных участков. Учитывалась также необходимость защиты ресурсов грунтовой воды, используемых для питьевой воды. Текущий план предусматривает сооружение для мониторинга грунтовых вод 107 колодцев. До настоящего времени были сооружены 92 колодца, остальные колодцы же будут сооружены после завершения доступа к трубопроводу на всем его протяжении. Для того чтобы колодцами можно было пользоваться в течение всего срока эксплуатации трубопровода, они будут обсажены и оснащены крышкой. Среди параметров, контролируемых по каждой скважине, будут - как минимум - глубина, pH и общее содержание нефтяных углеводородов. Получение величин последнего параметра - один из способов выявить подземную утечку углеводородов, которые не выходят на поверхность. Углеводороды, выходящие на поверхность будут обнаруживаться посредством аэрофотосъемки (см. ниже).

Регулярные наземные и воздушные наблюдения будут проводиться каждую неделю на всем протяжении трассы трубопровода с целью оценки целостности трубопровода и обнаружения признаков попыток вторжения третьей стороны, эрозии полосы отвода или присутствия нефти. Пилоты обучены обнаруживать признаки утечки и разливов нефти. В отношении морских трубопроводов СЭИК будет проводить воздушные наблюдения, по крайней мере, каждые два дня в зависимости от метеорологических условий. В процессе визуальных наблюдений можно обнаружить газовые пузыри или нефтяную пленку (например, на поверхности моря), можно также выявить небольшие или большие утечки, однако для этого может понадобиться несколько дней - в зависимости от конкретного графика полетов. Пилоты и наблюдатели обучены искать признаки утечки, которая указывает на появление дефектов в трубопроводах.

2.8

РЕЗЮМЕ

СЭИК продолжит проведение регулярных учебных мероприятий по устранению последствий разливов нефти с привлечением местных органов власти, специализированных подрядчиков по устранению последствий разливов нефти и других нефтяных и газовых компаний; опыт, полученный в процессе взаимодействия с указанными организациями, будет использован при разработке планов проведения работ на Втором этапе.

В будущем СЭИК предполагает провести целый ряд мероприятий с целью предупреждения разливов нефти и повышения своей готовности к устранению их последствий. Для достижения поставленных целей компания намерена:

- пересмотреть оценку экологических факторов риска, особенно связанных с судоходством и трансграничным загрязнением, продемонстрировать, что указанные факторы риска находятся на практически целесообразном низком уровне и использовать полученные результаты в процессе разработки Плана по устранению последствий разливов нефти (OSRP);
- Продолжить оценку и картирование уязвимости береговой линии и рек;
- Провести оценку рисков, сопряженных с судоходством;
- Продолжить разработку геоинформационной системы (ГИС) для ее использования в будущем для обнаружения разливов нефти и принятия мер по устранению их последствий;
- Приобрести усовершенствованную модель для получения траектории разлива нефти в процессе проведения работ на Этапе 2;
- Разработать подробные эксплуатационные и/или инспекционные процедуры в дополнение к существующим руководствам по проектированию трубопроводов;
- Разработать подробную процедуру обеспечения целостности трубопроводов для ее применения с целью обнаружения и предотвращения небольших утечек;
- Доработать системы и программы, используемые для обнаружения утечек;
- Разработать Планы мероприятий по устранению последствий разливов нефти;
- Выявить потребности в оборудовании и персонале, принять меры для их удовлетворения; провести программы по обучению персонала и техническому обслуживанию оборудования;
- Продолжить и расширить программы обучения, обеспечить широкое участие обучающихся в практических работах;
- Разработать план спасения и лечения фауны.

Проведение намеченных мероприятий будет основываться на уровне готовности и потенциале (имеющихся в настоящее время на Первом этапе) для принятия мер по устранению последствий аварий.

2.8 ССЫЛКИ И БИБЛИОГРАФИЯ

Технология компании АЕА (2000) *Временное окно для использования диспергатора на производственном комплексе по добыче сырой нефти «Витязь»*. Отчет, подготовленный для компаний СЭИК и Эксон Нефтегаз Лтд.

Технология АЕА (2001) *Сценарии НЕВА для сырой нефти Витязя (Net Environmental Benefit Analyses - оценка чистой выгоды окружающей*

среды) для производственного комплекса по добыче сырой нефти «Витязь». Отчет, подготовленный для СЭИК.

Диккенс и партнеры (2004). *Анализ технических и эксплуатационных аспектов мероприятий, проводимых на море, по устранению последствий разливов нефти на льду с целью оптимизации работ в рамках проекта «Сахалин 2»*. Отчет, подготовленный для Сахалинской энергетической инвестиционной компании.

ДВНИГМИ (Российский дальневосточный гидрометеорологический институт). Ю.Н. Волков, И.Е. Кочергин (1998) - *Моделирование разливов нефти: разведочное бурение на лицензионном участке Пильтун-Астохского месторождения, 1998*.

ДВНИГМИ (Российский дальневосточный гидрометеорологический институт). И.Е. Кочергин, А. А. Богдановский (2000). *Моделирование разливов нефти с целью оценки их потенциального воздействия на окружающую среду и разработка плана устранения последствий разливов нефти (OSRP) для предстоящего оценочного бурения на Пильтун-Астохском месторождении*.

ДВНИГМИ (Российский дальневосточный гидрометеорологический институт). Ю.Н. Волков, И.Е. Кочергин и А. А. Богдановский (2002) – *Отчет о моделировании разливов нефти в Анивском заливе*.

ДВНИГМИ (Гидрометеорологическая и экологическая служба Российского регионального дальневосточного гидрометеорологического научно-исследовательского института). И.Е. Кочергин и др. (1997) - *Отчет о моделировании разливов нефти*.

Немецкое отделение компании «Ллойд» (2005) - Информация на вебсайте компании (GL Group) (<http://www.gl-group.com/pdf/soperManual.pdf>).

Хамада, Зеиичи (2004). *Разработка карты экологически значимой информации (ESI) региона Хоккайдо*. Доклад, представленный на Первом профессиональном совещании по проблемам устранения последствий разливов нефти и защиты окружающей среды Охотского моря. Канадзава, Япония. Совещание проводится Агентством науки и техники Японии (JST) 27-29 марта 2004 г.

Научно-производственная компания Гидротекс (2004). *Проведение мероприятий по устранению последствий разливов нефти на море в условиях ледовой обстановки*. Отчет для Сахалинской энергетической инвестиционной компании. Владивосток.

Международная ассоциация представителей нефтяной промышленности по охране окружающей среды (IPIECA) - (2-ое издание - март 2000 г.) *Руководство по подготовке плана мероприятий по устранению последствий разливов нефти на воде*. Сборник докладов IPIECA., том 2.

Ежемесячный отчет о рынке нефти Международного энергетического агентства (IEA), 13 ноября 2003 г.

Канаами, К., Х. Кондо, Н. Оцука, С. Томацу и Х. Саеки (2003 г.) *Разливы нефти в Охотском море*. Труды 18-ого Международного симпозиума по Охотскому морю и морскому льду. Монбецу. Хоккайдо. Япония. (стр. 205-209).

Национальная академия наук (NAS) (1994) - *Повышение безопасности эксплуатации морских трубопроводов*. Комитет по обеспечению безопасности морских трубопроводов, Морское управление (Marine Board), Комиссия по инженерно-техническим системам и Национальный

совет по научным исследованиям. Издательство Национальной академии США (National Academy Press). Вашингтон, округ Колумбия.

Центр нефтяных технологий (ПТС) Д.Купер, Д.Колдвелл (1996 г.) - *Моделирование разливов нефти для региона о. Сахалин.*

Консультационные услуги компании REA (Rapid Environmental Assessment – экспресс-оценка состояния окружающей среды) (2004) - *Перетрассировка трубопровода - Сравнительный анализ воздействия факторов риска на окружающую среду. Отчет для Сахалинской энергетической инвестиционной компании..*

Компания Risktec (ноябрь 2004) - *Сравнительная количественная оценка факторов риска при перетрассировке морских трубопроводов на Пильтун-Астохском месторождении. Отчет для Сахалинской энергетической инвестиционной компании..*

РОСГИДРОМЕТ - Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Российский дальневосточный гидрометеорологический институт (ДВНИГМИ) (2004) - *Моделирование траектории разливов нефти в Анивском залив и прилегающих акваториях. Владивосток. СЭИК (февраль 2005 г.) Пособие по принятию мер по устранению последствий разливов нефти (Версия 01, документ для служебного пользования). СЭИК. Южно-Сахалинск.*

СЭИК. Стандарт обучения (0000-S-90-04-0-0250-00-E). СЭИК. Южно-Сахалинск.

СЭИК. Контроль документооборота (0000-S-90-01-P-0078-00-E).

СЭИК. Процедура принятия мер с целью устранения последствий в кризисных ситуациях (0000-S-90-04-P-0046-00-E).

СЭИК. Единая система устранения последствий разливов нефти (OSR) (Документ по стратегии OSR) (1000-S-90-04-P-0004-00-01).

СЭИК. Приведение в действие плана мероприятий по устранению последствий аварий и процедуры оповещения (0000-S-90-04-P-0122-00-E).

СЭИК. Обзор мероприятий по предупреждению аварий и ликвидации их последствий в кризисных ситуациях (000-S-90-04-P-00101-00).

СЭИК. План мероприятий по устранению последствий разливов нефти: зона для специальных работ комплекса "Витязь" на Пильтун-Астохском месторождении (0000-S-90-04-P-0166-00-E).

СЭИК. Руководство по принятию мер с целью предупреждения разливов нефти и устранению их последствий (1000-S-90-01-P-1141-90).

СЭИК. План мероприятий по предупреждения разливов нефти и устранению их последствий (1000-S-90-01-P-1141-00-2).

СЭИК. Концепция устранения последствий разливов нефти – доклад (1000-S-90-04-T-7033-00-P1).

Тайфун: Научно-производственное объединение, Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (2002) - *Исследование изменений состава нефти Пильтун-Астохском месторождения в зависимости от сезона и времени, прошедшего после проведения моделирования разлива нефти. Отчет для Сахалинской энергетической инвестиционной компании.., контракт № У – 00275.*

ТАУ (2002а) Проект плана принятия мер по устранению последствий разливов нефти для выносной причальной установки (Этап 2).

ТАУ (2002b) Проект плана принятия мер по устранению последствий разливов нефти для терминала отгрузки нефти (Этап 2).

ТАУ (2002с) Проект плана принятия мер по устранению последствий разливов нефти для берегового трубопровода (Этап 2).

ТАУ (2002-ая) Проект плана принятия мер по устранению последствий разливов нефти для морского трубопровода (Этап 2).

ТАУ (2002е) Проект плана принятия мер по устранению последствий разливов нефти для комплекса берегового трубопровода (ОБТК) (Этап 2).

ТАУ (2002f) Проект плана принятия мер по устранению последствий разливов нефти для морской платформы А Лунского месторождения (Лун-А).

ТАУ (2002g) Проект плана принятия мер по устранению последствий разливов нефти для морской платформы Б на Пильтун-Астохском месторождения (ПА-Б).

Водроп, Дж.А., С. Симонова и С. Покрашенко (2004 г.) Проблемы устранения последствий трансграничных разливов нефти. Доклад, представленный на Первом профессиональном совещании по устранению разливов нефти и защите окружающей среды в Охотском море. Канадзава, Япония. Совещание организовано Агентством науки и техники Японии (JST), 27-29 марта 2004 г.

