



Проект ЮНЕП/ГЭФ
«Российская Федерация – Поддержка Национального плана
действий по защите арктической морской среды»

Фонд экологических горячих точек Баренцева региона

**Пилотный проект:
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ
РЕАГИРОВАНИЯ НА АВАРИЙНЫЕ РАЗЛИВЫ
НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В АРКТИЧЕСКИХ
УСЛОВИЯХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОСОБО
ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К НЕФТЕПРОДУКТАМ
ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ (НА ПРИМЕРЕ
БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ)**

ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ. Том I.



Мурманск, 2010 г.

Клиент: Проект ЮНЕП/ГЭФ «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды» (НПД – Арктика)
Северная экологическая финансовая корпорация (НЕФКО)

Контактное лицо Клиента: Коныгин Е. А., менеджер Проекта ЮНЕП/ГЭФ «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды»
Бейтнес Амунд, менеджер по инвестициям Северной экологической финансовой корпорации

Руководитель проекта ООО «Рамболь Баренц»: Никищенко И. М., заместитель генерального директора, старший консультант

Проектная команда: Никищенко И. М., менеджер проекта
Маковеева С. Е., директор проекта
Белкина Н. С., технический эксперт
Педерсен К. Б., технический эксперт
Саркова О. М., технический эксперт
Коваленко К. В., технический эксперт
О’Коннелл К., технический эксперт
Муртазалиева Н. У., технический эксперт
Шавыкин А. А., технический эксперт

№ проекта: 7105015
Редакция: 0
Дата: 2010-10-30
Подготовил:
Контроль: SM
Утверждено: SM

Кол-во стр.: 293
Отчет 218
Приложения 75

ООО «Рамболь Баренц»
пр. Ленина 93
183038 г. Мурманск
Россия
www.ramboll-barents.com

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|-----------|
| СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ | 7 |
| СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ | 8 |
| ВВЕДЕНИЕ | 12 |
| 1. АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ, ПРИБЛИЖЕННЫХ К БАРЕНЦЕВУ/ЕВРОАРКТИЧЕСКОМУ РЕГИОНУ | 13 |
| 1.1. Район исследования..... | 13 |
| 1.2. Исследование мирового и российского опыта ликвидации аварийных разливов нефти в арктических морских районах..... | 15 |
| 1.2.1. Методы реагирования на аварийные разливы нефти в международной и российской практике..... | 18 |
| 1.2.2. Ограничения операций по реагированию на разливы нефти в арктических водах | 21 |
| 1.2.3. Полученные уроки | 22 |
| 1.3. Сотрудничество стран Баренцева Евро-Арктического региона в области предотвращения и реагирования на аварийные разливы нефти | 24 |
| 1.3.1. Двустороннее российско-норвежское сотрудничество в области предотвращения и реагирования на разливы нефти | 26 |
| 1.3.1.1. Сотрудничество в области мониторинга и ЛРН | 26 |
| 1.3.1.2. Участие «Статойл АСА» в совершенствовании системы реагирования на разливы нефти в Мурманской и Архангельской областях | 29 |
| 1.3.2. Результаты работы Арктического совета и его рабочих групп | 31 |
| 1.3.2.1. Оценка ведения нефтегазовой деятельности на арктическом шельфе..... | 31 |
| 1.3.2.2. Руководство по ведению нефтегазовой деятельности на арктическом шельфе | 33 |
| 1.3.2.3. Деятельность ЕППР | 35 |
| 1.3.2.4. Экологические «горячие точки» российской части Баренцева региона ... | 37 |
| 1.3.3. Сотрудничество арктических стран в области совершенствования технологий ЛРН..... | 39 |
| 1.3.4. Очистка арктических морских вод от нефтяного загрязнения | 41 |
| 2. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА АВАРИЙНЫЕ РАЗЛИВЫ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, РАЗРАБОТКА ПЕРВООЧЕРЕДНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАБОТ ПО ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ | 44 |
| 2.1. Национальная система реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в Российской Федерации..... | 45 |
| 2.1.1. Организационная структура Единой государственной системы (РСЧС) и функциональной подсистемы ЛРН в рамках РСЧС | 45 |
| 2.1.2. Органы управления, силы и средства РСЧС и функциональной подсистемы ЛРН | 47 |
| 2.1.3. Силы и средства РСЧС и функциональной подсистемы ЛРН в море в рамках РСЧС и порядок их привлечения..... | 49 |
| 2.1.4. Резервы финансовых и материальных ресурсов..... | 50 |
| 2.1.5. Система связи, оповещения и информационного обеспечения | 51 |
| 2.1.6. Режимы деятельности органов управления, сил и средств функциональной подсистемы ЛРН..... | 52 |
| 2.2. Анализ законодательства Российской Федерации в области ЛРН | 54 |
| 2.2.1. Перечень основных нормативно-правовых документов в области ЛРН | 54 |

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 2.2.2. | <i>Основные законодательные требования к организациям, осуществляющим разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку и хранение нефти и нефтепродуктов .</i> | 57 |
| 2.3. | Роль и функции коммерческих аварийно-спасательных формирований в национальной системе реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в Российской Федерации..... | 59 |
| 2.4. | Оценка эффективности российской системы реагирования на разливы нефти в рамках РСЧС | 61 |
| 2.5. | Оценка эффективности правового обеспечения международного сотрудничества арктических стран в области предупреждения и ЛРН в Арктике .. | 63 |
| 2.5.1. | <i>Межправительственные соглашения</i> | 63 |
| 2.6. | Первоочередные направления работ по совершенствованию системы реагирования на аварийные разливы нефти в арктической зоне Российской Федерации..... | 68 |
| 3. | ПОДГОТОВКА КАРТ ОСОБОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ К НЕФТЕРАЗЛИВАМ В БАРЕНЦЕВОМ И БЕЛОМ МОРЯХ | 70 |
| 3.1. | Методика построения карт интегральной уязвимости Баренцева и Белого морей от нефтяного загрязнения | 71 |
| 3.2. | Карты интегральной уязвимости Баренцева моря от нефтяного загрязнения..... | 73 |
| 3.3. | Карты интегральной уязвимости Белого моря от нефтяного загрязнения ... | 83 |
| 3.4. | Рекомендации по созданию карт чувствительности (уязвимости) прибрежных территорий к разливам нефти | 90 |
| 3.5. | Предложения по совершенствованию методики картирования уязвимости морей и побережий от нефтяного загрязнения | 94 |
| 3.5.1. | <i>Определения</i> | 94 |
| 3.5.2. | <i>Основные этапы разработки карт интегральной уязвимости морских районов и побережий.....</i> | 96 |
| 4. | ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОСНОВНЫХ ТИПОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ, ТРАНСПОРТИРУЕМЫХ ЧЕРЕЗ АКВАТОРИИ БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ, И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ПОВЕДЕНИЯ НА ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ..... | 98 |
| 4.1. | Экспорт российской нефти через нефтяные терминалы северных морей России и основные маршруты морской транспортировки нефти в акваториях Баренцева и Белого морей | 98 |
| 4.1.1. | <i>Баренцевское направление транспортировки российских углеводородов на экспорт.....</i> | 98 |
| 4.1.2. | <i>Основные арктические порты и нефтяные терминалы</i> | 101 |
| 4.2. | Основные виды нефти, транспортируемые через акватории Баренцева и Белого морей | 104 |
| 4.2.1. | <i>Объемы и виды нефти, отгруженные с января по октябрь 2010 года</i> | 104 |
| 4.2.2. | <i>Свойства основных видов нефти, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей</i> | 105 |
| 4.3. | Моделирование поведения основных видов нефти при возможных разливах в акваториях Баренцева и Белого морей | 106 |
| 4.3.1. | <i>Поведение нефти при разливе на водной поверхности.....</i> | 106 |
| 4.3.2. | <i>Обоснование выбора точек возможного разлива нефти.....</i> | 110 |
| 4.3.3. | <i>Гидрометеорологические и навигационно-гидрологические условия в районах моделирования</i> | 112 |
| 4.3.4. | <i>Обоснование объемов возможного разлива нефти</i> | 114 |
| 4.4. | Результаты моделирования поведения основных видов нефти, транспортируемых и перегружаемых в акваториях Баренцева и Белого морей... | 115 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 4.5. | Характеристика возможных последствий разливов нефти в Белом и Баренцевом морях..... | 120 |
| 4.6. | Определение оптимальных технологий и оборудования для ликвидации РН по заданным сценариям и сравнительный анализ потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях и защиты особо чувствительных прибрежных территорий | 123 |
| 4.6.1. | <i>Основные стратегии и технологии реагирования на разливы нефти в море</i> | <i>123</i> |
| 4.6.1.1. | Контроль за растекшейся нефтью..... | 124 |
| 4.6.1.2. | Действия у источника и в стороне от источника разлива | 124 |
| 4.6.1.3. | Защита берега и прибрежной зоны..... | 126 |
| 4.6.2. | <i>Влияние свойств нефти на выбор способа реагирования на РН .</i> | <i>127</i> |
| 4.6.3. | <i>Особенности выбора технологий реагирования на разливы нефти в ледовых условиях</i> | <i>128</i> |
| 4.6.3.1. | Ограничения по применению механических способов реагирования на РН в ледовых условиях | 129 |
| 4.6.3.2. | Ограничения по применению химических способов реагирования на РН в ледовых условиях | 130 |
| 4.6.3.3. | Ограничения по применению термических способов реагирования на РН в ледовых условиях | 130 |
| 4.6.3.4. | Ограничения по применению технологий защиты берега и прибрежной зоны в ледовых условиях..... | 131 |
| 4.6.3.5. | Оптимальные технологии реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях по заданным сценариям | 131 |
| 4.6.4. | <i>Сравнительный анализ потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях и защиты особо чувствительных прибрежных территорий</i> | <i>132</i> |
| 4.6.4.1. | Оценка потребности в силах и средствах ЛРН при крупных разливах нефти в акваториях Баренцева и Белого морей | 132 |
| 4.6.4.2. | Сравнение результатов оценки потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях и защиты особо чувствительных прибрежных территорий | 136 |
| 5. | АНАЛИЗ СОВОКУПНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С АВАРИЙНЫМИ РАЗЛИВАМИ НЕФТИ И ЗАЩИТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ | 143 |
| 5.1. | Концепция совокупной экологической выгоды | 143 |
| 5.2. | Оценка различных методов реагирования на разлив нефти для применения в Баренцевом и Белом морях..... | 144 |
| 5.3. | Типы берегов Баренцева и Белого морей и факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН..... | 156 |
| 6. | РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ РОССИЙСКИМИ СЛУЖБАМИ ПО БОРЬБЕ С ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМИ СИТУАЦИЯМИ, ПОРТОВЫМИ ВЛАСТЯМИ И ДРУГИМИ СПЕЦПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ | 169 |
| 6.1. | Анализ существующего порядка взаимодействия российских служб по реагированию на разлив локального, регионального и федерального уровней до момента принятия решения о выборе технологии ЛРН | 169 |
| 6.1.1. | <i>Функции и полномочия ФОИВ и специализированных российских служб при ликвидации РН.....</i> | <i>169</i> |
| 6.1.2. | <i>Реагирование на РН до момента принятия решения о выборе технологий ЛРН.....</i> | <i>171</i> |

| | | |
|-----------|--|------------|
| 6.2. | Алгоритм принятия решения по применению технологий ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов..... | 176 |
| 6.3. | Анализ существующего порядка привлечения международных сил и средств при переходе разлива нефти на трансграничный уровень..... | 177 |
| 6.3.1. | Правовое обеспечение привлечения международных сил и средств при переходе разлива нефти на трансграничный уровень..... | 177 |
| 6.3.2. | Порядок привлечения международных сил и средств..... | 178 |
| 6.3.3. | Оценка и рекомендации представителей служб, ответственных за взаимодействие соседних государств..... | 182 |
| 7. | ПРОЕКТ РЕКОМЕНДАЦИЙ «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА АВАРИЙНЫЕ РАЗЛИВЫ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОСОБО ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К НЕФТЕПРОДУКТАМ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ (НА ПРИМЕРЕ БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ)» | 184 |
| 7.1. | Основные задачи, выполненные в рамках Пилотного проекта..... | 185 |
| 7.2. | Рекомендации по совершенствованию системы реагирования на разливы нефти в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтеразливам прибрежных районов..... | 193 |
| 8. | ПРЕДЛОЖЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО БОРЬБЕ С АВАРИЙНЫМИ РАЗЛИВАМИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ | 199 |
| 8.1. | Содержание проекта..... | 200 |
| 8.2. | Расходы по проекту..... | 202 |
| 8.3. | Источники финансирования..... | 203 |
| 8.4. | Срок реализации проекта..... | 204 |
| 8.5. | Ожидаемый результат проекта..... | 204 |
| 9. | КРАТКИЙ ОТЧЕТ О ПРОВЕДЕННОМ СОВЕЩАНИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА И РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛУЧЕННОГО ОПЫТА СРЕДИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ | 206 |
| | СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 207 |
| | Приложение А. Описание случаев аварийных разливов нефти..... | 219 |
| | Приложение Б1. Описание компонент экосистемы Баренцева моря..... | 226 |
| | Приложение Б2. Исходные карты распределения рыб и морских млекопитающих в Баренцевом море..... | 236 |
| | Приложение Б3. Особо охраняемые природные территории Баренцева моря..... | 253 |
| | Приложение В1. Описание компонент экосистемы Белого моря..... | 257 |
| | Приложение В2. Исходные карты распределения рыб и морских млекопитающих в Белом море..... | 269 |
| | Приложение В3. Особо охраняемые природные территории Белого моря..... | 277 |
| | Приложение Г. Свойства нефти и нефтепродуктов, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей..... | 282 |
| | Приложение Д. Краткий отчет о проведении совещания с изложением замечаний и рекомендаций участников совещания..... | 289 |