ОВОС Дополнение Глава 2 – Ликвидация разливов нефти

Приложение 1 – рисунки

(Прилагается к основному тексту главы)

Содержание

№ рисунка	Подрисуночная подпись
Рисунок 2.1	Изменение размеров среднего нефтяного пятна (км ²) при поверхностном разливе 97 м ³ нефти (источник: REA 2004)
Рисунок 2.2	Динамика огибающих (зоны риска) нефтяного разлива с пл. Пильтун-А (Моликпак): Осень (Сценарий: объем разлива: 96 м ³ ; причина: разрыв трубопровода, REA 2004)
Рисунок 2.3	Возможное воздействие на берег при разливах нефти с пл. Пильтун-А (Моликпак): Осень (Сценарий: объем разлива: 96 м ³ ; причина: разрыв трубопровода, REA 2004)
Рисунок 2.4	Вероятность выхода на берег с пл. Пильтун-А (Моликпак): Осень (Сценарий: объем: 96 м ³ ; причина: разрыв трубопровода, REA 2004)
Рисунок 2.5	Типичные сценарии распространения нефтяного пятна с выходом на берег при аварии на платформе Лун-А в период свободной воды
Рисунок 2.6	Траектории распространения нефтяного пятна, заходящие в Луньской залив
Рисунок 2.7	Зоны риска, основанные на динамике распространения нефтяного пятна, появившегося в результате аварийного разлива нефти на пл. Лун-А
Рисунок 2.8	Наименьшая и наибольшая масса конденсата на поверхности моря (Лун-А)
Рисунок 2.9	Зоны риска распространения нефтяного разлива с выносного причального устройства в зал. Анива (ТАУ 2002)
Рисунок 2.10	Залив Анива: маршрут движения танкеров и точки моделирования разливов нефти в зал. Анива и проливе Лаперуза
Рисунок 2.11	Огибающие нефтяного пятна при разливе с танкера посреди зал. Анива в летний период. (Моделируемый объем: 21 тыс. тонн нефти; числа на кривых указывают количество часов, прошедших после аварии.)
Рисунок 2.12	Огибающие нефтяного пятна при разливе с танкера посреди зал. Анива в зимний период.
Рисунок 2.13	Вероятность выхода на берег и о. Хоккайдо нефтяного пятна при аварии танкера грузоподъемностью 21 тыс. тонн в зал. Анива в зимний период (см. таблицу)

Таблица	Вероятность выхода зимнего разлива на берег (%) для указанных береговых зон (см Рис. 2.13)
Рисунок 2.14	Пример классификации участков трубопровода в соответствии с риском загрязнения прилегающих особых природных зон (обозначения см. Рис. 2.15)
Рисунок 2.15	Условные обозначения для карты, показанной на Рис. 2.14
Рисунок 2.16	Организационно-технические мероприятия СЭИК по ликвидации аварий в период строительства
Рисунок 2.17	Имеющееся начальное (и планируемое) картографическое покрытие чувствительных зон геоинформационной системой (ГИС)
Рисунок 2.18	Предварительная карта чувствительных зон залива Анива
Рисунок 2.19	Выкопировки, иллюстрирующие чувствительные зоны вдоль северного побережья о. Хоккайдо
Рисунок 2.20	Организация координационной системы по ликвидации аварийных ситуаций РФ
Рисунок 2.21	План ликвидации аварийных разливов нефти СЭИК (2004 г.)
Рисунок 2.22	Упрощенная структура координации групп ЧС для ЛАРН
Рисунок 2.23	Типичный ледовый сезон в районе Пильтун-Астохского месторождения
Рисунок 2.24	Типичный ледовый сезон в районе Лунского месторождения
Рисунок 2.25	Типичный ледовый сезон для залива Анива
Рисунок 2.26	Иллюстрация размера льдин и ледовых полей
Рисунок 2.27	Типичные спутниковые снимки системы «Радарсат»
Рисунок 2.28	Маршрут, назначенный для движения танкеров

Рисунок 2.1 Изменение размеров среднего нефтяного пятна (км²) при поверхностном разливе 97 м³ нефти (Источник REA 2004)

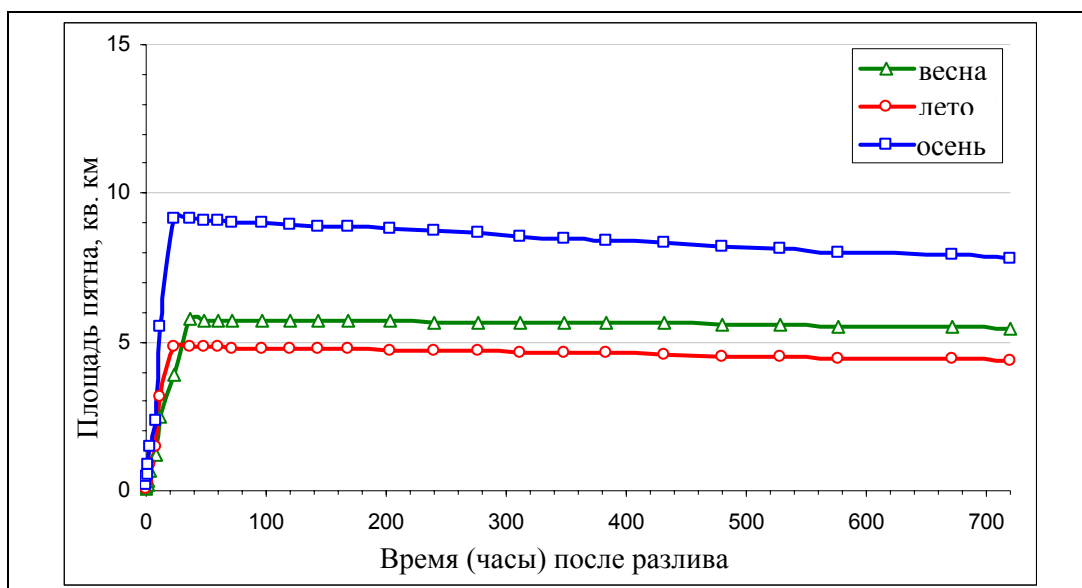


Рисунок 2.2 Динамика огибающих (зоны риска) нефтяного разлива с пл. Пильтун-А (Моликпак): Осень
 (Сценарий: объем разлива: 96 м³; причина: разрыв трубопровода, REA 2004)

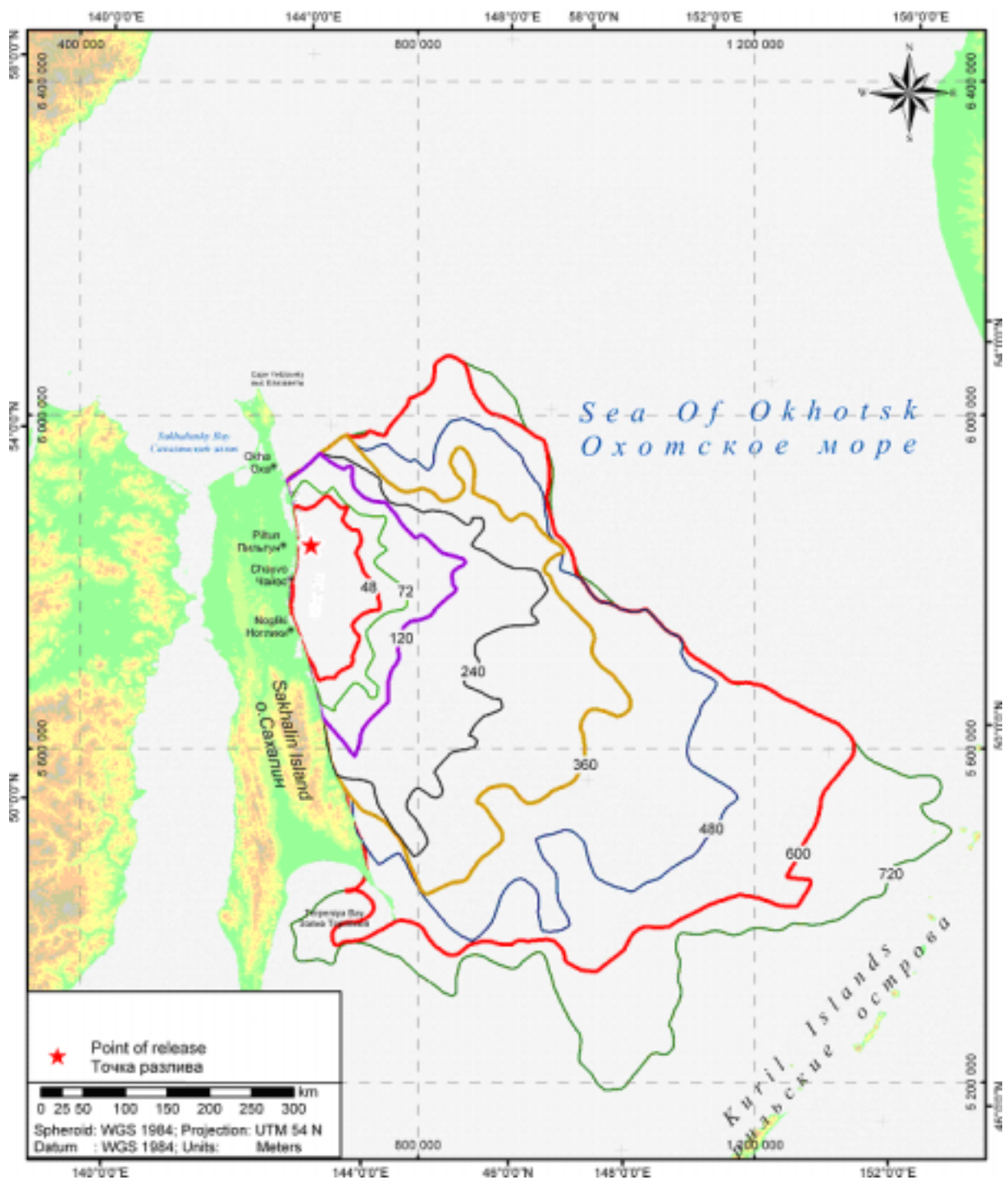


Рисунок 2.3 *Возможное воздействие на берег при разливах нефти с пл. Пильтун-А (Моликпак): Осень*
 (Сценарий: объем разлива: 96 м³; причина: разрыв трубопровода, REA 2004)

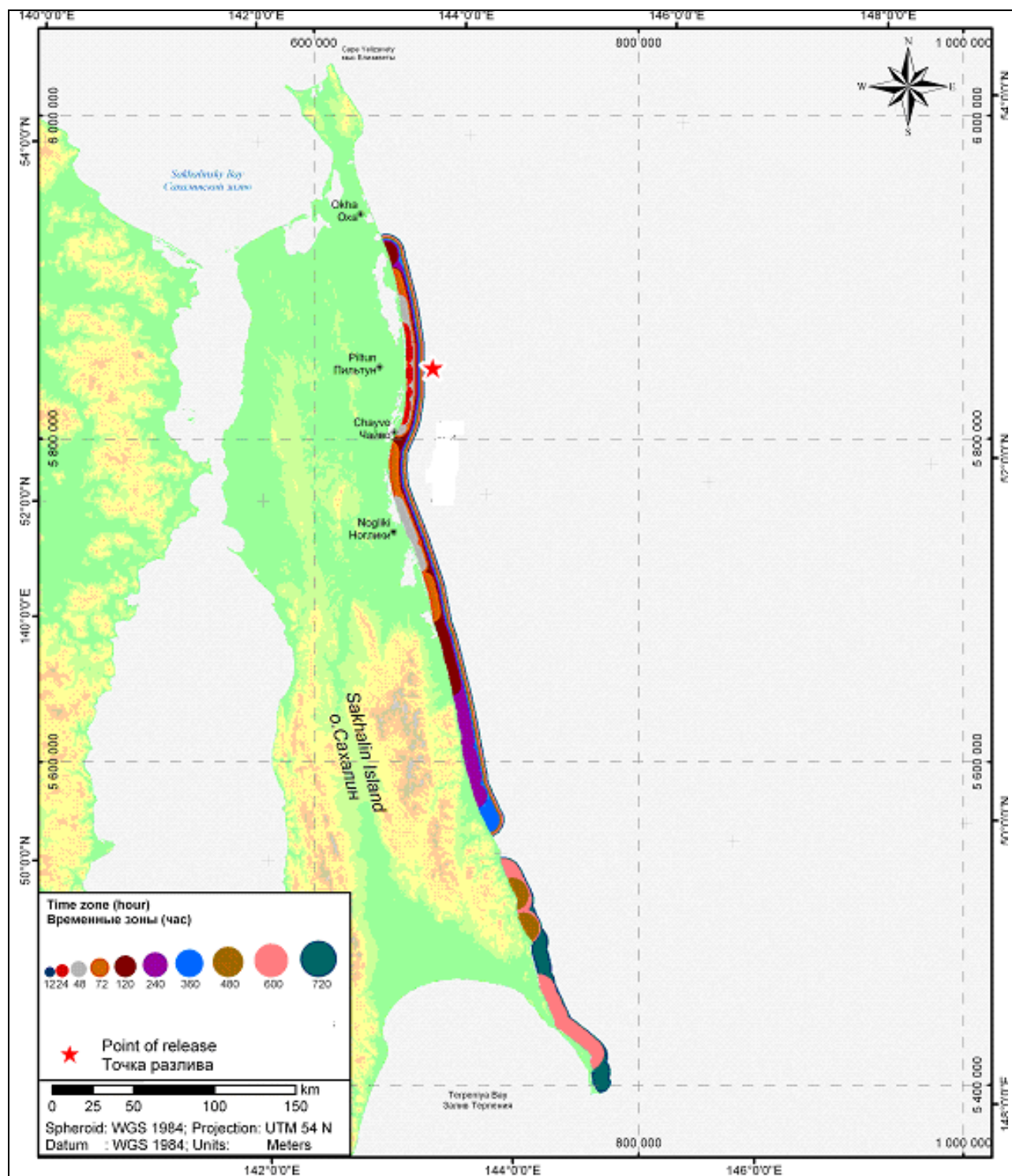


Рисунок 2.4 Вероятность выхода на берег разлива с пл. Пильтун-А (Моликпак):
Осень (Сценарий: объем: 96м³; причина: разрыв трубопровода, REA 2004)