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Пилотный проект «Совершенствование системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтепродуктам прибрежных районов (на примере Баренцева и Белого морей)» выполнен командой специалистов следующих организаций:

- ООО «Рамболь Баренц»
- Мурманский Морской Биологический Институт (ММБИ)
- Государственная морская академия им. адм. С.О.Макарова
- «Неокос Консалтинг» (Великобритания)
- ООО «Системы промышленной безопасности»

Проект выполнен при консультировании со специалистами:

- ФГУП «Мурманское бассейновое аварийно-спасательное управление»
- ФГУ «Администрация морского порта Мурманск»
- Норвежская береговая администрация.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Архангельский ЭО АСПТР ФГУП МБАСУ - Филиал Архангельский экспедиционный отряд аварийно-спасательных и подводно-технических работ Федерального Государственного Унитарного Предприятия Мурманское бассейновое аварийно-спасательное управление

АС - Арктический совет

АЕПС - стратегия охраны окружающей среды Арктики

АМАП – программа арктического мониторинга и оценки (рабочая группа АС)

АМП – администрация порта Мурманск

АСС - аварийно-спасательная служба

АСФ – аварийно-спасательное формирование

АСФ(н) – аварийно-спасательное формирование, специализирующееся на ликвидации разливов нефти

БАСУ - Бассейновое аварийно-спасательное управление

БГС - бензин газовый стабильный

БЗНС/OPRC - конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству (The International Convention on Oil Pollution Preparedness, Response and Co-operation)

ГМСКЦ - Государственный морской спасательно-координационный центр

ГОСТ - Государственный стандарт

ГЭФ – Глобальный экологический фонд

ДДС - дежурно-диспетчерская служба

ЕППР – программа по предотвращению, готовности и реагированию на чрезвычайные ситуации (рабочая группа АС)

ЕС – Европейское Сообщество

ЗАО – закрытое акционерное общество

ИМО - Международная морская организация (International Maritime Organization, IMO)

ИУ - интегральная уязвимость

ИЦ - информационный центр

КАФФ – программа сохранения арктической флоры и фауны (рабочая группа АС)

КГУ - концентрация групповой уязвимости

КГС – конденсат газовый стабильный

КЗ - Кольский залив Баренцева моря

КЧС и ОПБ - Комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности

ЛРН – ликвидация разлива нефти

МАРПОЛ 73/78 - Международная конвенция по предотвращению загрязнений с судов

МБАСУ - Мурманское бассейновое аварийно-спасательное управление

МАМС - Международная ассоциация морских средств навигации и маячных служб

Минтранс России - Министерство транспорта РФ

ММБИ – Мурманский морской биологический институт

МООП - методика оценки очистки побережья

МПР – Министерство природных ресурсов и экологии РФ (Минприроды России)

МСКЦ - Морской спасательно-координационный центр

МСОП - международный союз охраны природы и природных ресурсов
МСП – морское специализированное подразделение
МСПЦ - Морской спасательный подцентр
МТП – магистральные трубопроводы
МТЦМ Катастроф – Мурманский территориальный центр медицины катастроф
МУГМС – Мурманское управление по гидрометеорологии и мониторингу ОС
МЦСМ - Мурманский центр стандартизации, метрологии и сертификации
МЧС РФ - Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий
НАО - Ненецкий автономный округ
НГП - нефтегазоносная провинция
НЕФКО - Северная экологическая финансовая корпорация
НОФО – Норвежская ассоциация компаний-операторов за чистое море
НСК - нормированные сезонные коэффициенты
НЦУКС - Национальный центр управления в кризисных ситуациях
ОВОС – оценка воздействия на ОС
ОВУ - особо важные участки
ООПТ – особо охраняемые природные территории
ПАМЕ – программа защиты арктической морской среды (рабочая группа АС)
ПИНРО - Полярный институт научного рыболовства и океанографии
ПП – постановление Правительства РФ
ПС ФСБ – пограничная служба федеральной службы безопасности
РН – разлив нефти
Росморречфлот - Федеральное агентство морского и речного транспорта РФ
Ространснадзор - Федеральная служба по надзору в сфере транспорта
РПК - рейдовый перегрузочный комплекс
РСЧС - Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций
РФ – Российская Федерация
РЭЗ - исключительная экономическая зона РФ
СБЕР - Совет Баренцева Евро-Арктического региона
СДУ – рабочая группа по устойчивому развитию (рабочая группа АС)
СЗФО - Северо-западный федеральный округ России
СМЛОП – стационарный морской ледостойкий отгрузочный причал
СМП – Северный морской путь
СМИ – средства массовой информации
СО - судно обеспечения
США - Соединенные Штаты Америки
УАСПТР - Управление аварийно-спасательных и подводно-технических работ
ФГУ - Федеральное государственное учреждение
ФГУП - Федеральное государственное унитарное предприятие
ФОИВ - федеральные органы исполнительной власти
ФШРО – федеральный штаб руководства операциями

ЦНД – центр нефтедобычи

ЦУКС - центр управления в кризисных ситуациях

ЧАО – Чукотский автономный округ

ЧС – чрезвычайная ситуация

ШРО - штаб руководства операцией

ЮНЕП - Программа ООН по окружающей среде

ЯНАО – Ямало-Ненецкий автономный округ

Aut – осень (обозначение сезона при моделировании PH)

BO – мазут (black oil)

CLC - конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью (International Convention on Civil Liability for Oil Pollution Damage)

COU – сырая нефть (crude oil) (сорт «ухтинский»)

COV – сырая нефть (crude oil) (сорт «варандейский»)

ESI – индекс экологической чувствительности

FUND - конвенция о создании международного фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефтью (International Convention on the Establishment of an International Fund for Compensation for Oil Pollution Damage)

GC – газовый конденсат стабильный (gas condensate)

IPIECA - Международная ассоциация представителей нефтяной промышленности по охране окружающей среды

ITOPF – Международная федерация владельцев танкеров по предотвращению загрязнения (The International tanker Owners Pollution Federation Ltd)

JRC – Центр Совместного Реагирования. Место, обозначенное каждой из Сторон, где находятся средства для обеспечения требований, необходимых для выполнения положений Плана. Это пункты, где находятся необходимые технические средства для осуществления действий в рамках Плана

N – северный ветер

Na – нефть (naphtha)

NCA – Норвежская береговая администрация

NOAA – Национальное управление по океану и атмосфере США (National Oceanic and Atmospheric Administration)

NOSC – Руководитель / координатор руководящей страны. МСП, направленные страной, которая оказывает помощь, обычно работают под руководством Руководителя / координатора руководящей страны (NOSC). NOSC подчиняется SOSC.

NW – северо-западный ветер

OSCAR - Oil Spill Contingency And Response

OWM – модель выветривания нефти (Oil Weathering Model)

P&I-клуб - международное общество взаимного страхования ответственности судовладельцев перед третьими лицами (дословно — protection & indemnity – защита и возмещение)

POLREP (Pollution Report) – отчет, содержащий наиболее свежую информацию об инциденте, включая уже предпринятые действия и те, что еще находятся в развитии

S – южный ветер

SOSC – Руководитель / координатор операций ЛРН в море – Тактический Руководитель всем ходом операций, стоящий над назначенным Руководителем / координатором руководящей страны;

Spr – весна (обозначение сезона при моделировании PH)

SW – юго-западный ветер

W – западный ветер

Win – зима (обозначение сезона при моделировании PH)

WWF – Всемирный фонд дикой природы

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время российской части Баренцева региона уделяется особое внимание как в России, так и за рубежом. На повестке дня – реализация масштабных экономических проектов, связанных с освоением Приразломного нефтяного и Штокмановского газоконденсатного месторождений, развитием транспортной инфраструктуры, увеличением грузопотока через Белое и Баренцево моря.

В рамках ФЦП «Развитие транспортной системы России (2010 – 2015 гг.)» запланированы строительство морского порта в г. Беломорск, терминала по перевалке сжиженного газа в пос. Териберка Мурманской области и реализация проекта «Комплексное развитие инфраструктуры Мурманского транспортного узла», включая строительство нефтеналивного терминала.

Объемы морской транспортировки нефти из российской части Баренцева региона вдоль побережья Норвегии за последние годы увеличились в несколько раз. В 2002 году из России в Европу на западный рынок по Баренцеву морю было доставлено 4 млн. тонн нефти, в 2003 году было перевезено уже 8 млн. тонн нефти, в 2004 году – 12 млн. тонн. С 2005 по 2008 годы годовые объемы морской транспортировки нефти были на уровне 9,5-11,5 млн. тонн (Бамбуляк, 2009). В 2009 году грузопоток превысил 12 млн. тонн нефтяных углеводородов. По данным ФГУ «Администрация морского порта Мурманск» только за первое полугодие 2010 года через порты Витино, Варандей, Дудинка, Архангельск и Мурманск было отгружено около 10 млн. тонн нефти и нефтепродуктов.

В августе 2010 года экспериментальный рейс танкера «SCF Baltica» дедвейтом 100 тыс. тонн по Северному морскому пути из порта Мурманск доставил в Китай 72 тыс. тонн газоконденсата. По оценкам специалистов при прохождении судна по Севморпути экономится примерно 45% времени в сравнении с альтернативным маршрутом через Суэцкий канал. Таким образом, вторая жизнь Севморпути может стать одним из самых масштабных транспортных проектов последних десятилетий.

Все это свидетельствует о том, что значение Баренцева региона для транспортировки и перевалки нефтяных углеводородов будет возрастать, что, однако, в суровых арктических условиях приведет и к росту рисков аварийных разливов нефти и загрязнения побережья.

Недостаток естественного освещения, низкие температуры, сложная ледовая обстановка и сильные ветра могут серьезно осложнить очистку береговой полосы в случае аварийного разлива нефти, поэтому выбор наиболее эффективных средств и методов ликвидации разливов нефти в море и защита особо чувствительных участков побережья приобретает особое значение. При этом необходимо учитывать экологические факторы, характер поведения разлитой нефти на поверхности моря, гидрометеорологические условия в районе разлива.

Решения о тактике и методах реагирования на разливы нефти должны приниматься еще на стадии планирования операций по их ликвидации с учетом анализа совокупной экологической выгоды.

Целью данного пилотного проекта является разработка рекомендаций по совершенствованию системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в арктических условиях российскими службами по борьбе с чрезвычайными ситуациями, портовыми властями и другими спецподразделениями для защиты особо чувствительных к разливам нефти прибрежных районов.

Краткое резюме проекта представлено в главе 7. Проект рекомендаций.

1. АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО И ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В УСЛОВИЯХ, ПРИБЛИЖЕННЫХ К БАРЕНЦЕВУ/ЕВРОАРКТИЧЕСКОМУ РЕГИОНУ

Помимо высоких рисков возникновения аварий в суровых арктических условиях, велика вероятность того, что своевременное реагирование на разлив нефти будет крайне затруднено или даже невозможно в течение долгого периода времени. В этой связи предотвращение аварии, раннее оповещение и применение наиболее эффективных технологий ликвидации разливов нефти (ЛРН), особенно в ледовых условиях, приобретает особое значение.

В данной главе проведен анализ мирового и российского опыта в области ЛРН в арктических морских водах, дана оценка достижений международного сотрудничества, и определены наиболее актуальные направления для его дальнейшего развития.

1.1. Район исследования

С целью рассмотрения большего количества аварийных разливов нефти и более полного анализа мирового опыта ЛРН в арктических морских водах помимо Баренцева Евро-Арктического региона (рис. 1.1) в район исследования был включен весь арктический регион (табл. 1.1, рис. 1.2а), а также районы, приближенные по физико-климатическим условиям к Арктике (рис. 1.2а-б). Далее приводится краткая характеристика выбранных территорий.



Рис. 1.1. Баренцев Евро-Арктический регион

Баренцев Евро-Арктический регион объединяет северные территории Европы и Российской Федерации (РФ) и включает территории Норвегии (губернии Финнмарк, Трумс и Нурланд), России (Мурманская и Архангельская области, НАО, Республики Коми и Карелия), Финляндии (губернии Лапланд, Оулу и Каину) и Швеции (губернии Норботтен и Вестерботтен). Территории Баренцева региона омываются Норвежским, Белым и Баренцевым морями, а также Ботническим заливом Балтийского моря. Для большей части региона характерен арктический и субарктический климат.