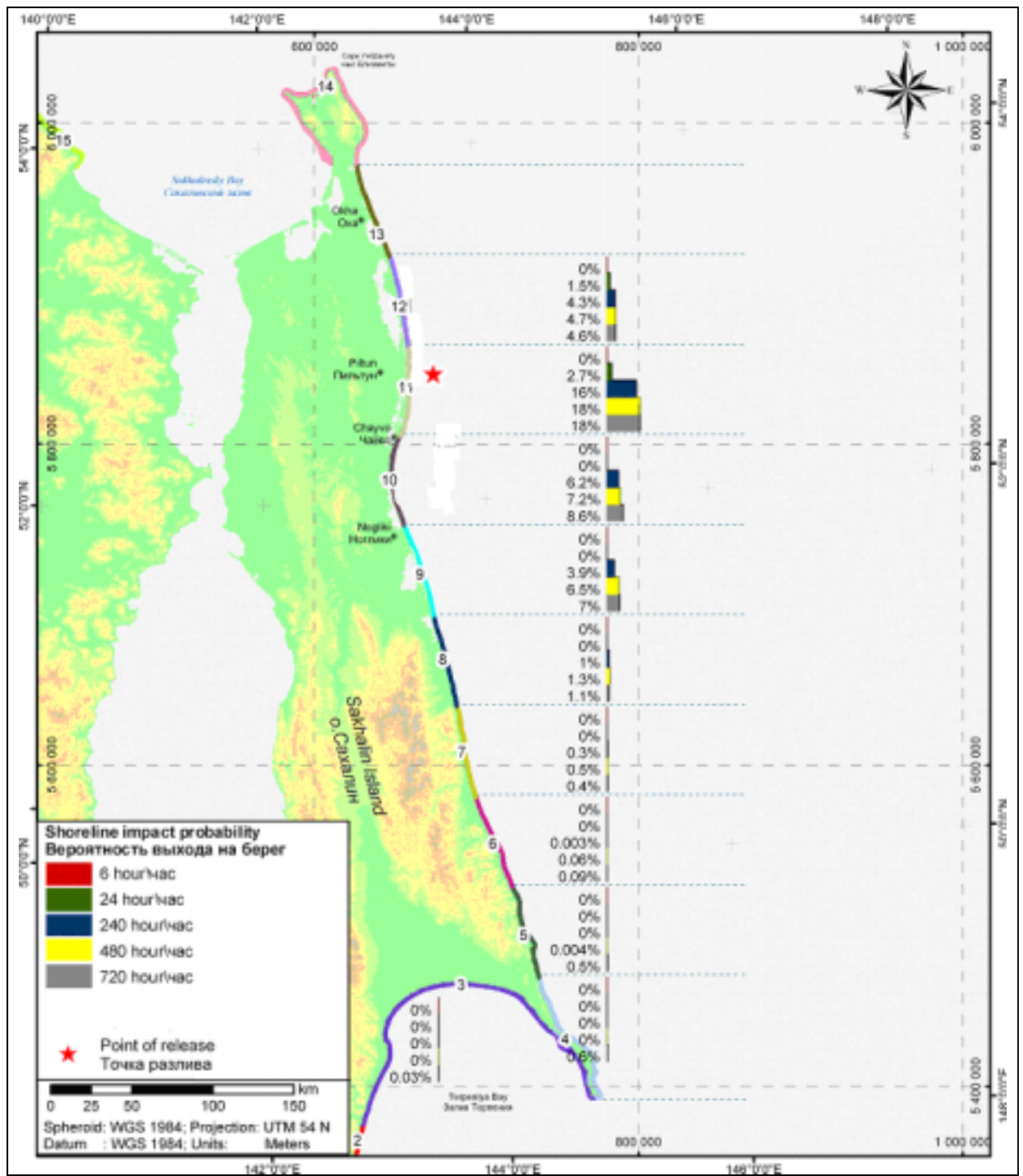


Рисунок 2.5 Типичные сценарии распространения нефтяного пятна с выходом на берег при аварии на платформе Лун-А в период свободной воды

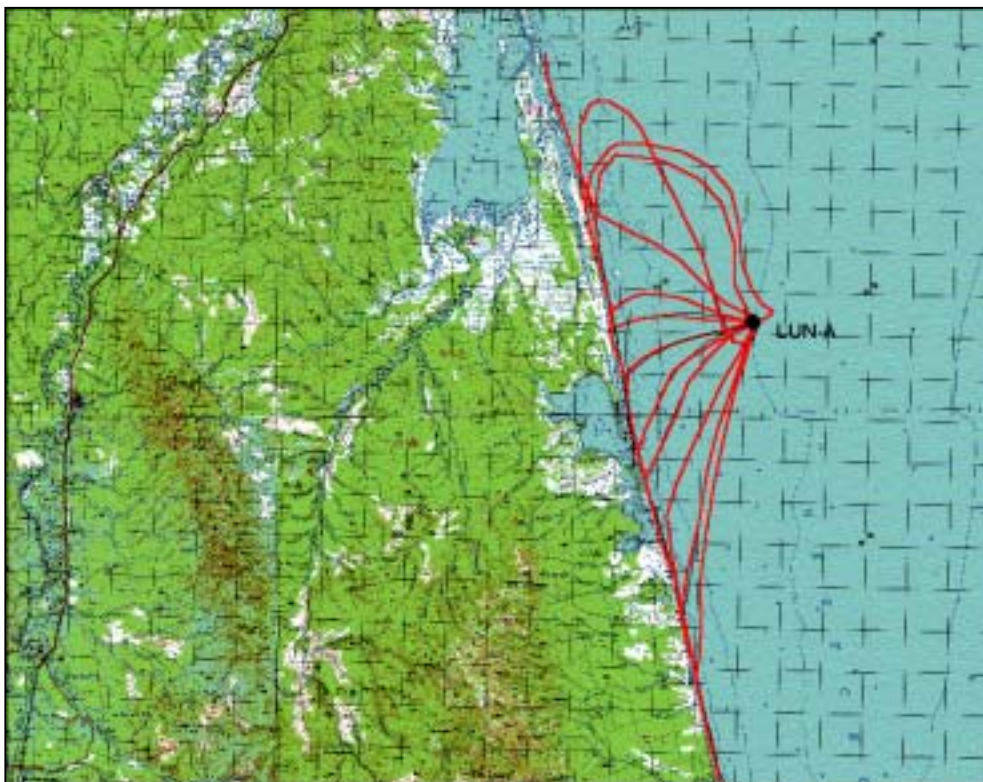


Рисунок 2.6 *Траектории распространения нефтяного пятна, заходящие в Луньской залив*



Рисунок 2.7 Зоны риска, основанные на динамике распространения нефтяного пятна, появившегося в результате аварийного разлива нефти на пл. Лун-А

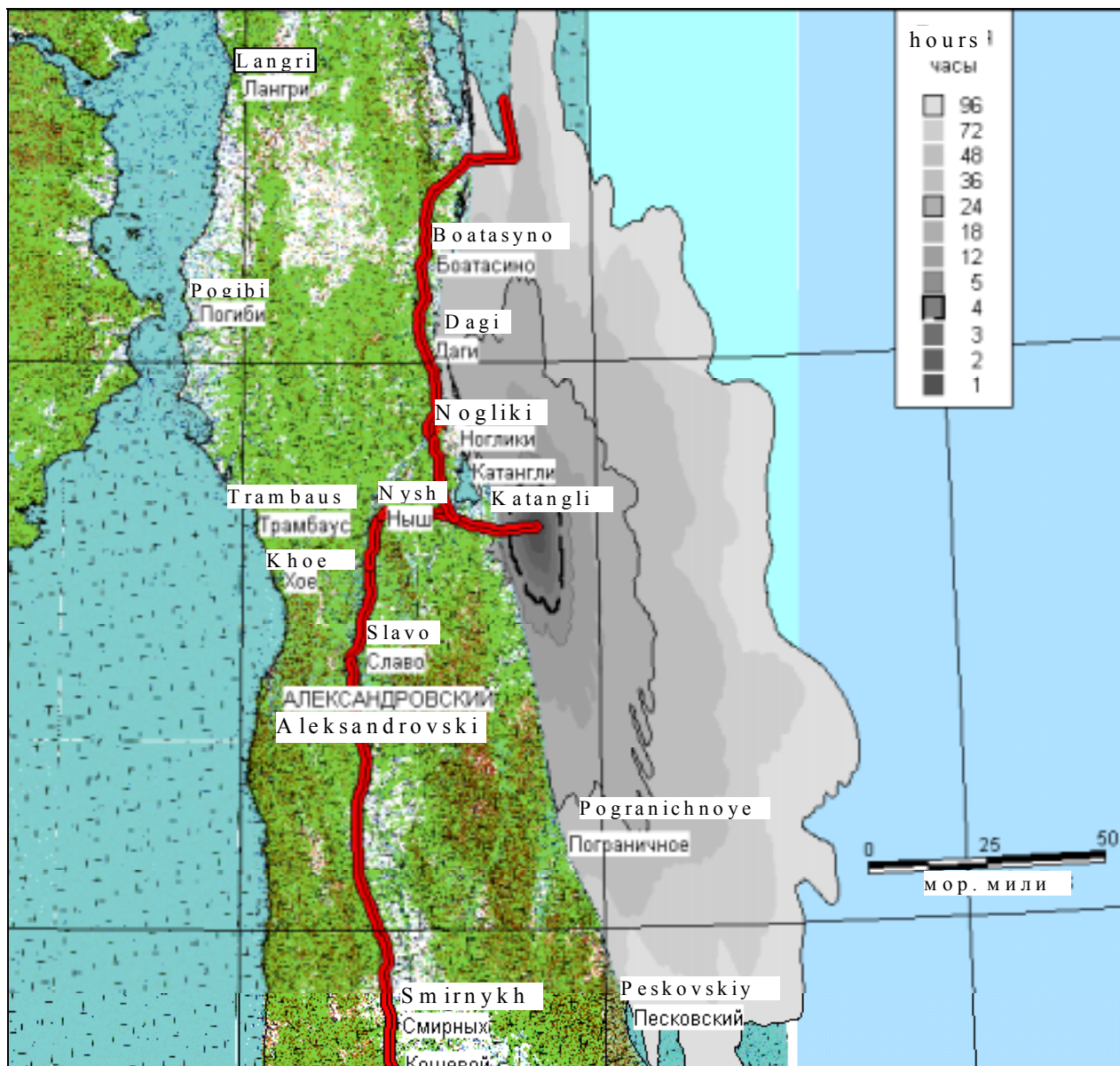


Рисунок 2.8 Наименьшая и наибольшая масса конденсата на поверхности моря

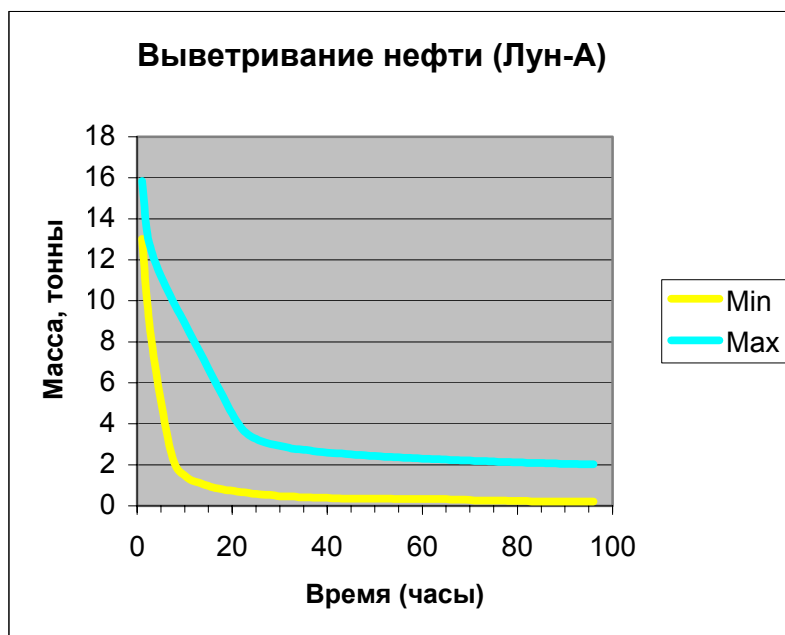


Рисунок 2.9 Зоны риска распространения нефтяного разлива с выносного причального устройства в зал. Анива (ТАУ 2002)