Помимо стран Баренцева региона в арктическую зону полностью или частично входят также Соединенные Штаты Америки (США), Дания, Исландия и Канада. В

настоящее время не существует общепринятого определения Арктики, и каждая из стран этого региона относит к арктической зоне свои районы. В целом арктический регион примыкает к Северному полюсу и включает окраины материков Евразии и Северной Америки, Северный Ледовитый океан с островами, а также прилегающие части Атлантического и Тихого океанов. Иногда Арктику ограничивают с юга Северным полярным кругом (66° 33' с. ш.). В данном случае арктическая зона определяется границами, предложенными АМАП (Arctic offshore oil and gas assessment, 2009). Территории, относящиеся к арктической зоне, представлены в таблице 1.1 и на рис. 1.2а.

Таблица 1.1. Арктические территории согласно оценкам АМАП

| № | страна | территории |
|---|---|--|
| 1 |  Дания | Фарерские острова, территория Гренландии и омывающие ее моря |
| 2 |  Исландия | все острова и прилежащие морские районы |
| 3 |  Канада | все территории расположенные севернее 60° с. ш., берега и воды заливов Гудзона, Джеймса, Унгава, прилегающие моря Северного Ледовитого океана |
| 4 |  Финляндия | отдаленные территории Лапландии, расположенные к северу от Полярного круга |
| 5 |  Норвегия | территории, расположенные севернее 62° с. ш. |
| 6 |  Швеция | территории, расположенные выше Северного полярного круга |
| 7 |  США | территории к северу и западу от границы, образованной реками Поркупайн, Юкон, Каскоквим, со всеми прилежащими морями, включая Северный Ледовитый океан, моря Бофорта, Беринга и Чукотское с цепью Алеутских островов |
| 8 |  Россия | все моря и острова Северного Ледовитого океана, Мурманская область, НАО, республика Коми (Воркута и прилежащие территории), ЯНАО (Приуральский, Тазовский, Ямальский районы), п-ов Таймыр, республика Саха (Аллаиховский, Анабарский, Булунский, Оленекский, Нижнеколымский, Уст-Янский районы), ЧАО, КАО (Олюторский район Корякского округа Камчатского края). Примечание: Официально признанный состав Арктической зоны Российской Федерации имеет отличия |

Для цели настоящего исследования географические районы **арктических вод** расширены – включены дополнительно другие регионы, для которых типичны низкие температуры и наличие льда на море в течение определенного времени года. Дополнительно рассматривалось Балтийское море, Северное море (норвежские воды) и Антарктика. Граница Антарктики проходит по линии в пределах 48-60° ю.ш., однако иногда к Антарктике относят острова вплоть до 37° ю.ш. (рис. 1.2б).

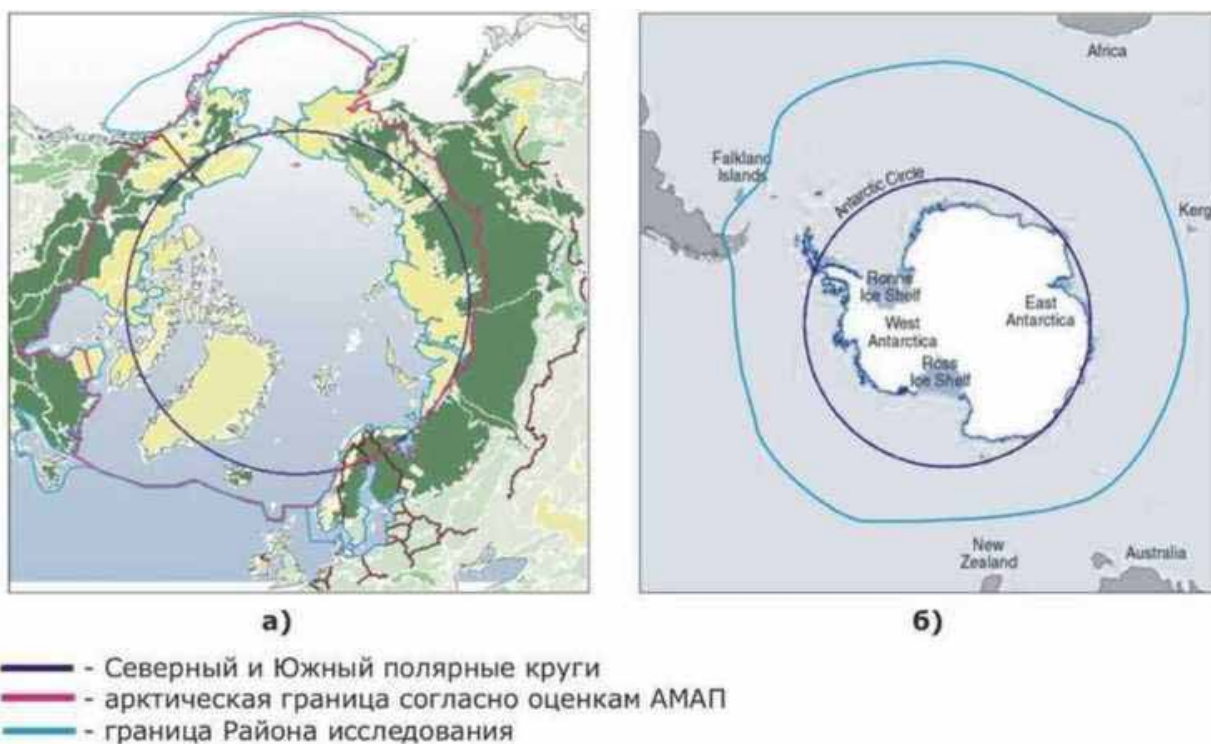


Рис. 1.2. Район исследования: а - арктическая зона; б - антарктическая зона

1.2. Исследование мирового и российского опыта ликвидации аварийных разливов нефти в арктических морских районах

В ходе исследования были проанализированы публикации и отчеты об операциях по ЛРН в арктических морских водах, подготовленные Национальным управлением океанических и атмосферных исследований США (NOAA), рабочей группой Арктического совета по предотвращению, готовности и реагированию на чрезвычайные ситуации (ЕППР), Международной федерацией владельцев танкеров по предотвращению загрязнения (ИТОРФ), службами береговой охраны Швеции и Канады, Норвежской береговой администрацией, ФГУ «Госморспасслужбы России», ФГУП Мурманское бассейновое аварийно-спасательное управление (ФГУП МБАСУ).

На основе исследованных материалов был составлен перечень крупнейших аварий, произошедших в мире за период 1970-2009 г.г., представленный в таблице 1.2. При выборе инцидентов использовались следующие критерии отбора:

- разлив нефти произошел в Районе исследования, географические границы которого определены в п. 1.1;
- разлив нефти произошел в прибрежных или открытых морских водах;
- масса разлитой нефти равна или превышает 200 т¹;

¹ Согласно приказу МПР №156 от 0.3.03.2003 «Об утверждении указаний по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к чрезвычайным ситуациям» значение нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к ЧС для морей Северного Ледовитого океана составляет 0,5 т, а для Балтийского моря – 0,3 т. В практике NOAA и ИТОРФ при анализе крупных разливов нефти, произошедших в мире, допускается произвольное определение нижнего уровня разлива, и в некоторых работах для сокращения списка аварий и выбора наиболее крупных он принимается равным порядка 200 т.

– разлив нефти имеет случайный характер (погодные условия, человеческий фактор и т.д.).

Таблица 1.2. Перечень крупнейших аварийных разливов нефти в арктических водах (включая Балтийское море и норвежскую часть Северного моря)

| № | год | источник разлива | район аварии | масса разлитой нефти, т |
|----|------|--------------------------------------|---|-------------------------|
| 1 | 1970 | танкер Othello | Балтийское море, Швеция | 60 000 |
| 2 | 1974 | танкер «Метула» | Магелланов пролив | 54 131 |
| 3 | 1975 | танкер Olympic Dale | Антарктика | 498 |
| 4 | 1975 | танкер Rio Iquazu | пролив Оресунд, Балтийское море, Дания/Швеция | 228 |
| 5 | 1976 | танкер Irenes Sincerity | Балтийское море, Швеция | 500 |
| 6 | 1976 | танкер «Золотая звезда» | Балтийское море, Швеция | 996 |
| 7 | 1976 | танкер Sealift Pacific | залив Кука, Аляска | 1 281 |
| 8 | 1976 | танкер Druva | Северное море, Танангер, Норвегия | 1 993 |
| 9 | 1977 | добывающая платформа «Экофиск Браво» | Северное море, Норвегия | 27 529 |
| 10 | 1977 | танкер Tsesis | Балтийское море, Швеция | 1 305 |
| 11 | 1977 | танкер США | побережье Гренландии | 318 |
| 12 | 1977 | танкер Irenes Challenge | 320 км SE от Исландии | 33 893 |
| 12 | 1979 | судно Potomac | побережье Гренландии | 320 |
| 14 | 1979 | судно Ryuyo Maru No. 2 | Берингово море, Аляска | 842 |
| 15 | 1979 | танкер Antonio Gramsci | Балтийское море, Финляндия | 5 500 |
| 16 | 1979 | танкер «Курдистан» | остров Кейп-Бретон, Канада | 14 000 |
| 17 | 1981 | судно Sefir | Балтийское море, Швеция | 498 |
| 18 | 1982 | баржа №9 | Залив Кускоквим, Аляска | 300 |
| 19 | 1983 | судно San Nikitas | Балтийское море, Ботнический залив, Швеция | 500 |
| 20 | 1983 | судно «Беллуна» | Балтийское море, Швеция | 500 |
| 21 | 1985 | танкер Ekfjord | Балтийское море, Швеция | 500 |
| 22 | 1985 | танкер Kyudvik Svoboda | Балтийское море, Латвия | 4 985 |
| 23 | 1987 | танкер Antonio Gramsci | Финский залив | 698 |
| 24 | 1987 | танкер Cabo Pilar | Магелланов пролив | 4 702 |
| 25 | 1987 | танкер Stuyvesant | Залив Аляска | 2 000 |
| 26 | 1988 | баржа UMTB 283 | Алеутские острова, Аляска | 6 476 |
| 27 | 1988 | нефтеналивная баржа 570 | Море Бофорта, Канада | 220 |
| 28 | 1989 | нефтедобывающая | Северное море, Норвегия | 1 400 |

| | | | | |
|----|------|--|--|--------|
| | | платформа «Статфьорд С» | | |
| 29 | 1989 | судно «Байа Параисо» | Антарктика | 515 |
| 30 | 1989 | танкер «Эксон Валдиз» | залив принца Уильяма, Аляска | 40 000 |
| 31 | 1989 | танкер Thompson Pass | Порт Валдиз, Аляска | 231 |
| 32 | 1990 | танкер «Волгонефть 263» | Балтийское море, Швеция | 1 000 |
| 33 | 1992 | нефтедобывающая платформа «Статфьорд» | Норвежское море, Норвегия | 900 |
| 34 | 2000 | танкер «Аламбра» | Балтийское море, Эстония | 300 |
| 35 | 2001 | танкер «Baltic Carrier» | Балтийское море, Дания | 2 700 |
| 36 | 2003 | нефтедобывающая платформа «Драуген» | Северное море, Норвегия | 750 |
| 37 | 2003 | сухогруз Fu Shan Hai | Балтийское море, Дания | 1 910 |
| 38 | 2004 | судно Selendang Ayu | Алеутские острова, Аляска | 1 560 |
| 39 | 2004 | судно Rocknes | Северное море, Норвегия, район Ватлестраумен | 450 |
| 40 | 2005 | нефтегазодобывающая платформа «Норнефелте» | Норвежское море, Норвегия | 340 |
| 41 | 2007 | судно «Сервер» | Норвежское море, Норвегия | 657 |
| 42 | 2007 | нефтедобывающая платформа «Статфьорд А» | Северное море, Норвегия | 4 000 |
| 43 | 2009 | судно «Фулл Сити» | Норвежское море, Норвегия | 200 |

Из представленного списка (табл. 1.2) было подготовлено описание шести аварийных разливов нефти, различавшихся по методам реагирования и степени воздействия на окружающую среду (ОС) [Приложение 1]. При описании аварий учитывались тип и объем разлитой нефти и нефтепродуктов, поведение нефтяного разлива, последствия для ОС, меры по локализации и ликвидации загрязнения.

Мировая практика показывает, что операции по ЛРН зачастую основываются на сочетании методов механического сбора и двух немеханических технологий очистки или обработки разлитой нефти: сжигание на месте и применения диспергентов. По завершении операций по ЛРН при необходимости также проводятся работы по биорекультивации загрязненных участков побережья. В описании аварий эти методы были выделены отдельно.

Согласно данным ФГУП МБАСУ и Норвежской береговой администрации на акваториях Белого и Баренцева морей за последние годы не было зафиксировано значительных аварийных разливов нефти, имевших серьезные последствия для ОС. Из крупнейших разливов в Белом море можно отметить аварию, произошедшую в Онежском заливе 1 сентября 2003 года, когда при перевалке нефти в танкер-отвозчик «Zoja-1» из танкера «Нефтерудовоз-57М», последний получил пробоину в борту. В море попало около 54 т мазута. Загрязненными оказались 30 километров береговой черты, а с каждых 100 метров берега собиралось до 100 кг мазута. Нанесенный ущерб был оценен в 14,8 млн. рублей (Бамбуляк, 2005).