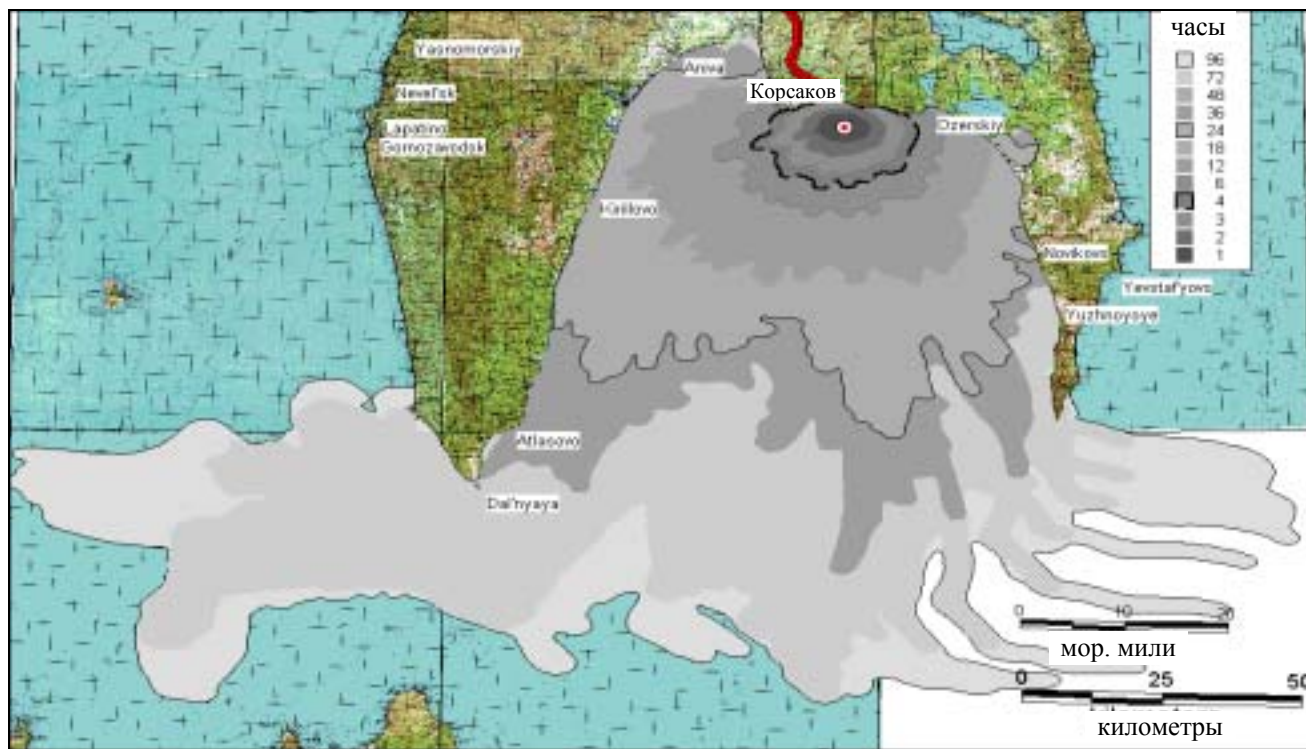


Рисунок 2.10 Залив Анива: маршрут движения танкеров и точки моделирования разливов нефти в зал. Анива и проливе Лаперуза



Рисунок 2.11 Огибающие нефтяного пятна при разливе с танкера посреди зал. Анива в летний период.

(Моделируемый объем разлива: 21 тыс. тонн нефти; числа на кривых указывают количество часов, прошедших после аварии.)

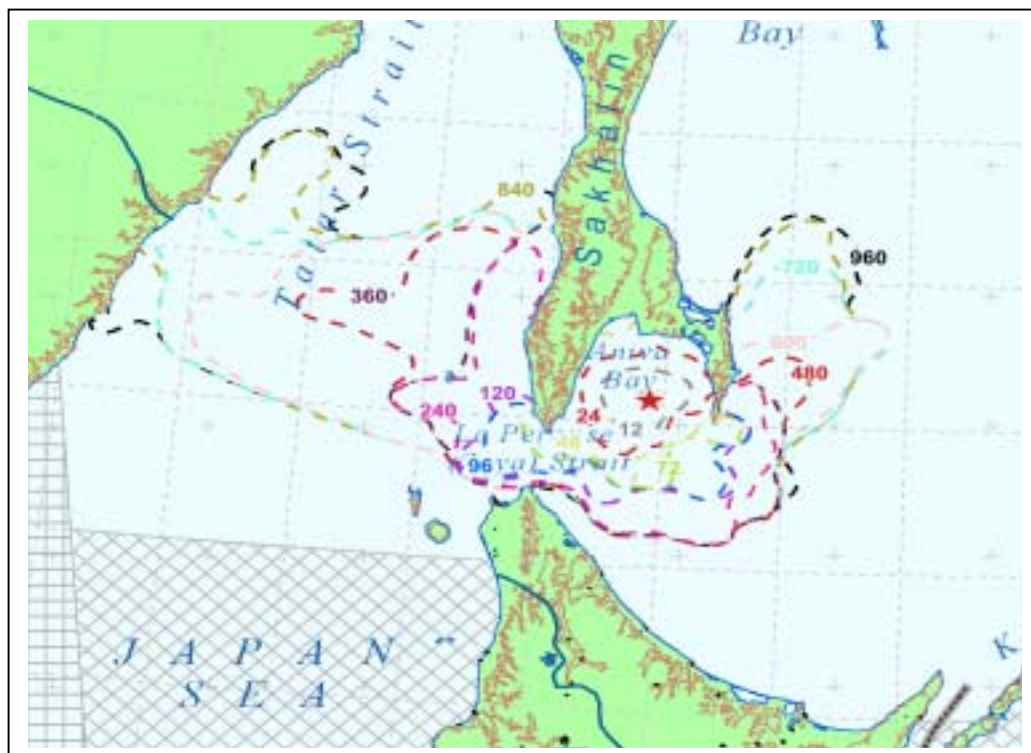


Рисунок 2.12 Огибающие нефтяного пятна при разливе с танкера посреди зал. Анива в зимний период.

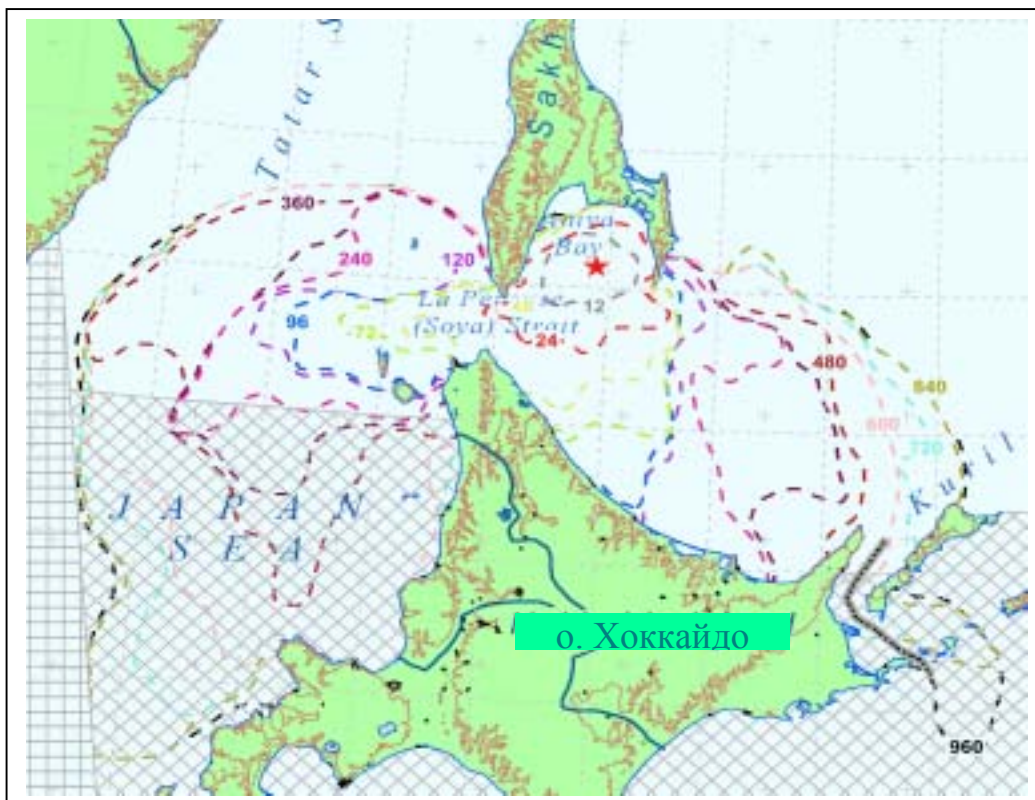


Рисунок 2.13 Вероятность выхода на берег и о. Хоккайдо нефтяного пятна при аварии танкера грузоподъемностью 21 тыс. тонн в зал. Анива в зимний период (см. таблицу ниже)



Таблица Вероятность выхода зимнего разлива на берег (%) для указанных береговых зон (см Рис. 2.13)

Зона	Время (сутки), прошедшее после разлива нефти												
	0,5	1	2	3	4	5	10	15	20	25	30	35	40
7	–	–	0,206	0,226	0,237	0,262	0,329	0,382	0,368	0,359	0,360	0,357	0,347
8	–	–	1,4	2,2	3,2	3,6	5,2	5,1	4,9	4,7	4,8	4,7	4,6
9	–	0,310	5,4	10	14	15	18	17	18	18	18	18	17
10	–	–	–	0,001	0,001	0,257	0,355	0,367	0,346	0,338	0,340	0,338	0,329
13	–	–	0,104	0,385	0,516	1,2	2,4	4,1	4,6	4,7	4,7	4,7	5,2
14	–	–	0,295	1,5	2,8	5,1	17	25	29	33	35	36	35
15	–	–	–	–	–	0,589	7,5	9,3	11	11	13	13	13
16	–	–	–	–	–	–	1,1	1,9	1,9	3,3	4,9	6,5	7,3
17	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,002	0,659	1,9
Все	–	0,310	7,4	15	20	26	51	63	71	76	81	85	86

Рисунок 2.14 Пример классификации участков трубопровода в соответствии с риском загрязнения прилегающих особых природных зон (обозначения см. Рис. 2.15)

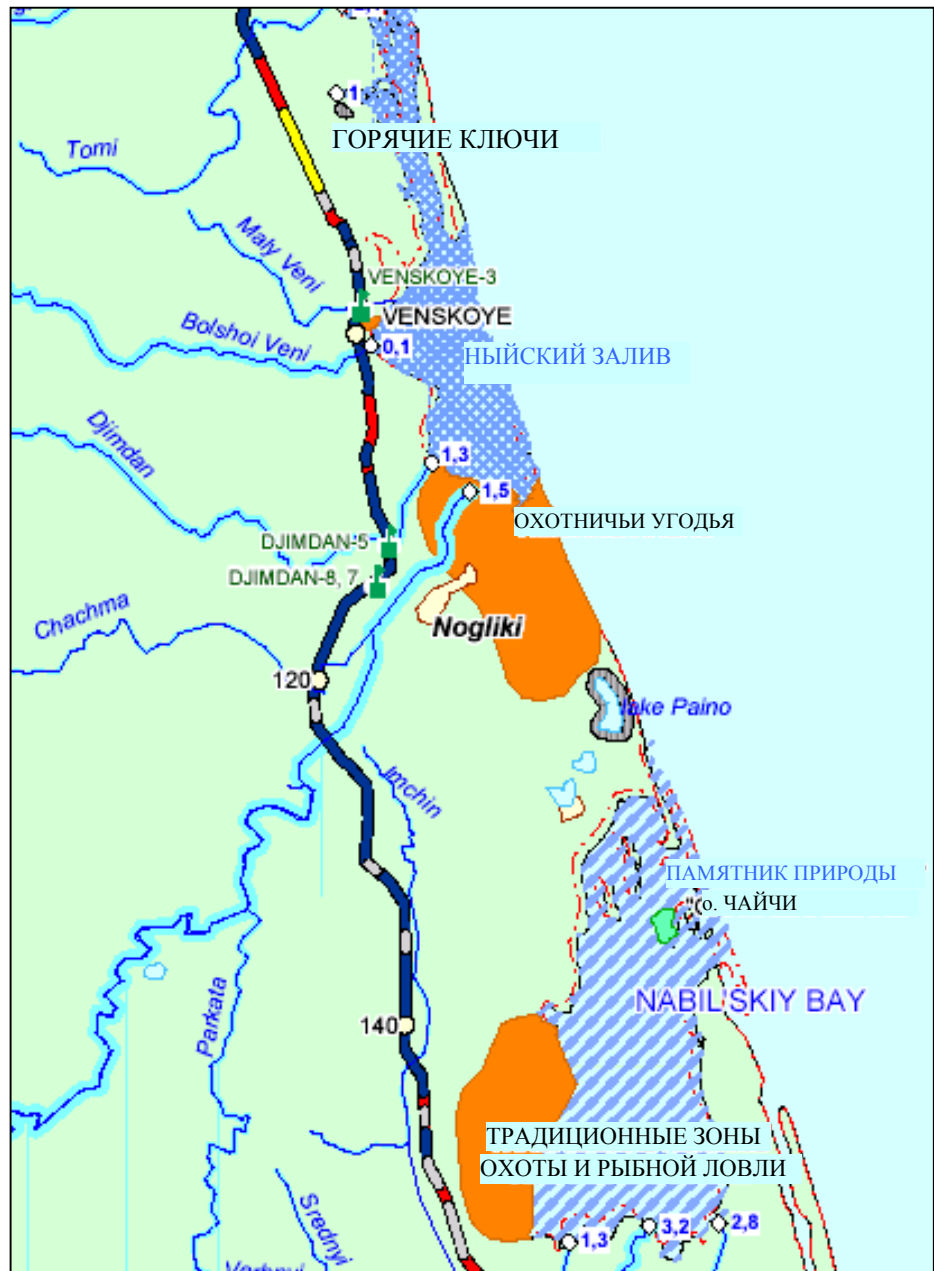


Рисунок 2.15 Условные обозначения для карты, показанной на Рис. 2.14

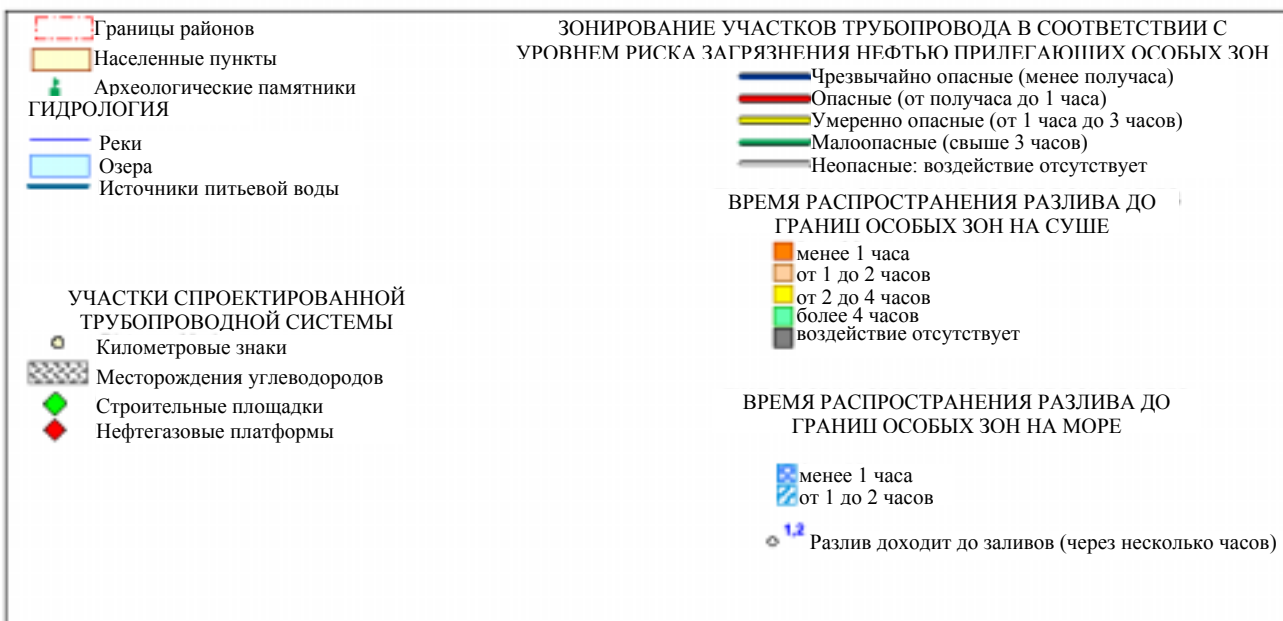


Рисунок 2.16 Организационно-технические возможности СЭИК по ликвидации разливов в период строительства

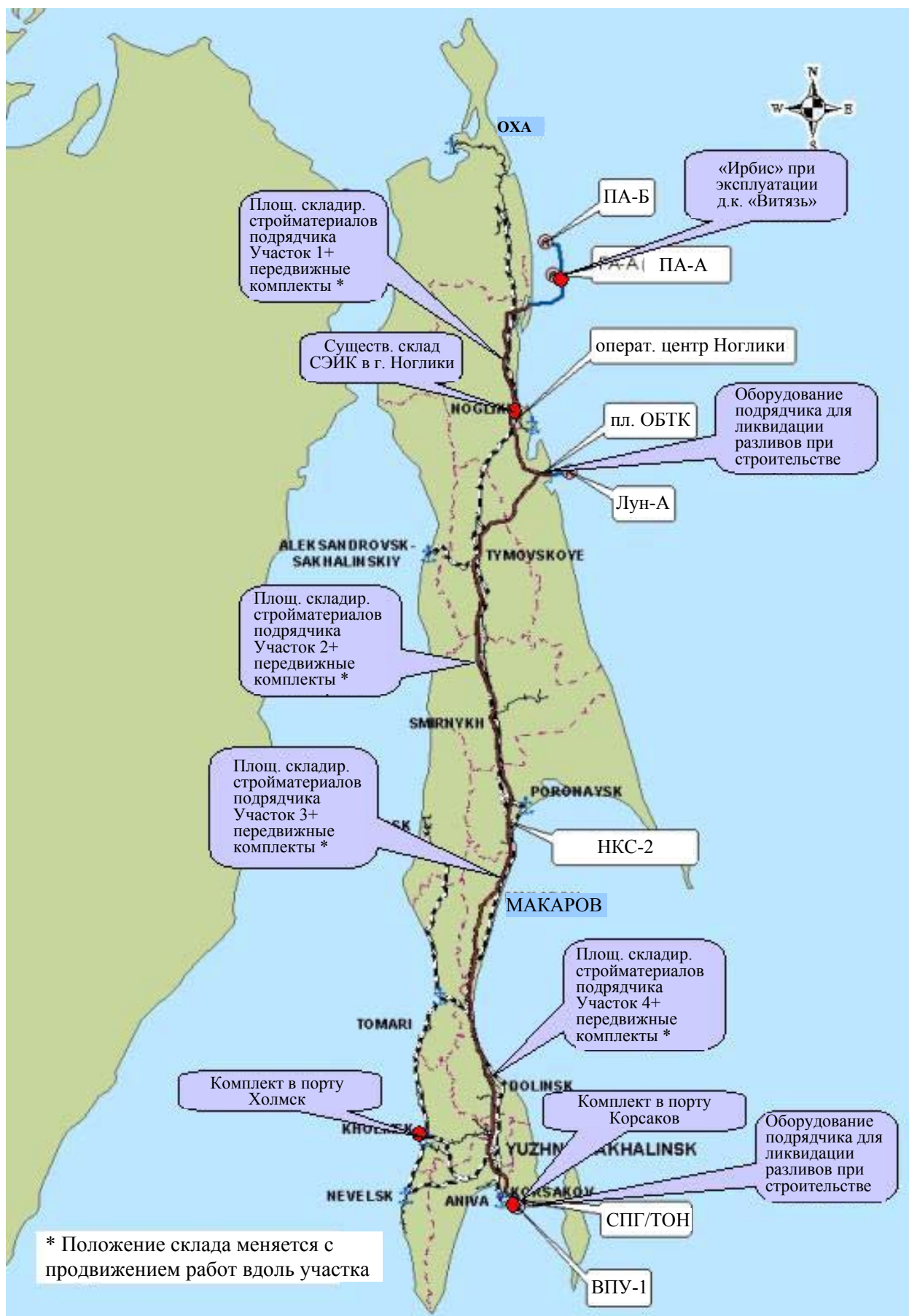


Рисунок 2.17 Имеющееся начальное (и планируемое) картографическое покрытие чувствительных зон геоинформационной системой (ГИС)

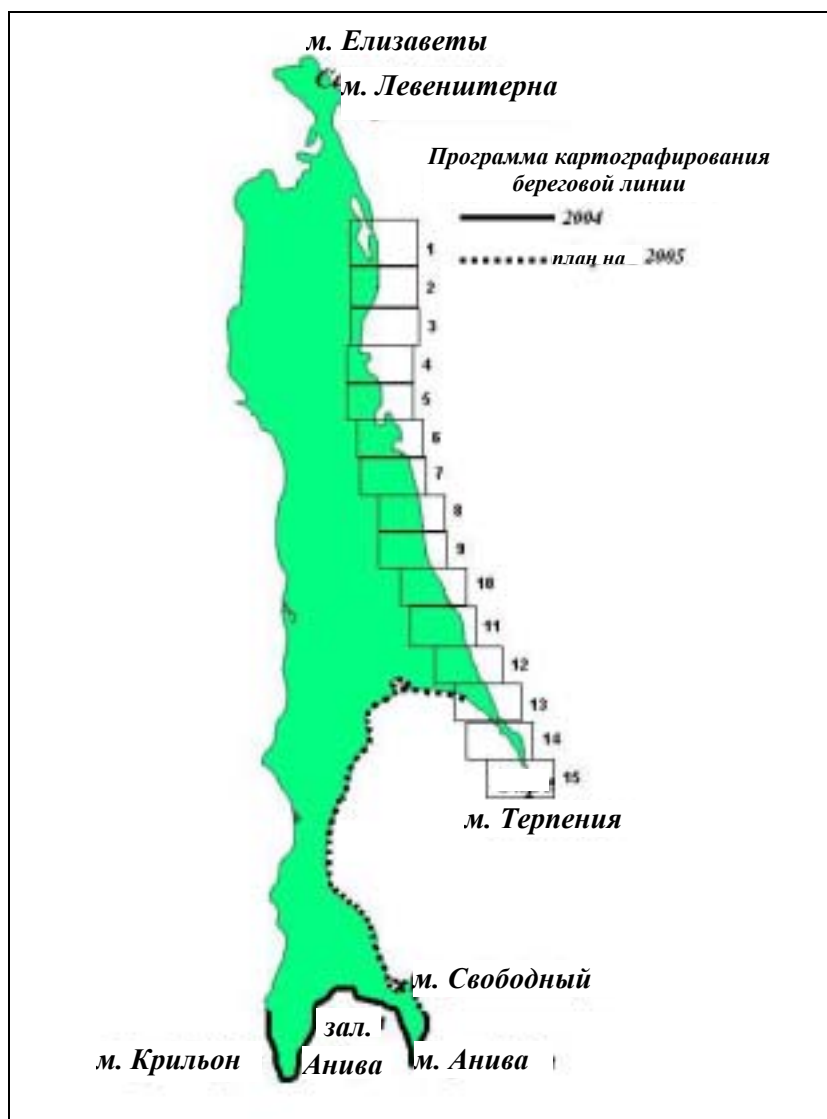
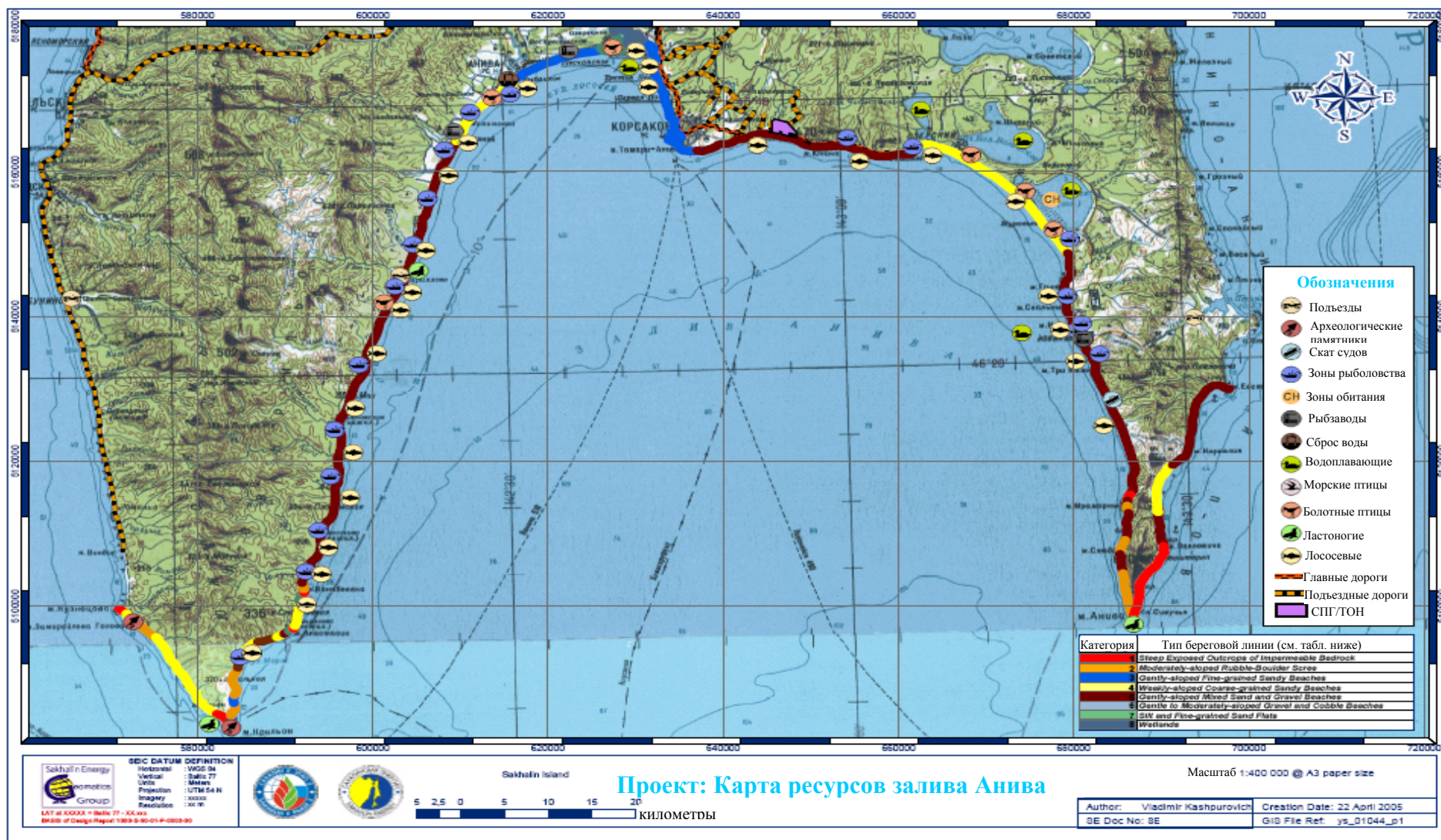


Рисунок 2.18 Предварительная карта чувствительных зон залива Анива

Примечание: Эта карта должна быть дополнена данными полевых съемок 2004 и 2005 гг.