В российской части Баренцева моря в последние годы произошло три относительно крупных разлива. В 2006 г. из резервуаров, расположенных на военном объекте на берегу Ара-Губы Баренцева моря, произошла утечка 400 т нефти, которая попала в морские воды. В 2008 г. на объекте «Коммандит Сервис» при повреждении трубопровода произошла утечка 120 т мазута. В обоих случаях разливы ликвидировали силами объектов и ОАО «Мурманского центра аварийно-спасательных экологических операций». В январе 2009 г. в районе поселка Мохнаткина Пахта на берегу Кольского залива при перегрузке нефти с танкера-

накопителя произошел разлив 10 т мазута М-100. Разлив был ликвидирован силами ФГУП МБАСУ. Все три утечки произошли на береговых объектах с последующим попаданием нефти в морские воды.

Данные об аварийных разливах нефти в норвежской части Баренцева моря представлены в таблице 1.3. Во всех указанных случаях аварии произошли в результате посадки судна на мель с последующим истечением бункерного или дизельного топлива.

Таблица 1.3. Перечень крупнейших аварийных разливов нефти, произошедших в норвежской части Баренцева моря (по данным Норвежской береговой администрации)

| № | год | источник разлива | район аварии | масса разлитой нефти, т |
|---|------|---------------------------|---|-------------------------|
| 1 | 2000 | судно John R. | коммуна Карлсёй в губернии Тромс | 30 |
| 2 | 2003 | судно Gudrun Gisladdottir | поселок Баллстад в коммуне Вествогёй, Лофотенские острова | 60 |
| 3 | 2002 | судно Skude Jura | коммуна Мосей в губернии Финнмарк | 20 |
| 4 | 2002 | судно Murman | коммуна Анней в губернии Нурланн | 120 |
| 5 | 2009 | судно Petrozavodsk | о-в Медвежий | 75 |

При изучении опыта арктических стран были проанализированы методы реагирования на аварийные разливы нефти и технологии ЛРН, влияние местных условий на проведение операций по ЛРН, и дана оценка необходимости международного взаимодействия при реагировании на крупные разливы нефти.

1.2.1. Методы реагирования на аварийные разливы нефти в международной и российской практике

В международной и российской практике существуют общие подходы реагирования на аварийные разливы нефти в морских водах, которые условно можно разделить на три группы:

- наблюдение за движением нефти на воде или льду;
- локализация нефтяного пятна (остановка нефти на подходах к берегу);
- ликвидация нефтяного разлива (удаление нефти с поверхности воды, или очистка побережья).

Наблюдение за движением нефти

Целью наблюдения является определение положения нефтяных пятен и направления их движения. Для мониторинга загрязнения морской поверхности широко используются авиационные наблюдения. Однако при выполнении авиационной съемки загрязнений морской поверхности приходится сталкиваться с большим количеством ограничений, как, например, сложные гидрометеорологические условия (низкая облачность, слабая видимость, сильный ветер), невозможность одновременного полного покрытия съемкой всей контролируемой акватории и т.д. На сегодняшний день наиболее эффективными средствами контроля нефтяного загрязнения являются спутниковые радиолокационные наблюдения, позволяющие

получать информацию о загрязнении морской поверхности независимо от освещенности и облачного покрова, в широкой полосе обзора и с высоким пространственным разрешением².

Локализация аварийного разлива нефти

Для локализации нефтяного пятна обычно используют подвижные плавающие барьеры – *боны*. С помощью бонов нефть отводят в специально выбранное место, где ее потом собирают механическими средствами. Боны устанавливаются в море с помощью специальных судов, или вдоль берега. Боны эффективны только при отсутствии волн и сильных течений. При волнении нефть может уйти под боны или рассеяться в толще воды, делая ее сбор невыполнимым.

Ликвидация аварийного разлива нефти

Удаление нефти с водной поверхности

С поверхности воды нефть собирают специальными нефтесборщиками (*скиммерами*). Принцип их действия основан на захвате нефти вращающимися щетками, дисками или подъемными лентами, встроенными в скиммер, и перекачивании ее во временный накопитель.

Использование диспергентов. Диспергенты представляют собой группу химических реагентов, которые распыляются на нефтяные пятна для ускорения естественного процесса их разложения. Они не удаляют нефть из воды, а рассеивают нефтяную пленку на поверхности воды на мелкие капли. Нефть становится более доступной для разложения микроорганизмами и процессы естественного разрушения нефти ускоряются. Диспергенты подаются с использованием распылительных насадок, насосов и гибких трубопроводов и могут распыляться с судна или самолета. Операции с применением диспергентов, как правило, контролируются с воздуха (самолета) для того, чтобы гарантировать эффективность и точность распыления. Диспергенты можно использовать для удаления нефти низкой и средней вязкости, для нефти высокой вязкости этот метод неэффективен (IPIECA..., 2001). Однако использование диспергентов, по мнению ряда специалистов, по-прежнему оценивается неоднозначно (Мансуров, 2004; IPIECA..., 2004), поскольку токсичные реагенты могут создать дополнительное загрязнение водной среды.

Сжигание. Сжигание на месте нефти, разлитой на поверхности воды, возможно до определенной минимальной толщины пленки. Воспламенение нефти осуществляется путем выброса на нефть запального устройства с судна или вертолета. Для успешного воспламенения и горения требуется соответствующая толщина нефтяного пятна в момент воспламенения, минимальные скорость ветра и волнение моря, а также не слишком сильно эмульгированная (смешанная с водой) нефть. В случае неэффективного горения образуется смесь из несгоревшей нефти, оставшихся после сгорания веществ и сажи (NOAA, 2002). Сжигание нефти при определенных условиях является более эффективным и менее затратным способом по сравнению с механическим сбором, а в отдельных ситуациях при ледовых условиях – единственно возможным методом.

² Спутниковые наблюдения также имеют некоторые ограничения в применении, но в меньшей степени, чем авиационные. Так, например, при слабом ветре 1-2 м/с нефтяные пленки не различаются на фоне темной (выглаженной) морской поверхности, а при сильном ветре 10-12 м/с они исчезают с поверхности вследствие интенсивного волнового перемешивания. Скорость ветра между 3 и 8 м/с является идеальной для обнаружения нефтяных загрязнений: в этом случае слики выглядят темными пятнами на светлой (взволнованной) поверхности моря.

Очистка побережья

Промывка водой. Нефть можно смыть в прибрежные воды, на участок, ограниченный бонами, где ее затем соберут скиммерами. Эффективность метода снижается с увеличением вязкости нефти и глубины ее проникновения в грунт. Важно избежать смывания нефти туда, где изначально ее не было.

Вакуумные системы. Для удаления больших объемов нефти, скопившейся в лощинах, водоемах и между валунами, используют вакуумные системы. Однако автоцистерны с такими установками велики и тяжелы, что часто затрудняет их подъезд к месту сбора нефти. Этот метод комбинируют со смыванием, чтобы собрать всплывшую нефть.



Сорбенты – это пористые материалы, способные поглощать нефть. В качестве сорбентов используются как синтетические, так и природные материалы, например, мох, кора, опилки, шелуха зерновых. Сорбенты могут быть в виде порошка, салфеток, сорбирующих бонов. Сорбенты имеют очень ограниченную область применения и только для маловязких нефтей. Сорбентом можно заполнять пустоты между камнями, чтобы не допустить просачивание нефти внутрь. После того как сорбент впитал нефть, его необходимо собрать, как и остальные отходы.

Удаление вручную. Ручной сбор – трудоемкий и медленный процесс при большой площади загрязнения, включает соскребание или протирание сорбирующими материалами. Необходима большая команда для сбора загрязненной породы и мусора сорбирующими материалами, лопатами, ведрами.

Использование строительной техники. Для быстрого сбора нефтезагрязненного грунта может использоваться строительная техника: экскаваторы, бульдозеры и т.д. Однако, в отличие от ручного сбора, при нем образуется большое количество отходов, под тяжестью машин нефть может быть вдавлена в нижние слои грунта, уничтожены растительный покров и многие прибрежные обитатели. К тому же крупногабаритная техника может пройти далеко не везде (Руководство..., 2002).

Несмотря на то, что арктические страны имеют общие подходы при реагировании на разливы нефти, выбор технологии/метода ЛРН может быть ограничен в зависимости от национальных правил и стандартов, принятых странами или даже отдельными штатами, как, например, в США (табл. 1.4).

Таблица 1.4. Национальная политика в области реагирования на аварийные разливы нефти и выбор технологии ЛРН (по материалам ИТОПФ)

| № | страна | Национальная политика в области реагирования на аварийные разливы нефти и выбор технологии ЛРН |
|---|--|--|
| 1 |  Дания | Предпочтение отдается механическим ³ способам очистки. Применение диспергентов возможно в зависимости от характера разлива и после обязательного согласования с Агентством по защите ОС Дании. В датской части Северного моря возможно ограниченное использование диспергентов, если механические способы очистки невозможны. В датском секторе Балтийского моря применение диспергентов запрещено. |
| 2 |  | Первостепенной задачей является локализация разлива как можно ближе к его источнику. Использование диспергентов признается как дополнение к механической очистке, если ее |

³ Под механическими способами очистки понимаются любые методы очистки за исключением применения диспергентов и технологии сжигания

| | | |
|---|--|--|
| | Исландия | проведение ограничено или невозможно. Для использования диспергентов требуется разрешение контролирующих органов. |
| 3 |  Канада | Первостепенной задачей является откачка нефтепродуктов из поврежденного танка судна, затем проводится механический сбор нефти с водной поверхности при благоприятных погодных условиях. Использование диспергентов и метода сжигания имеют второстепенное значение. Перед использованием диспергентов необходимо провести пробные испытания, и в случае успеха возможно получить разрешение контролирующих органов на их использование. Защита особо чувствительных районов с использованием боновых заграждений имеет приоритетное значение по сравнению с использованием механической очистки, смывания водой, обработкой паром и т.д. В зависимости от местных условий возможно применять методы биоремедиации. |
| 4 |  Финляндия | Предпочтение отдается механическим способам очистки. Диспергенты не используются. |
| 5 |  Норвегия | Первостепенной задачей является локализация разлива и сбор нефти как можно ближе к источнику. Использование диспергентов является дополнением к механической очистке (выбор этой технологии основывается на результатах анализа экологической выгоды). Возможность использования диспергентов обязательно прописывается в каждом плане ЛРН. Без предварительной оценки диспергенты могут использоваться только с разрешения Норвежской береговой администрации. |
| 6 |  Швеция | Приоритет имеют механические способы очистки. Диспергенты не используются. |
| 7 |  США | Приоритет имеют локализация и механическая очистка разлитой нефти. Во многих штатах определены зоны, где разрешено использование диспергентов и сжигание нефти без дополнительных согласований. В общем случае эти зоны расположены в 3 морских милях от берега с преобладающими глубинами 10 м и более. |
| 8 |  Россия | Приоритет имеют локализация и механическая очистка разлитой нефти. Применение диспергентов и сжигание на месте допускается в некоторых случаях после получения соответствующего разрешения. |

Как правило, при ликвидации нефтяного загрязнения используется комбинация различных технологий. Однако мировой опыт показывает, что каждый нефтяной разлив уникален по своей природе. В Арктике применение любого из упомянутых методов реагирования или их комбинации может быть в значительной мере ограничено или даже невозможно из-за суровых природных условий.

1.2.2. Ограничения операций по реагированию на разливы нефти в арктических водах

Время имеет критическое значение для любых способов реагирования на разливы нефти в Арктике. Как только нефть разливается на воде, она начинает растекаться, испаряться, превращаться в эмульсию, или разбиваться на отдельные пятна. Со временем разлитую нефть, как правило, становится все сложнее отслеживать, удерживать и собирать. Вследствие этого быстрая мобилизация специально

обученного персонала и развертывание оборудования ЛРН имеет важное значение для эффективной ликвидации последствий разливов в целом.

Практически во всех арктических регионах бывают периоды, в течение которых из-за погодных и сложных ледовых условий невозможно безопасно и эффективно реагировать на разливы нефти. Типовые арктические условия и возникающие в связи с ними ограничения в использовании технологий ЛРН представлены в таблице 1.5. Тем не менее, как показывает мировая практика, порой экстремальные природные условия могут в разы повысить скорость естественного рассеивания нефти в штормовую погоду, или же, например, лед может послужить естественным загрязнением, препятствующим распространению нефти.

Помимо климатических условий решающим фактором в скорости и эффективности реагирования является то, что районы аварий зачастую находятся вдали от населенных пунктов, в местах со слабо развитой инфраструктурой или ее полным отсутствием. Это создает дополнительные сложности и требует времени для доставки оборудования ЛРН, размещения персонала ЛРН, обеспечения его безопасности и снабжения всем необходимым.

Суммарное влияние этих сдерживающих факторов может сделать реагирование на разлив нефти почти невозможным на протяжении длительных периодов времени в арктических областях.