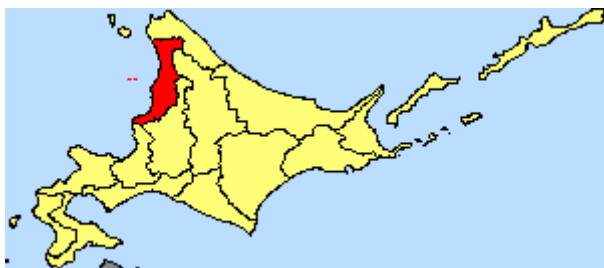


1	Крутой берег с выходом скальных пород	5	Пологий берег, сложенный грязным песком и гравием
2	Средние откосы, сложенные галькой и булыжником	6	Пологий с перепадами - гравий с булыжной галькой
3	Пологие пляжи, сложенные мелкозернистым песком	7	Равнинные участки, сложенные илом и мелким песком
4	Слабо пологие пляжи, сложенные крупным песком	8	Заболоченные приливно-отливные участки

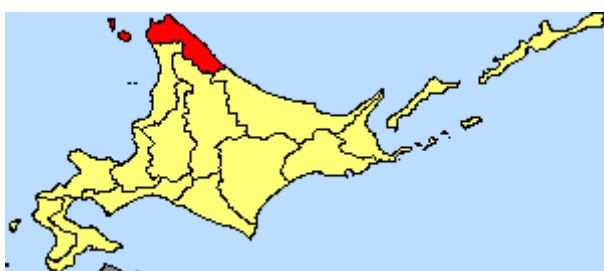
Рисунок 2.19 Выкопировки, иллюстрирующие чувствительные зоны вдоль северного побережья о. Хоккайдо

Шесть прибрежных районов северного Хоккайдо (с запада на восток)

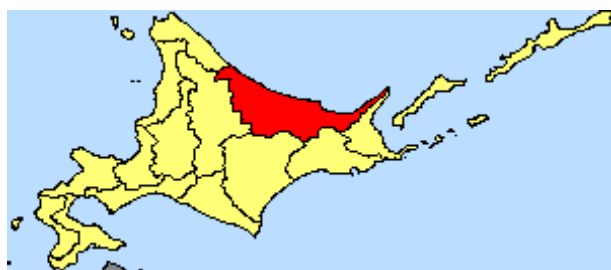
Rumoi (Румой)



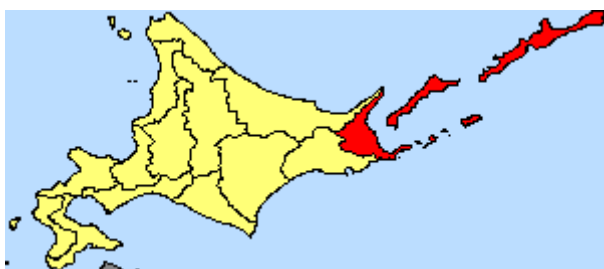
Soya (Соя)



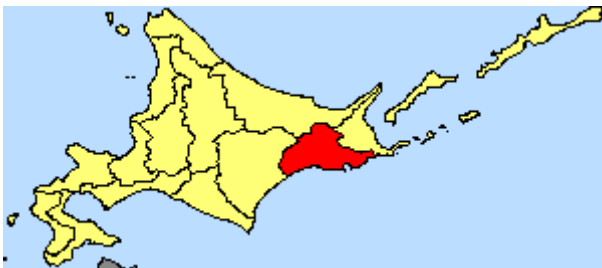
Abashiri (Абасири)



Nemuro (Немуро)



Kushiro (Куширо)

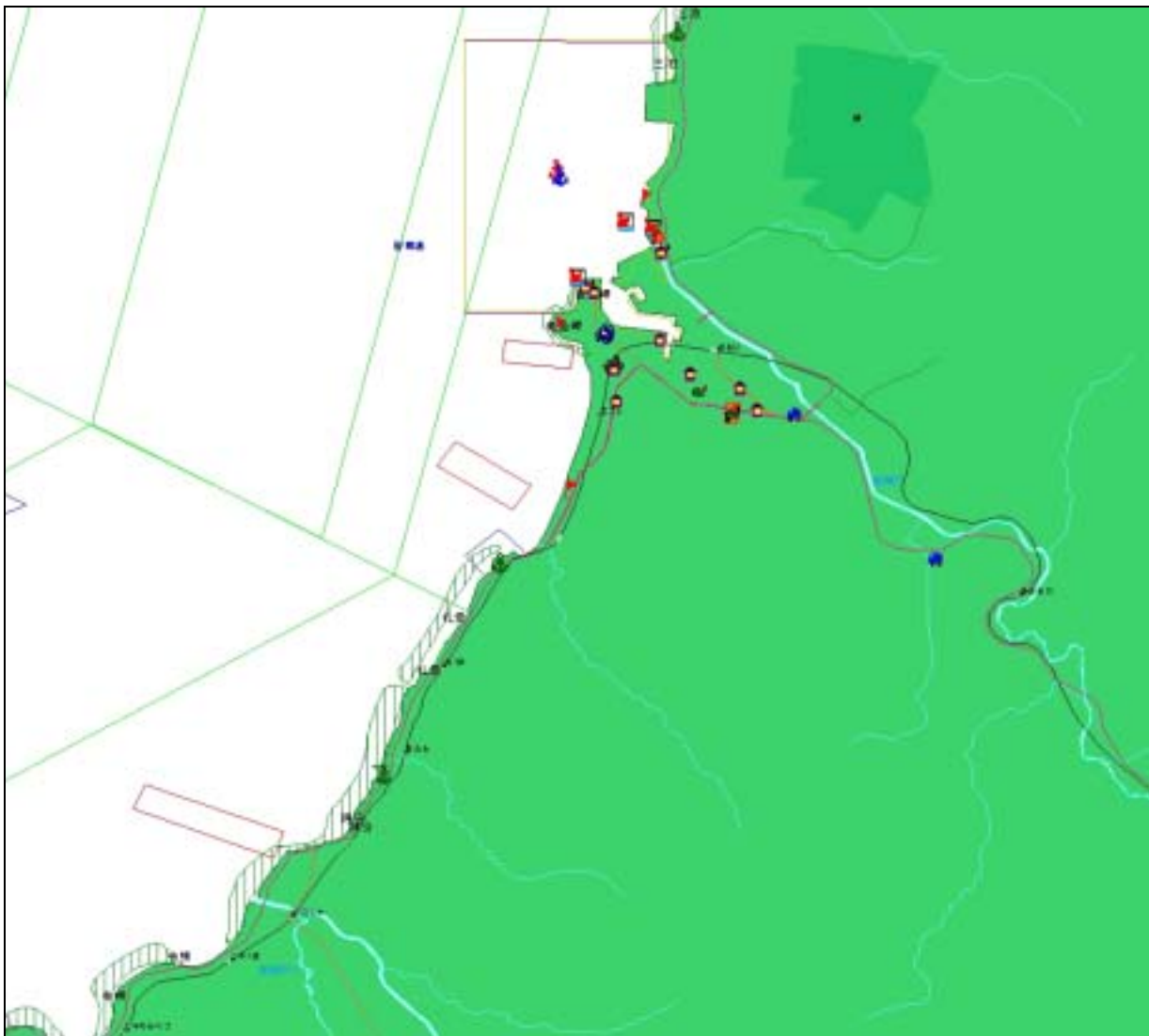


Положение районов, показанных на картах выше, на о. Хоккайдо

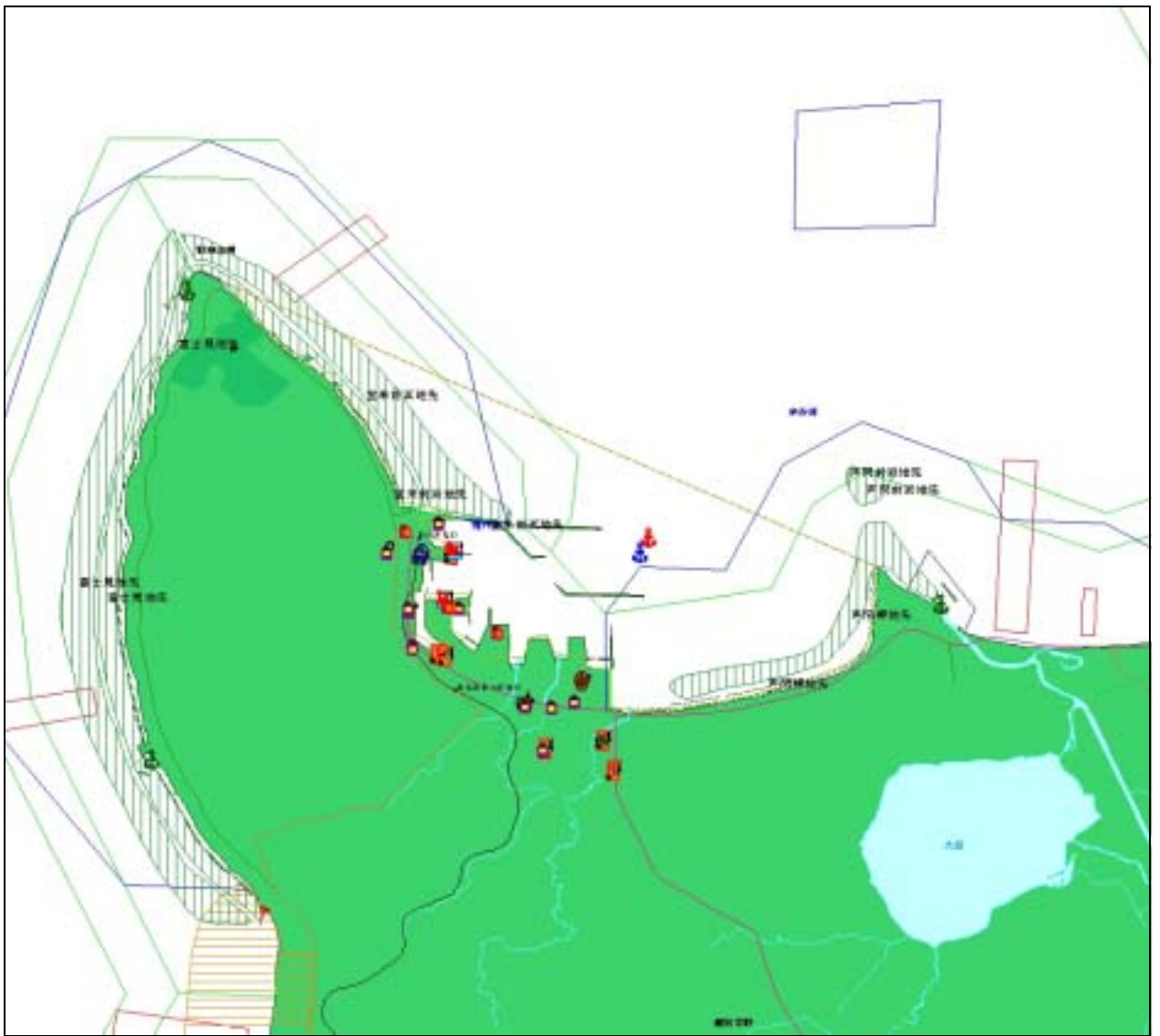


Условные обозначения, использованные на приведенных выше картах

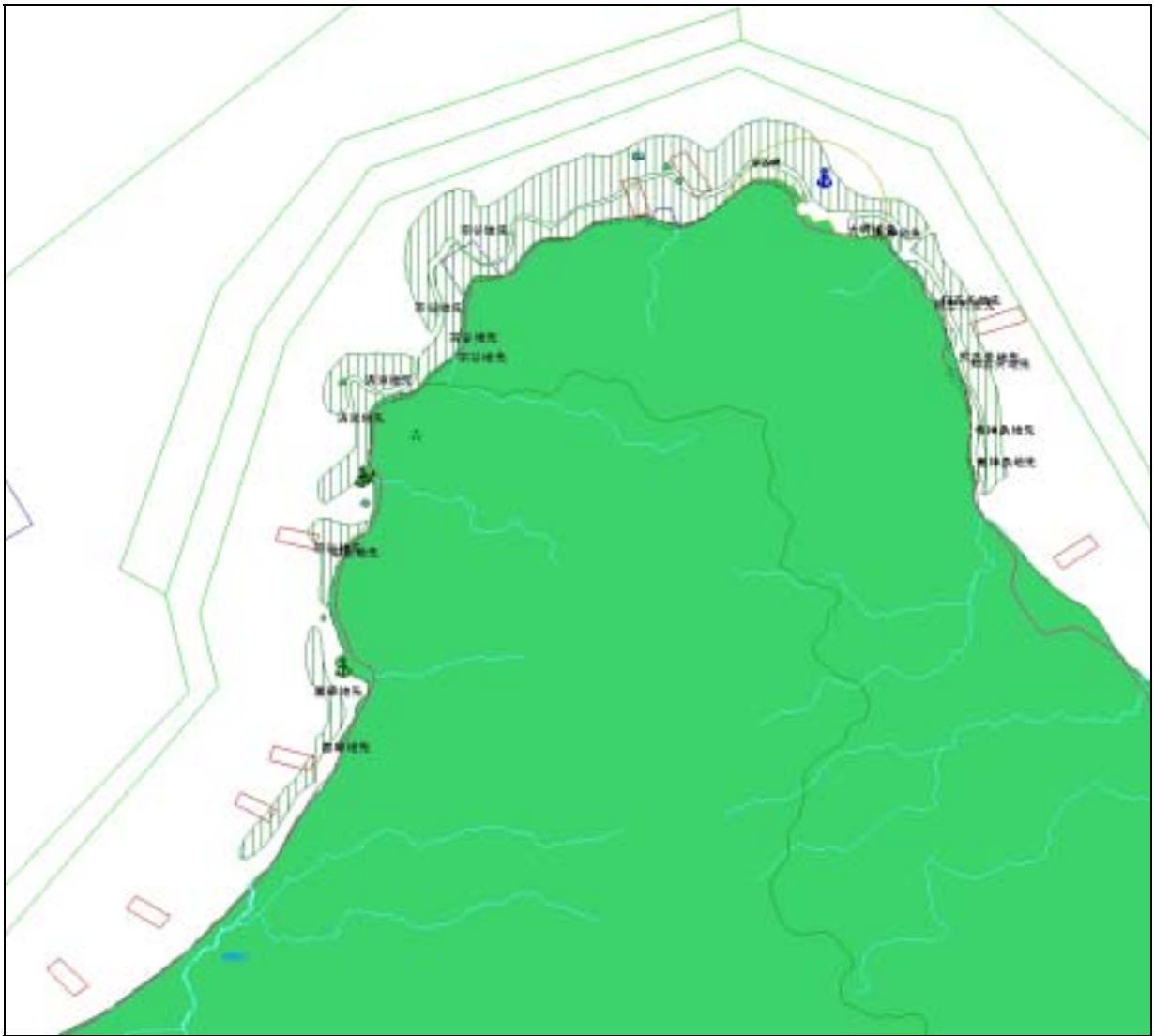
Природные и физические объекты		Объекты и оборудование для борьбы с разливами нефти		Здания, чувствительные зоны и важные объекты		Зоны демаркации (включая чувствительные, административные, защитные и т.п.)	
	Зоны кладки яиц морской черепахи		Склад оборудования		Штаб-квартиры агентств		Заболоченные земли
	Sea animal habitat		Судно постанщик боновых заграждений		Отдел охраны и т.п.		Водоросли
	Гавани		Земснаряд		Посадочная площадка, аэропорт		Заболоченные зоны по конвенции Ramsar
	Порт с портовыми правилами		Крановое судно		Офис системы связи		Приливно-отливная отмель
	Рыбный порт		Буксир		Пункт наблюдения за водным потоком		Квази-национальный парк
	Электро-станция		Автоцистерна		Здание маяка и т.п.		Национальный парк
	Водозабор		Судно нефте-сборщик		Центр морского транспорта		Коралловые рифы
	Стоянка лодок с яхт		Система для сбора нефти		Школы		Мангр
	Морской курорт		Сеть для сбора вязкой нефти		Промышленные объекты на берегу		Обычное рыболовство
	Зона сбора моллюсков		Грузовик для собранной нефти		Памятник природы		Зона разграничения рыболовства
	Морской заповедник		Судно для собранной нефти		Живописные		Зона дрейфтерного рыболовства
	Птицы		Объект утилизации отработанного масла и собранной нефти		Исторический памятник		Района гавани, зона портовых правил, маршрут захода в рыбный порт, район военных маневров США, и т.п.



1 – Выкопировка с карты чувствительных зон района Румой



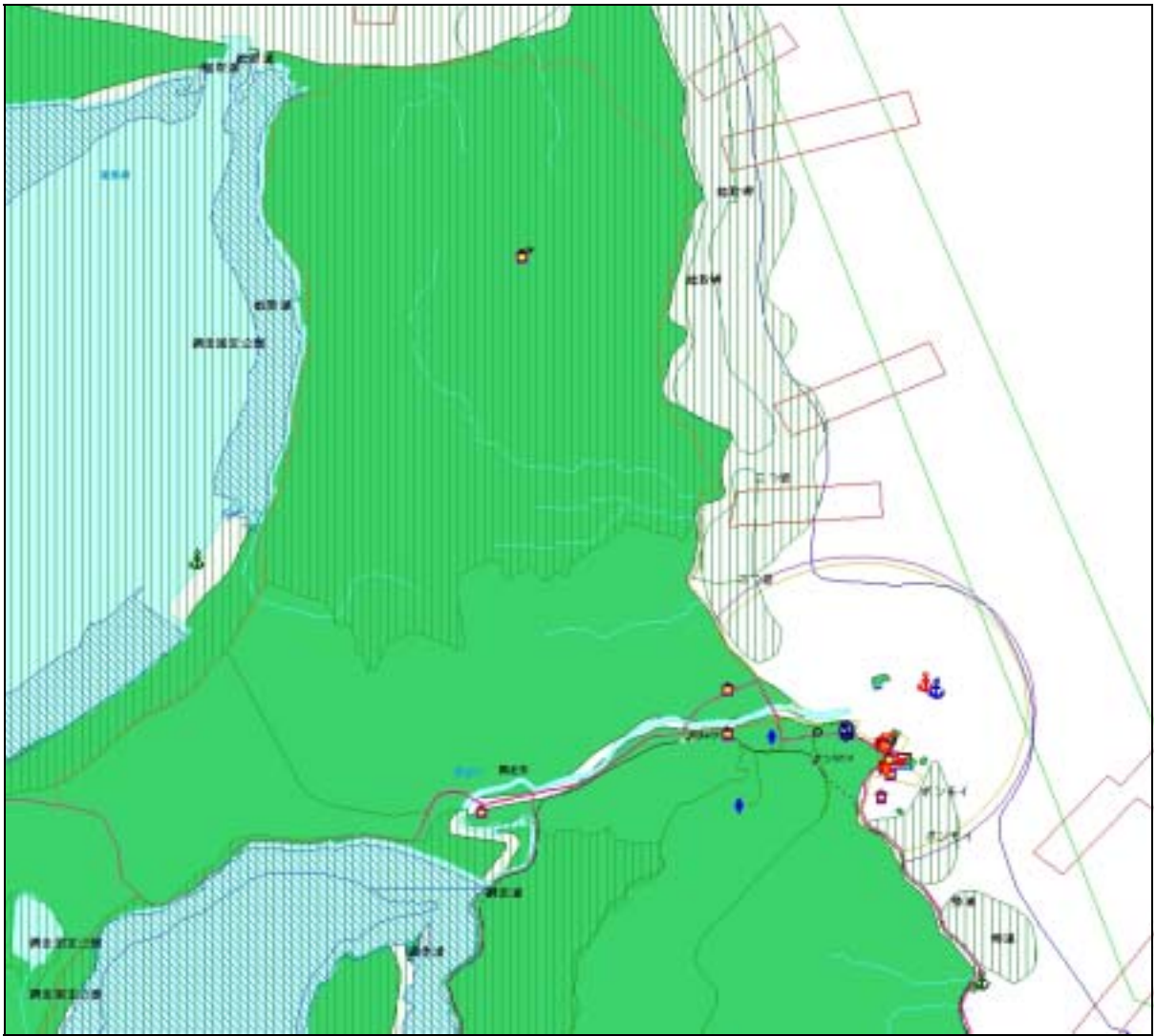
2 – Выкопировка с карты чувствительных зон района Вакканай



3 – Выкопировка с карты чувствительных зон района Соя



4 – Выкопировка с карты чувствительных зон района Монбецу



5 – Выкопировка с карты чувствительных зон района Абасири

Рисунок 2.20 Организация координационной системы по ликвидации аварийных ситуаций РФ
 РСЧС: Единая государственная система предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций)

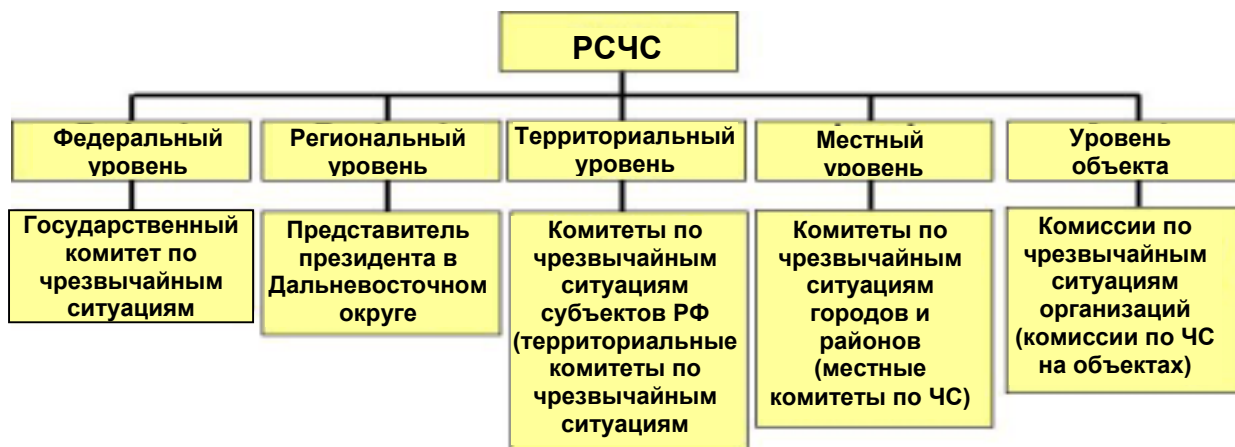
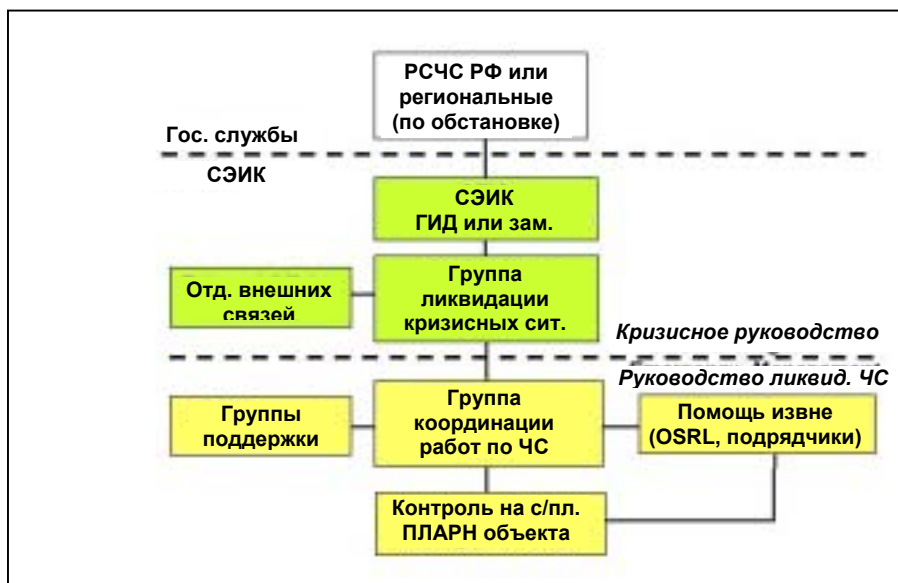


Рисунок 2.21 План ликвидации аварийных разливов нефти СЭИК (2004 г.)