1.2.3. Полученные уроки

Согласно статистике крупные разливы нефти происходят каждые 2-3 года (Action Plan..., 2004). Несмотря на постепенное ужесточение природоохранных требований, правил безопасности на море, как на мировом, так и на национальном уровне, на сегодняшний день нельзя гарантировать отсутствие аварийных ситуаций, которые могут привести к разливам нефти на морских арктических акваториях.

Нефтяные разливы были и остаются неизбежными спутниками любых операций, связанных с нефтегазодобычей, транспортировкой и перевалкой нефти. Важно помнить, что разливы нефти могут происходить не только при авариях на нефтяных скважинах или танкерах, как это традиционно представляется в обществе. Источниками загрязнения морской среды могут быть пассажирские или рыболовецкие суда, на которых нефтепродукты используются в качестве топлива, а также резервуары хранения нефти и нефтепродуктов, расположенные в зоне морских портов.

Как показывает практика, объем разлитой нефти не всегда определяет масштабы последствий. Большое значение имеют ее свойства, близость к побережью и гидрометеорологические условия в районе аварии. Так, например, выброс 28 000 т нефти на добывающей платформе «Экофиск Bravo» в 1977 году не имел какого-либо негативного влияния на окружающую среду. Под действием волн и ветра нефть быстро рассеялась естественным образом, так и не достигнув берега. В то же время небольшой разлив, произошедший в 1979 году в районе Варде на севере Норвегии (Баренцево море), привел к очень серьезным последствиям. Пятно от разлива было настолько маленьким, что оно не было замечено. Однако разлив произошел в самое неблагоприятное время, когда Варангер фьорд заполнили морские птицы. Тогда погибло около 10 000 птиц (Бамбуляк, 2005).

Уроки, полученные при ЛРН на море, позволяют сделать вывод о том, что среди приоритетных задач реагирования должна быть локализация нефтяного пятна, недопущение его подхода к побережью и сбор нефти на воде.

Таблица 1.5. Ограничения реагирования на аварийные разливы нефти в арктических условиях

| Условия | Ограничения применения технологий ЛРН в арктических условиях | | | |
|-------------------------------|--|---|---|---|
| | Общие ограничения | Локализация/ Механическая очистка | Сжигание на месте | Диспергенты |
| Морской лед | Может препятствовать доступу к зоне разлива, затруднять обнаружение разлива и мониторинг. Лед может ограничивать маневренность судов и развертывание устройств по сбору нефти и бонов. В условиях тяжелой ледовой обстановки не должны эксплуатироваться суда, у которых нет специального ледостойкого корпуса | Боновое заграждение может быть смещено или разорвано льдом. Ледяная крошка может забивать насосные устройства и снижать эффективность работы нефтесборщиков | Ледяное сало ⁴ может снизить эффективность сжигания нефти или затруднить ее воспламенение. Развертывание огневого заграждения может быть затруднено или невозможно | Нефть подо льдом не доступна для применения диспергентов |
| Ветер/волнение моря | Сильные ветры и волнение могут затруднять эффективное развертывание работы экипажа, судна, оборудования, необходимых для ликвидации разлива нефти. Ветры высоких скоростей могут затруднить операции с воздуха или сделать их небезопасными | Сильные ветры и волны могут смещать или срывать боновое заграждение с якоря. Общепринятым ограничением для бонового заграждения является высота волны в 2–3 метра | Сжигание разлитой нефти на месте при высокой скорости ветра и сильном волнении является в целом небезопасным и практически неосуществимым | Точечное распыление диспергентов в условиях сильных ветров является чрезвычайно сложной задачей |
| Температура | Продолжительные периоды экстремально низких температур влияют на безопасность персонала и требуют более частой смены вахт | Может происходить обледенение боновых заграждений и оборудования ЛРН. Повышенная вязкость нефти затрудняет ее извлечение и перекачку | Экстремально низкие температуры могут затруднить воспламенение или сделать его неэффективным и привести к замедленному горению нефти или затуханию | Низкие температуры и повышенная вязкость нефти могут снизить эффективность диспергентов |
| Ограниченная видимость | Слабая видимость (включая период полярной ночи на Крайнем севере) ограничивает участие судов и самолетов в операциях по ЛРН и затрудняет мониторинг перемещения нефти | Развертывание оборудования и его эксплуатация требует достаточной хорошей видимости | Воспламенение с воздуха и/или воздушное наблюдение требуют наличия хорошей видимости | Необходима хорошая видимость для точечного распыления диспергентов |

⁴ Ледяное сало — густой слой мелких ледяных кристаллов на поверхности воды

В отдельных случаях на открытой воде могут использоваться диспергенты или технология сжигания на месте. Наибольший вред ОС и экономике региона может быть нанесен, если нефть достигнет берега. Дорогостоящие операции по очистке нефтезагрязненного побережья могут длиться от нескольких недель до 2-3 лет в зависимости от масштабов разлива и местных условий.

Большой проблемой может стать обращение с твердыми и жидкими нефтесодержащими отходами, образующимися в ходе операций по ЛРН. Особенно остро эта проблема стоит в тех районах, где отсутствуют необходимые мощности для утилизации или хранения нефтесодержащих отходов в соответствии с экологическими требованиями. Мировой опыт показывает, что между объемом разлитой нефти и количеством образующихся отходов нет прямой зависимости. Решающее значение имеют ее свойства и выбранная стратегия реагирования. Так, например, при аварии танкера «Эксон Валдиз» в 1989 г. в воду попало около 40 000 т нефти. Операции по ЛРН проходили в удаленных и труднодоступных районах. Поэтому в связи с логистическими трудностями в основном применялись технологии смывания нефти с берега, нежели сбор нефтезагрязненного грунта. В результате очистки образовалось около 45 000 т твердых отходов, большая часть из которых приходилась на бытовые отходы, не содержащие нефти. Отходы были перевезены морем в Орегон за 5 000 км от места сбора. Напротив, в результате относительно небольшого разлива (1 500 т) при аварии судна Selendang Ayu в 2004 г. в районе Алеутских островов было загрязнено 50 км побережья и собрано 8 500 т нефтезагрязненного грунта, который затем перевозили морем за 8 000 км от места аварии. Наконец, при крушении танкера «Метула» и разливе 54 000 т нефти было загрязнено около 250 км береговой полосы. Однако не было собрано и тонны отходов, т.к. какие-либо операции по ЛРН не проводились в принципе (Guidelines..., 2009).

Природные условия в районе аварии имеют огромное, если не решающее значение для успеха всей операции по ЛРН, зачастую делая ее просто невыполнимой. Все трудности, с которыми сталкиваются специалисты ЛРН в южных морях, увеличиваются в разы при ликвидации нефтяных разливов в Арктике.

Сложно представить, как одно прибрежное государство может самостоятельно справиться с разливом в холодных арктических водах, сравнимым по тяжести последствий, например, с аварией «Эксон Валдиз». Поэтому только благодаря взаимодействию стран-соседей и в целом сотрудничеству арктических стран могут быть достигнуты наилучшие результаты в области предупреждения и ЛРН в Арктике.

1.3. Сотрудничество стран Баренцева Евро-Арктического региона в области предотвращения и реагирования на аварийные разливы нефти

Основу для международного сотрудничества в области ЛРН на глобальном уровне, в том числе и в арктических морях, формируют документы, подготовленные и принятые Международной морской организацией (ИМО):

- Конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству, 1990 г. (конвенция БЗНЦ/OPRC);
- Конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью, 1992 г. (CLC);
- Конвенция о создании международного фонда для компенсации ущерба от загрязнения нефтью, 1992 г. (FUND);
- Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененная протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ 73/78).

Ратификация конвенций ИМО арктическими странами представлена в таблице 1.6.

Таблица 1.6. Ратификация конвенций ИМО арктическими странами

| № | страна | МАРПОЛ 73/78 | CLC | FUND | БЗНС/OPRC |
|---|-----------|--------------|-----|------|-----------|
| 1 | Россия | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | Норвегия | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3 | Швеция | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4 | Дания | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 | Финляндия | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6 | Исландия | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 7 | Канада | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8 | США | ✓ | | | ✓ |

Кроме международных конвенций ИМО, взаимоотношения между арктическими странами в сфере ЛРН часто определяются в двух- или многосторонних соглашениях, меморандумах о взаимопонимании. Эти соглашения носят более конкретный характер и, как правило, их главным результатом является создание планов совместных действий в случае разлива нефти в определенных районах. Как правило, в этих планах оговариваются вопрос взаимодействия по оказанию помощи при реагировании на крупные (когда сил одного из участников соглашения недостаточно) или трансграничные разливы нефти: оповещение и организация связи; привлечение ресурсов соседних государств; формирование объединенного штаба управления операциями и т.д. Страны Баренцева Евро-Арктического региона (СБЕР) являются участниками нескольких таких соглашений, как, например:

- Конвенции по защите морской среды Балтийского моря, 1992/2000 гг. (Хельсинское соглашение; страны-участники: Дания, Эстония, Финляндия, Германия, Латвия, Литва, Польша, Швеция, Россия, Европейское сообщество [ЕС]);
- Соглашение между Данией, Финляндией, Исландией, Норвегией и Швецией по совместному реагированию на загрязнение моря нефтью и другими опасными веществами, 1983 г. (Копенгагенское соглашение);
- Боннское соглашение о сотрудничестве по предотвращению загрязнения вод Северного моря, 1983 г. (страны-участники: Бельгия, Дания, Франция, Германия, Нидерланды, Норвегия, Швеция, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, ЕС);
- Четырехстороннее соглашение между Россией, Финляндией, Швецией и Норвегией о сотрудничестве в области предупреждения, готовности и реагирования на чрезвычайные ситуации в Баренцевом Евро-Арктическом регионе, 2008 г.;
- Двухстороннее соглашение между Россией⁵ и Норвегией по совместному реагированию на разливы нефти в Баренцевом море, 1994 г.

Страны-участники соглашений договариваются о том, что с учетом их возможностей и наличия соответствующих ресурсов они сотрудничают при реагировании на разливы нефти в районе, определенном соответствующим соглашением, когда

⁵ Помимо сотрудничества со странами Баренцева Евро-Арктического региона Россия также является участником следующих соглашений в области ЛРН:

- Двухстороннее соглашение между Россией и США по совместному реагированию на разливы нефти в Беринговом и Чукотском морях (1989 г.);
- Бухарестская Конвенция (страны Черноморского Бассейна) подписана в 1992 г., ратифицирована Россией в 1993 г.;
- Меморандум о взаимопонимании между Россией, Японией, Кореей, КНР (North West Pacific Action Plan);
- Рамочная конвенция по защите морской среды Каспийского моря, подписанная в 2003 Россией, Азербайджаном, Ираном, Казахстаном и Туркменистаном, вступила в силу в 2006 г..

серьезность инцидента оправдана. Ежегодно Стороны соглашений проводят координационную встречу для обмена информацией, обсуждения результатов работ и дальнейших планов.

Для укрепления сотрудничества страны-участники соглашений регулярно проводят совместные учения по ЛРН с целью отработки системы оповещения, связи, определения необходимого времени для мобилизации сил и средств, обучения персонала ЛРН, тестирования имеющегося оборудования и согласования его применения со странами-участниками.

Ценность международных учений была подтверждена в ходе слаженного совместного реагирования аварийно-спасательных служб Германии, Дании и Швеции на разливы нефти в Балтийском море в результате аварий танкера «Волгонефть 263» (1990 г.), сухогрузов Baltic Carrier (2001 г.) и Fu Shan (2003 г.).

1.3.1. Двустороннее российско-норвежское сотрудничество в области предотвращения и реагирования на разливы нефти

1.3.1.1. Сотрудничество в области мониторинга и ЛРН

Сотрудничество между Россией и Норвегией в области защиты морской среды от нефтяного загрязнения реализуется уже более 15 лет и строится на основе «Соглашения о сотрудничестве в борьбе с загрязнениями нефтью в Баренцевом море», подписанного Правительствами Норвегии и России в 1994 г. (ПП РФ № 545 от 24.05.1994). Основные положения российско-норвежского Соглашения рассмотрены в главе 2. В рамках Соглашения был разработан «Совместный план чрезвычайных мер на случай загрязнения нефтью в Баренцевом море». Документы определяют политику и устанавливают рамки сотрудничества между компетентными органами двух стран по борьбе с нефтяным загрязнением, организации и проведения регулярных совместных учений и встреч. Совместный план корректируется и дополняется каждый год.

В 2003 г. Министерство рыбной промышленности и береговых дел Норвегии и Министерство транспорта РФ начали сотрудничество по развитию системы взаимного уведомления и информационного обмена для усиления контроля судоходства в Баренцевом и Норвежском морях и раннего оповещения в случае возникновения аварийных ситуаций. В 2006 г. Стороны подписали меморандум о взаимопонимании, основополагающими положениями которого было:

- модернизация действующих и создание новых систем управления движением судов, в том числе информационной системы управления движением судов в Баренцевом море («Баренц VTMISS»), каждой из Сторон в соответствии с правилами ИМО и Международной ассоциации морских средств навигации и маячных служб (МАМС);
- информационная интеграция для передачи согласованных данных о движении в обслуживаемых «Баренц VTMISS» сопредельных морских районах;
- создание системы мониторинга судоходства и информации (СМСИ) Баренцева моря. Данная система частично базируется на обмене данными Автоматической системы идентификации судов (АИС) между центрами управления судоходством в Мурманске и Варде.