Главный бухгалтер
Отдел гл. бухгалтера

мед. работники,
телефонная
офисная станция,
телефоны

Рисунок 2.22 Упрощенная структура координации групп ЧС для ЛАРП

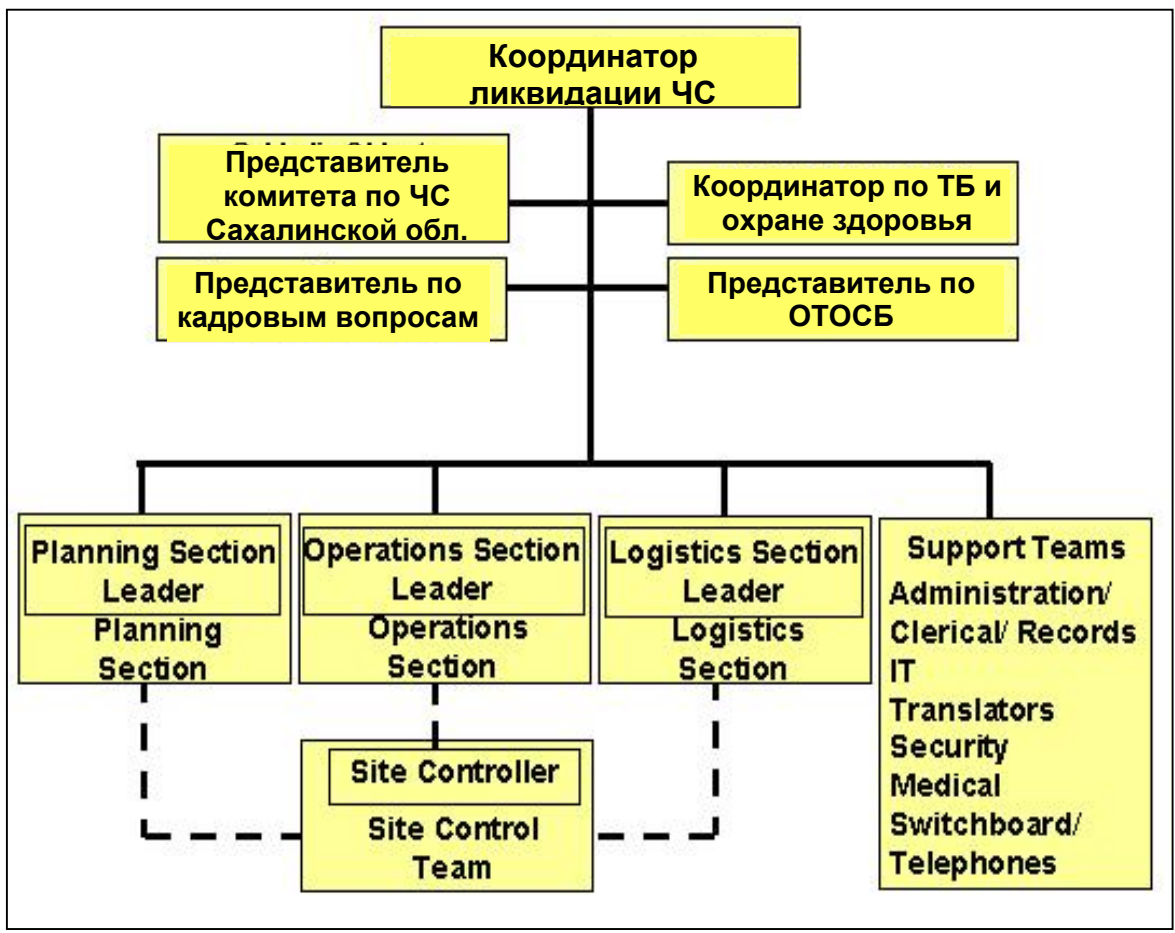
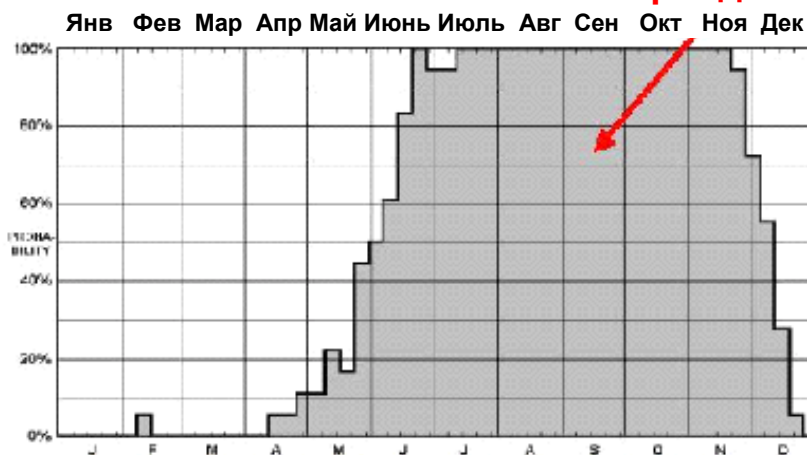


Рисунок 2.23 Типичный ледовый сезон в районе Пильтун-Астохского месторождения

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕДОВОГО СЕЗОНА

Пильтун-Астохское м.

Период свободной воды



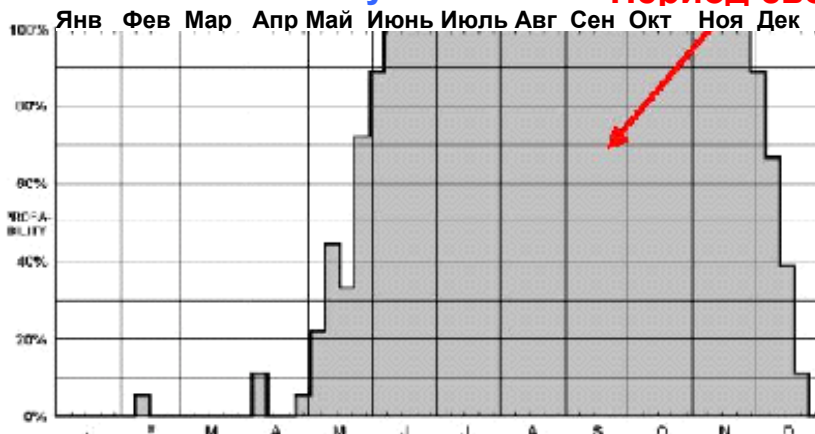
Вероятность наличия льда в районе Пильтун-Астохского месторождения

Рисунок 2.24 Типичный ледовый сезон в районе Лунского месторождения

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕДОВОГО СЕЗОНА

Лунское м.

Период свободной воды



Вероятность наличия льда в районе Лунского месторождения

Рисунок 2.25 Типичный ледовый сезон для залива Анива

ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕДОВОГО СЕЗОНА

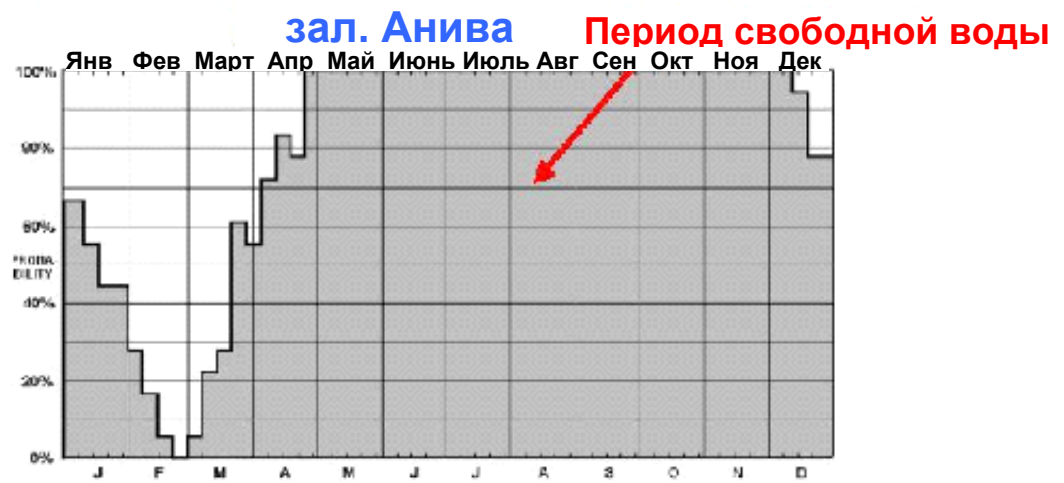


Рисунок 2.26 Иллюстрация размера льдин и ледовых полей

РАЗМЕР ЛЬДИН

От размером с блин до гигантских ледовых полей (до 30 км)

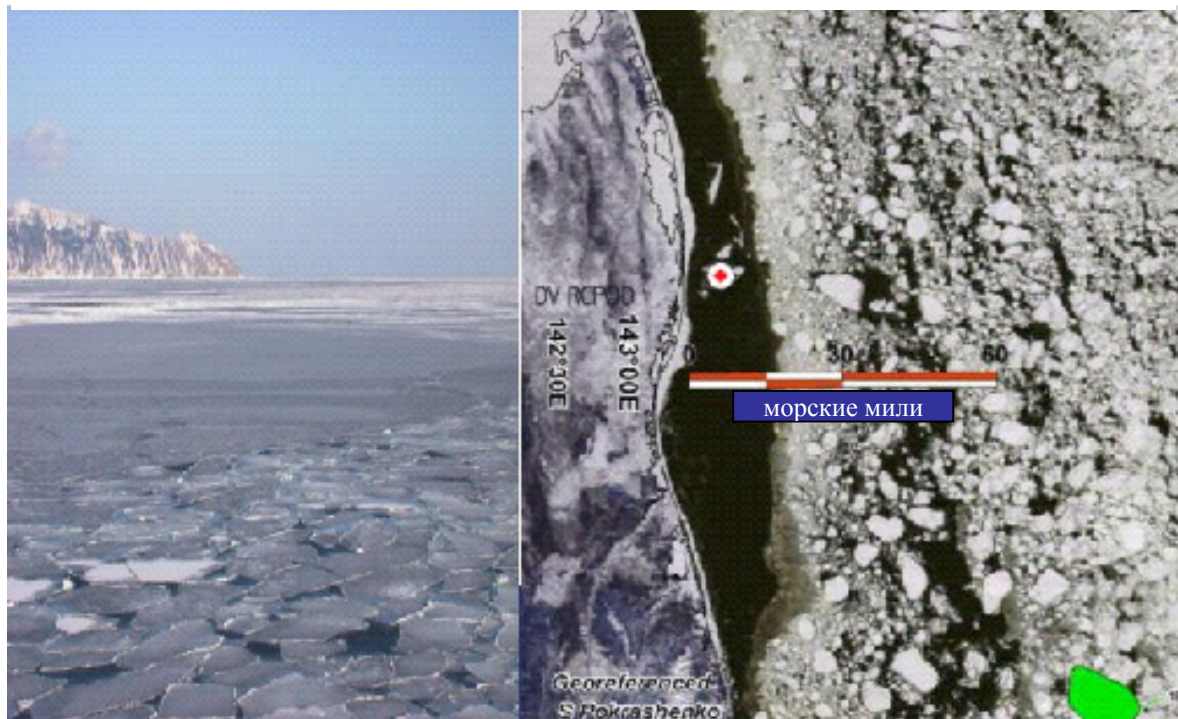


Рисунок 2.27 Типичные спутниковые снимки системы «Радарсат»

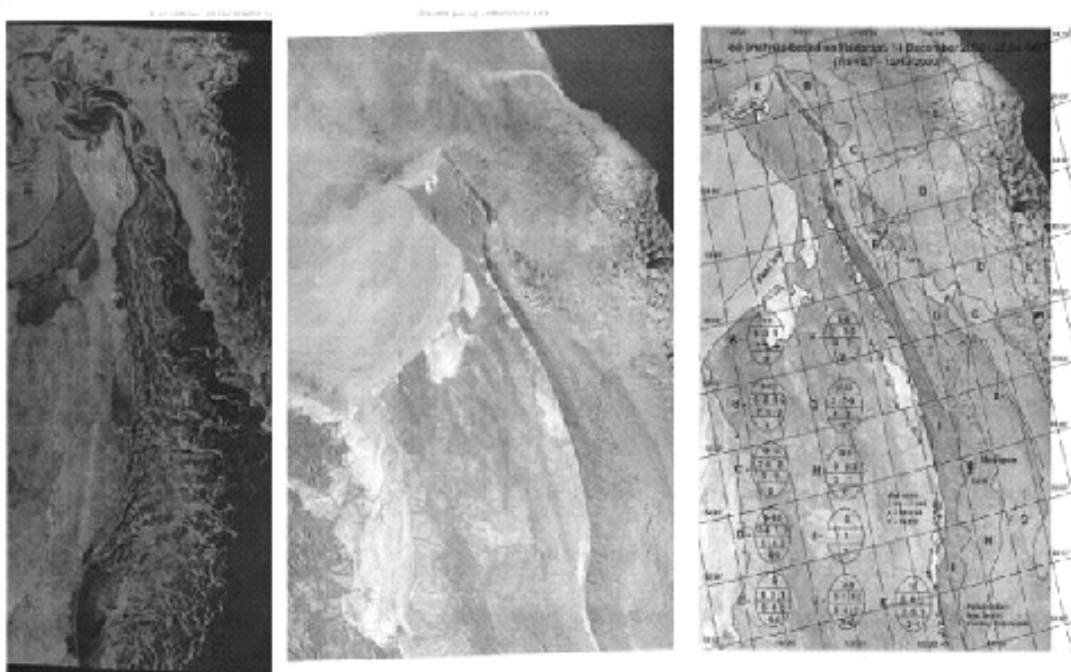


Рисунок 2.28 Маршрут, назначенный для движения танкеров