В России и Норвегии проводятся совместные учения (рис. 1.3), в ходе которых специализированные подразделения по борьбе с нефтяным загрязнением обмениваются опытом и приобретают практические навыки взаимодействия. Ранее

такие учения проводились каждый второй год, в последнее время они организуются ежегодно. До 2008 года учения включали операции по ЛРН, поиск и спасение пострадавших. С 2008 года, по предложению российской стороны, проводятся отдельные учения по спасению людей и по борьбе с разливами нефти.



Рис. 1.3. Международные учения по ЛРН на берегу Кольского залива, 2008-2009 (фото: Белкина/Рамболь Баренц)

В 2009 г. на территории Мурманской области были организованы четвертые международные учения спасательных служб стран-участников СБЕР «Баренц-Рескью 2009». Международные учения «Баренц-Рескью» проводятся в рамках четырехстороннего соглашения между странами СБЕР о сотрудничестве в области предупреждения, готовности и реагирования на чрезвычайные ситуации в Баренцевом Евро-Арктическом регионе (подробнее о соглашении - в главе 2) и имеют большое значение для совместной подготовки спасательных служб четырёх стран. Для успешной реализации соглашения стороны учредили Временную объединенную комиссию по сотрудничеству спасательных служб в Баренцевом регионе (Interim Joint Committee on Rescue Cooperation in the Barents Region). Ежегодно или по мере необходимости созданная комиссия проводит заседания для планирования и координации сотрудничества, а также оценки выполнения соглашения.

Первые учения «Баренц Рескью» проводились в 2001 г. в Швеции, затем в 2005 г. - в Норвегии, в 2007 г. - в Финляндии. В учениях 2009 года приняли участие 384 человека, включая аварийно-спасательные формирования, пожарные бригады, было задействовано 47 единиц спасательной и пожарной техники. В рамках «Баренц Рескью 2009» отрабатывались совместные действия спасательных служб Мурманской области и Норвегии при проведении поисково-спасательных работ на море при условном столкновении сухогруза с неопознанным подводным предметом в заливе Варангер Баренцева моря, возникновении пожара на судне и аварийного разлива нефти на морской акватории. Следующие учения «Баренц-Рескью» пройдут в Швеции в 2011 г.

В рамках российско-норвежского сотрудничества была создана группа совместного реагирования: со стороны России – ФГУ «Госморспасслужбы России», ФГУП МБАСУ, с норвежской стороны – Норвежская береговая администрация. В задачи группы входят проведение учений, отработка связи, обсуждение инцидентов с каждой стороны, планирование работы на будущий год и т.д. Активное участие в совместной работе также принимают Комитет природопользования и экологии, Управление Министерства чрезвычайных ситуаций (МЧС) России по Мурманской области, группа компаний «Экоцентр», занимающаяся, в том числе, несением аварийно-спасательной

готовности и ЛРН на береговых объектах. С норвежской стороны главными участниками являются Министерство рыбной промышленности и береговых дел Норвегии, Норвежская государственная служба по контролю загрязнения, NorLense Beredskap.

Помимо организаций, специализирующихся на предотвращении и ликвидации разливов нефти, активное участие в развитии сотрудничества в этой сфере принимают и общественные организации, как например, WWF (Всемирный фонд дикой природы).



а)

б)

Рис. 1.4. Учения по ЛРН: а - обучение волонтеров WWF методам ЛРН в г. Варде, Норвегия, март 2006; учение ЛРН с участием волонтеров WWF в районе пос. Белокаменка, Мурманская область, июнь 2006 (фото: Краснопольский/WWF).

В 2005 году под руководством WWF стартовал проект «Чистый берег», направленный на обучение добровольцев из России и Норвегии навыкам очистки побережья в случае аварийного разлива нефти. Программа включает теоретический курс с основами знаний о свойствах нефти и ее поведении при разливе, воздействии на ОС, методах ЛРН, техники безопасности и т.д. Слушатели курса отрабатывают полученные знания на практике, участвуя в ежегодных учениях по ЛРН (рис. 1.4). В январе 2007 года состоялось «боевое крещение» добровольцев WWF в Норвегии, которые приняли участие в очистке побережья, загрязненного в результате аварии грузового судна «Сервер». К операциям по ЛРН было привлечено 130 добровольцев, которым удалось собрать около 230 тонн мазута и загрязнённого мусора. За годы существования программы в Мурманской области обучение прошло более 200 человек, в том числе 20 специалистов Мурманского управления МЧС, как руководителей волонтерских бригад при проведении операций по ЛРН. Однако в основной массе волонтеры - это студенты высших учебных заведений Мурманска.

В июне 2010 года между правительством Мурманской области и губернии Рогаланд было подписан протокол о намерениях по развитию взаимодействия в различных сферах. Среди прочего, важное место занимает способствование усилению сотрудничества между организациями, ответственными за реагирование на аварийные разливы нефти, как, например, ФГУП МБАСУ и Норвежская ассоциация компаний-операторов за чистое море (NOFO), и поддержка развитию проекта «Центр безопасности и спасательных операций в Арктике». К концу 2010 года планируется подписать «Декларацию о сотрудничестве между Мурманской областью и губернией Рогаланд».

1.3.1.2. Участие «Статойл АСА» в совершенствовании системы реагирования на разливы нефти в Мурманской и Архангельской областях

Норвежская компания «Статойл АСА» также внесла свой вклад в развитие сотрудничества и совершенствование системы предотвращения и ЛРН в Мурманской и Архангельской областях. Среди главных проектов можно отметить следующие:

Проекты в Мурманской области

«Статойл АСА» оказала помощь Комитету природопользования и экологии Мурманской области в разработке «Комплексного плана действий по обеспечению экологической безопасности прибрежных территорий и прилегающего арктического сектора», а также финансировала проект по созданию комплексной системы борьбы с нефтяными разливами в Мурманской области. Фаза I проекта состоит из 3 основных частей:

- оснащение ФГУП МБАСУ модернизированным оборудованием ЛРН и обучение персонала ФГУП МБАСУ;
- создание и техническое оснащение лаборатории на базе Мурманского центра стандартизации, метрологии и сертификации (МЦСМ) для определения свойств нефти и исследования ее поведения при попадании на поверхность морской воды, экспертная поддержка норвежского института «Синтеф» (SINTEF) в области современных методов исследований, а также обучение персонала лаборатории;
- установка компьютерных программ OWM (Oil Weathering Model) и OSCAR (Oil Spill Contingency And Response) для моделирования поведения нефтяного разлива и оценки применимости различных технологий ЛРН на базе Мурманского управления по гидрометеорологии и мониторингу ОС (МУГМС), обучение сотрудников МУГМС использованию программ.

Отличительной особенностью исследований свойств нефти в лаборатории МЦСМ от традиционного определения ее качественных показателей в соответствии с требованиями ГОСТов РФ является изучение поведения нефти в условиях, имитирующих морскую среду. При этом учитываются различные температуры воды и воздуха, скорость ветра и волнение моря. Исследования проводятся как со свежими пробами нефти, так и с пробами, прошедшими предварительную обработку (отбензинивание⁶). Это позволяет получить образцы, соответствующие испарившейся нефти в реальных условиях при ее разливах через 1 день, 1 неделю, 1 месяц.

Результаты анализов используются для моделирования поведения определенного типа нефти с заданными гидрометеорологическими условиями и выбора методов ЛРН с помощью программ OWM и OSCAR. По замыслу проекта на основании полученных данных ФГУП МБАСУ определяет методы, силы и средства для ликвидации аварийного разлива.

Алгоритм действий участников комплексной системы реагирования на разливы нефти можно представить следующим образом:

- ФГУП МБАСУ передает информацию об аварийном разливе нефти в МУГМС и МЦСМ;
- МЦСМ передает в МУГМС характеристики данного вида нефти;

⁶ Отбензинивание нефти – отгонка легких фракций нефти.

- МУГМС использует полученные данные и прогнозируемые значения скорости и направления ветра на необходимый период времени в районе аварии для моделирования поведения разлива с помощью программ OWM и OSCAR;
- результаты расчетов по модели OWM в виде текстовых файлов и графиков передаются в МЦСМ;
- результаты расчетов по модели OWM и OSCAR в виде слайдов, отражающих положение и изменения нефтяного пятна, передаются в ФГУП МБАСУ.

Для того, чтобы представленная схема взаимодействия была реализована, необходимо создать банк данных о физико-химических характеристиках всех типов нефти, транспортируемых в Баренцевом море и Кольском заливе. Однако на сегодняшний день в лаборатории МЦСМ были исследованы только 2 типа российской нефти и сделаны прогнозы их поведения в случае разлива.

Полный цикл исследования одной пробы нефти длится 4-5 недель. При наличии банка данных исследование пробы нефти достаточно будет провести по укороченной схеме по трем показателям: плотность, вязкость, углеводородный состав. Это позволит за короткое время идентифицировать тип нефти. В случае аварийного разлива при оперативном получении информации о судне, его местонахождении и гидрометеорологических условиях прогноз поведения нефтяного пятна возможно составить в короткий срок.

В настоящее время при поддержке «Статойл АСА» началась работа по реализации фазы II проекта, которая включает закупку дополнительного оборудования в целях расширения возможностей лаборатории МЦСМ, обучение персонала МУГМС для повышения качества моделирования. Среди прочего предусматривается дальнейшая работа по созданию банка данных о характеристиках всех видов нефти, перевозимой в Баренцевом море и Кольском заливе.

Проекты в Архангельской области:

При поддержке «Статойл АСА» была создана современная мобильная лаборатория в Архангельске в рамках фазы I внедрения «Общей системы территориального экологического мониторинга для контроля и ликвидации загрязнений и рисков потенциального негативного воздействия промышленной деятельности на ОС». В лаборатории будут проводиться отбор проб и экспресс-анализы для определения характеристик загрязнения на месте в режиме реального времени. Это позволит выявлять источники загрязнения и облегчит проведение соответствующих мер по их ликвидации.

«Статойл АСА» способствовала передаче норвежского опыта в области предотвращения потенциальных конфликтов между нефтегазовой и рыбной промышленностью, а также финансировала экспертную и техническую поддержку, проведение круглых столов, семинаров по вопросам мониторинга ОС с целью обсуждения возможных решений для будущих промышленных и нефтегазовых проектов в Архангельской области.

В настоящее время «Статойл АСА» совместно с администрацией Архангельской области работает над подготовкой программы действий фазы II. Программа будет включать разработку планов по лабораторным работам и процедурам анализа, обучению персонала, созданию информационного портала на сайте администрации Архангельской области для интеграции информации о состоянии ОС, поступающей со всех точек ведения экологического мониторинга.

1.3.2. Результаты работы Арктического совета и его рабочих групп

Арктический совет (АС) — международная региональная структура, призванная содействовать сотрудничеству в области охраны ОС и обеспечения устойчивого развития приполярных районов. Декларация о его создании была подписана 19 сентября 1996 г. в Оттаве (Канада) представителями восьми арктических государств: Дании, Исландии, Канады, Норвегии, России, США, Финляндии и Швеции.

Под эгиду АС были переданы вопросы, относящиеся к международному сотрудничеству в рамках стратегии охраны ОС Арктики (АЕПС). Для выполнения задач и координации работ по каждому из направлений было создано 6 рабочих групп:

- рабочая группа по арктическому мониторингу и оценке (АМАП);
- рабочая группа по предотвращению загрязнения Арктики (АКАП);
- рабочая группа по предупреждению, готовности и реагированию на ЧС (ЕППР);
- рабочая группа по сохранению арктической флоры и фауны (КАФФ);
- рабочая группа по защите арктической морской среды (ПАМЕ);
- рабочая группа по устойчивому развитию (СДУ).

Принимая во внимание интенсивное развитие нефтегазовой деятельности в Арктике, приоритетами работы АС в области предотвращения и ЛРН являются:

- исследование, оценка, подготовка рекомендаций по поддержанию системы предотвращения нефтяного загрязнения и уменьшения воздействия на ОС;
- поддержка развитию сотрудничества арктических стран в области предотвращения и ликвидации разливов нефти в Арктике, в частности, в Баренцевом, Беринговом и Чукотском морях.

Рассмотрим основные результаты работы АС в этой области.

1.3.2.1. Оценка ведения нефтегазовой деятельности на арктическом шельфе

В 2007 под руководством АМАП рабочие группы АС подготовили отчет по оценке ведения нефтегазовой деятельности в Арктике (Assessment of Oil and Gas Activities in the Arctic, 2007), где было проанализировано существующее и прогнозируемое влияние нефтегазового сектора на экологическую, экономическую и социальную сферы арктических стран. В основе отчета – материалы исследований АМАП 1997/1998. В отчете приводятся следующие рекомендации⁷:

Социальная сфера:

- общественность, прежде всего, местное население и коренные народы должны вовлекаться в процесс принятия решений. До начала разработки нефтегазовых месторождений, строительства новых объектов необходимо провести консультации с местным населением, для того, чтобы наилучшим образом учесть их права и интересы и максимально уменьшить негативное воздействие намечаемой деятельности;
- при планировании хозяйственной деятельности внимание должно уделяться совершенствованию и долговременной поддержке социальной сферы, как, например, строительство школ, медицинских центров, развитие инфраструктуры,

⁷ Некоторые из арктических стран уже выполняют все или некоторые из указанных рекомендаций.

и других благ, которыми может воспользоваться местное население и после прекращения хозяйственной деятельности в регионе.

Окружающая среда:

- необходимо принять меры, обязывающие проводить строгий контроль нефтегазовой деятельности в чувствительных районах, особенно в периоды присутствия ценных видов в районе хозяйствования. Правительства арктических стран должны принять в этом активное участие;
- при необходимости вводить сезонные ограничения для ведения хозяйствования;
- рассмотреть необходимость создания дополнительных природоохранных зон, закрытых для ведения хозяйственной деятельности;
- при планировании операций по ЛРН должны учитываться данные картирования зон, особо чувствительных к нефтяному загрязнению.

Законодательство:

- законы и правила, принятые в арктических странах, должны периодически пересматриваться, при необходимости должны вноситься поправки с целью уменьшения негативных последствий и увеличения положительного эффекта нефтегазовой деятельности на ОС и социальную сферу;
- в законе должны быть прописаны требования к использованию лучших промышленных и международных стандартов;
- система контроля выполнения норм и правил в арктических странах должна быть усовершенствована;
- должна быть проведена оценка соответствия ведения хозяйственной деятельности местным стандартам и правилам;
- руководящие принципы ведения нефтегазовой деятельности и правовая основа планирования и контроля операций по ЛРН в арктических морях при необходимости должны быть усовершенствованы для уменьшения негативного воздействия на ОС;
- нефтегазовые компании должны нести финансовую ответственность за сокращение рисков, реагирование на разливы нефти, рекультивацию нефтезагрязненных участков, софинансировать проведение исследований воздействия нефтегазовой деятельности на ОС и мониторинг;
- Оценка воздействия на ОС (ОВОС), оценка рисков обязательны к исполнению, процедуры и принципы их выполнения в разных арктических странах необходимо гармонизировать;

Технологии:

- необходимо использовать наилучшие доступные технологии на всех этапах хозяйствования;
- при необходимости проводить мониторинг ОС в режиме реального времени, применять наилучшие научно-обоснованные методы для недопущения отрицательного воздействия сейсморазведки на морских млекопитающих;
- транспортировка нефтяных углеводородов в Арктике должна осуществляться со строжайшим соблюдением мер безопасности, использованием двухкорпусных танкеров ледокольного класса, современной системой наблюдения и передачи информации о движении судов и т.д.;
- обслуживание нефтяных и газовых трубопроводов должно осуществляться с применением современных методов мониторинга, инспекции состояния трубопроводов (выявление коррозии, повреждений и т.д.)
- нефтегазовые компании должны продолжать политику снижения выбросов и сбросов загрязняющих веществ, включая стремление к «нулевому сбросу», совершенствовать систему очистки технических вод и управления

нефтедержащими отходами, использовать материалы и химические вещества, наименее опасные для ОС и т.д.

- необходимо проводить рекультивацию нефтезагрязненных участков, чтобы минимизировать последствия хозяйствования для ОС;

Предупреждение и ЛРН:

- необходимо рассмотреть возможность осуществления нефтегазовой деятельности и транспортировки нефти в тех районах, где реагирование на разливы нефти очень ограничено или невозможно;
- аварийно-спасательная готовность должна поддерживаться на высоком уровне, включая пересмотр и совершенствование планов ЛРН, проведение учений по ЛРН. Операторы, аварийно-спасательные службы, органы власти местного, регионального, национального и международного уровней должны взаимодействовать для контроля движение судов, обмена информацией и организации своевременного реагирования;
- силы и средства ЛРН должны находиться в постоянной готовности, по мере необходимости ресурсы нужно обновлять и усиливать. Технологии ЛРН необходимо совершенствовать, особенно для ликвидации разлива в ледовых условиях. В Арктике должны быть созданы пункты хранения современного оборудования ЛРН для экономии времени доставки оборудования и к месту разлива;
- арктические страны должны оценить собственные возможности финансирования полной поддержки мероприятий по предотвращению, готовности и ЛРН, учитывая контроль выполнения этих мер;
- необходимо вести дальнейшие исследования поведения нефти при разливе на морской акватории, особенно в ледовых условиях, и совершенствовать технологии ЛРН;
- при проведении операций по ЛРН в Арктике необходимо проводить натурные испытания, подтверждение результатов, полученных в лаборатории при разработке новых методов ЛРН, моделирования движения нефтяного пятна и т.д. Персонал и соответствующее оборудование лаборатории должны быть достаточно быстро мобилизованы для выезда к месту разлива;
- продолжить исследование и определение районов наиболее уязвимых к разливам нефти (при необходимости больше использовать компьютерные модели расчета дрейфа и превращений нефтяного пятна) и включить их в приоритетные районы защиты при реагировании на разлив.

1.3.2.2. Руководство по ведению нефтегазовой деятельности на арктическом шельфе

В 2009 году АС издал руководство по ведению нефтегазовой деятельности на арктическом шельфе (Arctic Offshore Oil and Gas Guidelines, 2009), адресованное, прежде всего, органам власти арктических стран, представителям нефтегазовой индустрии, планирующим или уже ведущим свою деятельность в Арктике, а также всем заинтересованным лицам. В руководстве определен ряд природоохранных мер и процедур, обязательных и рекомендуемых к исполнению при реализации нефтегазовых проектов на арктическом шельфе. В руководстве принимается во внимание, что природоохранная практика имеет свои особенности и стандарты в каждой из восьми арктических стран. Кроме того, существуют различия и в разделении ответственности между операторами и контролирующими органами в разных странах. Поэтому целью АС является помощь контролирующим органам в разработке природоохранных стандартов, приемлемых и обязательных для всех операторов, работающих на арктическом шельфе.

Согласно руководству с целью защиты ОС в основу реализации всех нефтегазовых проектов в Арктике должны быть заложены принципы предупреждения экологического вреда, «загрязнитель платит», постоянное совершенствование механизмов управления и контроля, применение наилучших технологий и принцип устойчивого развития (защита биоразнообразия, минимизация рисков, вовлечение общественности в принятие экологически значимых решений и т.д.).

В руководстве оценивается существующее и потенциальное воздействие нефтегазовой деятельности на природу и население Арктики. В соответствии с руководством арктические государства должны:

- учитывать местную специфику и знания местного/коренного населения при принятии проектных решений;
- способствовать вовлечению местного населения, коренных народов и в целом общественности в принятие экологически значимых решений;
- настаивать, при необходимости, требовать от операторов нефтегазовой индустрии включать мероприятия по защите ОС и культурного наследия в проектную документацию, строительство нефтегазовых объектов и их эксплуатации;
- выделять природные районы, особо чувствительные к антропогенному воздействию и строго контролировать ведение нефтегазовой деятельности в этих районах;
- определять особо ценные в хозяйственном отношении биологические ресурсы и учитывать их чувствительность к антропогенному воздействию при планировании и принятии проектных решений.

В руководстве анализируются принципы и приводятся рекомендации проведения основных природоохранных процедур таких как, ОВОС, экологический мониторинг, оценка и управление экологическими рисками, безопасное управление отходами, а также экологическое сопровождение всех стадий реализации нефтегазового проекта от планирования, строительства, эксплуатации, остановки работы объекта и т.д. Отдельное внимание уделяется вопросам предотвращения и реагирования на аварийные разливы нефти. Согласно руководству операторы обязаны соблюдать следующие требования:

- быть в постоянной готовности к реагированию на аварийные ситуации;
- оценивать риски возникновения аварийных ситуаций, их последствия и определять наилучшую стратегию реагирования;
- мероприятия по аварийно-спасательной готовности должны быть частью программы по охране ОС и строго соблюдаться на всех этапах реализации нефтегазового проекта;
- в случае разлива сбор нефти должен производиться как можно ближе к источнику;
- особое внимание должно уделяться реагированию в ледовых условиях, включая наличие соответствующего оборудования и судов;
- обеспечивать безопасность здоровья и жизни персонала, вовлеченного в операции по ЛРН;
- персонал должен пройти соответствующую подготовку для участия в операциях по ЛРН;
- органы власти должны способствовать международному сотрудничеству в сфере ЛРН.

Планирование операций по ЛРН является важной частью управления безопасностью любого нефтегазового проекта. Планы ЛРН должны как минимум содержать следующую информацию:

- четкое описание схемы оповещения при обнаружении разлива с указанием ответственных лиц и органов власти, принимающих решения, системы связи и т.д.;
- стратегию реагирования, включая описание технологий ЛРН (сбор нефти на воде, берегу и в ледовых условиях, использование диспергентов или сжигание на месте), сил и средств ЛРН;
- описание реагирования на небольшие разливы нефти;
- описание первой медицинской помощи пострадавшим;
- описание района, где будут проходить операции ЛРН (гидрометеорологические условия, преобладающие глубины и т.д.);
- описание системы мониторинга нефтяного разлива (использование данных спутниковых и авиа-наблюдений);
- карты экологической чувствительности с указанием участков приоритетной защиты и методы защиты биологических ресурсов;
- описание системы транспортировки, хранения, утилизации нефтесодержащих отходов, образующихся в ходе операций по ЛРН.

Кроме того, при планировании должны быть проанализированы нестандартные/экстренные ситуации, как например, пожар, взрыв, гибель персонала, выброс токсичных и взрывоопасных газов и т.д.

Если для района нефтегазовой платформы характерно присутствие айсбергов, пакового льда, оператор обязан разработать план управления в ледовой обстановке, где прописываются мероприятия по защите платформы от повреждения. План также описывает мониторинг, прогноз ледовой обстановки, оценку рисков, процедуру мобилизации аварийно-спасательных служб и т.д.

Согласно руководству разработка многостороннего плана по реагированию на аварийные разливы нефти в Арктике позволит четко разграничить региональные зоны ответственности между странами, определить ведущую группу реагирования в каждом регионе, и группы реагирования, которые могут оказать поддержку другим странам при проведении операций по ЛРН. Это позволит скоординировать совместную работу арктических стран в области предотвращения и ликвидации нефтяного загрязнения и в целом повысить эффективность проведения совместных операций по ЛРН.

1.3.2.3. Деятельность ЕППР

ЕППР (Emergency Prevention, Preparedness and Response, EPPR) - это рабочая группа АС, которая содействует сотрудничеству арктических стран в области предотвращения и реагирования на ЧС в Арктике. ЕППР способствует предупреждению и минимизации последствий радиационных аварий, выбросов загрязняющих веществ, природных катастроф.

ЕППР не является организацией, занимающейся практическим реагированием на ЧС. Страны-участники рабочей группы на постоянной основе обмениваются опытом и технической информацией, участвуют в научно-исследовательской работе, организуют совместные учения, разрабатывают руководства по проведению операций по ЛРН, оценки рисков, и т.д. Среди реализованных проектов в области предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти можно отметить следующие:

Руководство по ликвидации разливов нефти в Арктике (Field Guide for Oil Spill Response in Arctic Waters), 1998 г.

Резюме: в руководстве учтен мировой практический опыт и содержатся рекомендации по проведению операций по ЛРН в арктических водах с учетом климатических и физико-географических особенностей региона. В руководстве анализируются различные стратегии реагирования и технологии ЛРН для применения в открытых и прибрежных морских водах, в ледовых условиях, на реках и озерах. Руководство написано доступным языком и может использоваться техническими экспертами, персоналом ЛРН, органами власти и широкой общественностью. Международный опыт, обобщенный в руководстве, было решено распространить на национальном уровне с целью унификации действий при возможных межнациональных операциях по ЛРН. Руководство было полностью переведено на русский язык, и частично на французский, финский, шведский языки и инуктитут⁸.

Карты распределения биологических ресурсов в зоне возможных нефтяных разливов в Арктике (Circumpolar Map of Resources at Risk from Oil Spills in the Arctic), 2002 г.

Резюме: карты содержат информацию о потенциальных источниках нефтяных разливов и распределении биологических ресурсов международного значения в приполярных зонах. Карты не отражают чувствительности биологических ресурсов к нефтяному загрязнению, но могут использоваться, как базовый материал для оценки рисков ведения нефтегазовой деятельности в Арктике.

Наставление по использованию методики оценки очистки побережья (МООП) в Арктике (Arctic Shoreline Clean-up Assessment Technique (SCAT) Manual), 2004

Резюме: Методика оценки очистки побережья (МООП) во многих странах уже давно является обычным этапом операций по ЛРН. Группы МООП методично проводят обследование зоны, пострадавшей от разлива для того, чтобы оперативно собрать информацию о состоянии побережья и степени его загрязненности. Эти данные используются для принятия срочных решений на местах, ускорения планирования и проведения работ по очистке. Настоящее руководство для Арктики полностью соответствует предыдущим изданиям и совместимо с ними. Однако в нем содержатся новые данные об уникальных типах побережья арктических регионов, особенностях различных форм снежного и ледяного покровов в береговой или прибрежной зоне Арктики и других областях с холодным климатом в зимние месяцы, данные о поведении нефтяной пленки и о работе групп МООП в подобных условиях. Кроме того, в настоящее издание включено руководство для аварийно-спасательных формирований и сокращенный вариант основных форм отчетов для сбора данных о загрязнении нефтью, которые могут быть использованы местными жителями на первоначальном этапе оценки. Руководство переведено на русский язык.

Руководство АС по перекачке очищенной нефти и нефтепродуктов в водах Арктики (Guidelines for the Transfer of Refined Oil and Oil Products in Arctic Waters), 2004 г.

Резюме: руководство предназначено для судов, в задачи которых входит снабжение нефтью и нефтепродуктами населённых пунктов, промышленных предприятий и других судов, находящихся в арктических широтах. В руководстве указываются меры по предотвращению разливов при перекачке нефти и нефтепродуктов с одного судна на другое или с судна на береговой объект. Приложения к руководству включают рекомендуемое оборудование для локализации разливов нефтепродуктов и контрольный список операций при перекачке нефтепродуктов. Руководство переведено на русский язык.

⁸ Инуктитут — название инуитских диалектов Канады. На инуктитуте говорят по всей территории севера Канады, в регионах Ньюфаундленда и Лабрадора, Квебека, Манитобы, Нунавута, а ранее и на арктическом побережье Юкона.

1.3.2.4. Экологические «горячие точки» российской части Баренцева региона

Одним из наблюдателей деятельности АС является Северная экологическая корпорация (НЕФКО), основанная правительствами Норвегии, Финляндии, Исландии, Дании и Швеции в 1990 г. НЕФКО занимается вопросами охраны ОС, в том числе и в Баренцевом регионе, и финансирует проекты, направленные на ее улучшение.

Особое внимание уделяется экологическим «горячим точкам» в российской части Баренцева региона, которые были определены АМАП по поручению НЕФКО в 2003 г. Результаты были представлены в виде доклада «Обновление перечня экологических «горячих точек» в российской части Баренцева региона: предложения по экологически значимым инвестиционным проектам»⁹. По итогам исследования был подготовлен перечень из 42 экологических «горячих точек» и 57 инвестиционных проектов, направленных на их ликвидацию. Среди приоритетных проектов, относящихся к сфере предупреждения и ЛРН можно отметить:

Проект М9 – очистка Кольского залива от остатков затопленных судов

В 80-90-х годах прошлого века в результате резкого сокращения состава кораблей и судов Северного флота и рыболовецких судов тралового флота в прибрежной зоне залива было брошено более 120 судов и их остатков. Процесс имел стихийный характер и привел к грубейшим нарушениям требований действующего законодательства в области охраны ОС.

В рамках Проекта ЮНЕП/ГЭФ «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды» в 2008 году выполнена оценка степени загрязненности придонных вод и донного осадка южного колена Кольского залива в результате антропогенного воздействия, а также разработано техническое задание на разработку проекта по очистке Кольского залива от загрязненных донных отложений (Estimation of the degree of impurity..., 2008).

Анализ проб донных отложений в местах затопления судов показал повышенные концентрации нефтепродуктов и тяжелых металлов. Помимо экологической угрозы затопленные суда являются очагами навигационной опасности в Кольском заливе, и, как следствие, повышаются риски аварийных ситуаций, которые могут привести к разливам нефти.

При поддержке НЕФКО был реализован проект, которым предусматривалась разработка плана по подъему и утилизации зверобойно-промыслового судна «Териберка», лежащего на дне залива в границах Мурманского морского порта, подготовка соглашения о создании базы данных о вредном воздействии затонувших кораблей на ОС и о состоянии Кольского залива, а также мероприятия по очистке кладбищ кораблей в поселках Лавна и Три ручья.

Проблема очистки прибрежной зоны Кольского залива от затопленных судов была озвучена давно. Для ее решения было принято Постановление Администрации Мурманской области от 27.10.1997 года № 454 «О мерах по очистке морских акваторий и береговых линий Кольского полуострова от брошенных судов и других

⁹ Результаты первого этапа программы были представлены в 1995 в виде доклада НЕФКО/АМАП «Предложения по экологически значимым инвестиционным проектам в российской части Баренцева региона»

плавучих средств». Однако, в связи с отсутствием финансового обеспечения, это постановление реализовано лишь частично.

В 2002 году по заданию Минприроды России в рамках программы «Выявление и обследование объектов (свалок) судов и металлоконструкций и создания базы данных по их ликвидации» были организованы мероприятия по выявлению и обследованию объектов (свалок) металлолома в прибрежной зоне Кольского залива. Ограниченное финансирование работ на выполнение программы позволило получить лишь обзорную информацию по свалкам в Кольском заливе и выполнить инвентаризацию, мониторинг донного осадка и подводное обследование лишь двух из девяти крупных свалок.

Постановлением Правительства Мурманской области от 09.12.2005 года № 488-ПП «О региональной целевой программе «Охрана и гигиена окружающей среды и обеспечение экологической безопасности в Мурманской области» на 2006-2008 годы» была предусмотрена разработка целевой программы «Обеспечение экологической безопасности Кольского залива», одним из направлений которой является – очистка Кольского залива от брошенных и затопленных судов. Однако эта программа не реализована.

Работы по очистке Кольского залива от брошенных судов ведутся силами организаций, имеющих лицензии на заготовку и переработку лома черных и цветных металлов. Однако по причине недостатка финансовых средств работы ведутся медленно.

По сообщению ФГУ «Администрация морского порта Мурманск» (ФГУ «АМП Мурманск») работы по подъему судна «Териберка» осуществлялись силами ФГУП «МБАСУ» согласно разработанному ранее проекту подъема судна. В результате производства работ по судоподъему в период с 1 июня 2009 года по 15 мая 2010 г. стало очевидно, что осуществить работы согласно разработанному проекту невозможно. 29 июня 2010 года ФГУП «МБАСУ» направило в адрес ФГУ «АМП Мурманск» заключение по результатам работ по подъему судна «Териберка», согласно которому «корпус, затонувшего судна не поддается осушению отсеков сжатым воздухом до предела подъемного веса с учетом силы присоса судна к грунту из-за множественных разрывов и трещин стальной обшивки борта, и палуб – подъем судна не представляется возможным.

Имеется возможность демонтировать корпус судна «Териберка» на месте:
- с применением электродуговой резки, при общей стоимости работ 60 840 тыс. руб. ;
- с применением подводной гидравлической тросовой пилы, при общей стоимости работ 50–55 000 тыс. руб.»

Данные работы могут быть выполнены при условии решения вопроса их финансирования.

Проект М10 – решение проблемы обращения с нефтесодержащими отходами в Мурманской области

На сегодняшний день в Мурманской области отсутствуют мощности для глубокой переработки нефтесодержащих отходов. Эти отходы частично передаются на котельные, частично сжигаются на собственных предприятиях в топках и котлах. Технологии и оборудование, применяемые для очистки нефтесодержащих вод от нефтепродуктов, устарели и не обеспечивают нормативную степень очистки. Остро стоит проблема с утилизацией твердых отходов, содержащих нефтепродукты:

шламов очистки мазутных резервуаров, замазученных грунтов и песка, промасленной ветоши и т.п. Существенным препятствием для решения этой проблемы является необходимость использования большого количества горючего для полного термического обезвреживания отходов и высокая цена установок. Часть твердых отходов с нефтепродуктами попадает на свалки бытовых и промышленных отходов.

В рамках долгосрочной целевой программы «Отходы на 2009-2013 гг.», подготовленной Комитетом по природопользованию и экологии Мурманской области, до конца 2010 г. планировалось подготовить «Декларацию о намерениях инвестирования в строительство промышленного комплекса по обезвреживанию, использованию и размещению отходов, содержащих нефть и нефтепродукты», которая стала бы основой для разработки проектной документации комплекса в 2011 г. Однако из-за сокращения бюджетного финансирования работы были приостановлены.

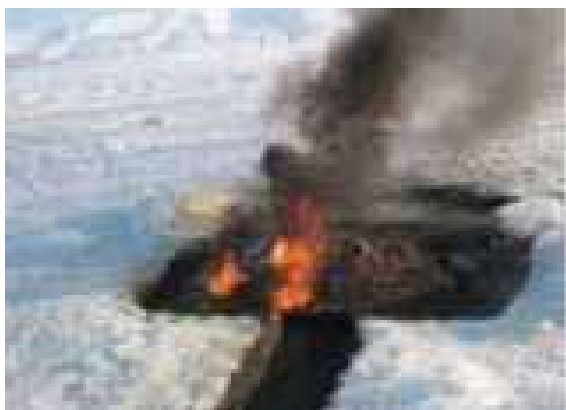
1.3.3. Сотрудничество арктических стран в области совершенствования технологий ЛРН

Как было показано в п. 1.2.2 реагирование на аварийные разливы нефти в Арктике может осложняться ввиду низких температур, ограниченной видимости во время полярной ночи на Крайнем Севере, сложных ледовых условий и т.д. Методы ЛРН, традиционно используемые в умеренных и южных морях, не всегда могут эффективно сработать в полярных широтах. Поэтому одним из приоритетных направлений сотрудничества арктических стран является адаптация существующих технологий и оборудования ЛРН к арктическим условиям и поиск новых технических решений в этой области.

Далее будут рассмотрены направления и основные результаты международных проектов «Совместная отраслевая программа по ЛРН в Арктике и ледовых условиях» (The Joint Industry Program on oil spill contingency for Arctic and ice-covered waters [JIP on Oil in Ice]) и «ЛРН 2010» (Oil Spill Response 2010).

JIP on Oil in Ice

«Совместная отраслевая программа по ЛРН в Арктике и ледовых условиях» (JIP on Oil in Ice) была реализована в период с 2006 по 2009 гг. при поддержке нефтяных компаний, Норвежской береговой администрации, НОФО, Службы береговой охраны Швеции а также научно-исследовательских институтов США и Норвегии. Проект был направлен на тестирование существующих технологий ЛРН, определения их возможностей и ограничений, предложения новых технических решений и определения направлений для дальнейшего совершенствования методов ЛРН.



а)



б)

Рис.1.5. Полевые и лабораторные эксперименты по изучению поведения нефти в ледовых условиях и тестирование технологий ЛРН: а – тестирование технологии сжигания на полевой станции «Синтеф» (Svea Field station), архипелаг Шпицберген; б – исследование поведения нефти во льдах в морской лаборатории «Синтеф» (фото: «Синтеф»)

Исследования подтвердили, что по мере выветривания¹⁰ нефти может снижаться эффективность применения той или иной технологии ЛРН. Так, например, возможность воспламенения и сжигания нефти снижается по мере ее растекания и уменьшения толщины нефтяного slicka. В холодной воде при наличии льда (при концентрации льда 70-90%) движение и процессы выветривания нефтяного пятна значительно замедляются, что создает запас времени для реагирования на разлив до нескольких дней.

Тестирование различных типов скиммеров показало, что механическая очистка в ледовых условиях возможна и в некоторых случаях так же эффективна, как и при отсутствии льда, в частности, на участках открытой воды между льдинами. На основе результатов исследований были разработаны и успешно протестированы два новых типа скиммера и система точечного распыления диспергентов, которая позволяет использовать их при концентрации льда до 80-90%.



Рис.1.6. Тестирование технологии сжигания, 2009 (фото: «Синтеф»)

Одним из главных выводов проекта является доказательство высокой эффективности (свыше 90%) применения диспергентов и технологии сжигания в

¹⁰ После попадания на водную поверхность нефть под действием ветра, солнца и воды подвергается многим физико-химическим превращениям, которые в сочетании друг с другом называются «выветриванием» (weathering). Процессы выветривания включают испарение, эмульгирование, диспергирование, растворение, окисление, осаждение и т.д.

ледовых условиях (Sørstrøm, 2010). Этот вывод особенно важен при планировании операций по ЛРН. Когда доступ к месту разлива и использование средств механической очистки весьма ограничены, сжигание и диспергенты могут быть единственно возможным решением. В ранних работах «Синтеф» (Daling, 2001) было показано, что современные диспергенты гораздо менее токсичны и более безопасны для ОС, чем вещества, использовавшиеся 20-30 лет назад, и эта технология имеет большой потенциал для дальнейшего развития.

В ходе лабораторных и полевых работ был собран большой объем информации о поведении нефти в ледовых условиях, эффективности применения различных технологий ЛРН по мере выветривания нефти, движении нефти во льдах и т.д. Полученный опыт и результаты исследований станут основой для дальнейшего совершенствования методов и тактики реагирования в ледовых условиях.

«ЛРН 2010» («Oil spill response 2010»)

Проект «ЛРН 2010» («Oil spill response 2010») был инициирован НОФО при поддержке Норвежской береговой администрации и направлен на совершенствование и разработку новых технологий ЛРН. В рамках проекта предполагается финансирование разработок в области мониторинга нефтяных разливов, ЛРН на берегу, в прибрежных и открытых водах при этом, в качестве отдельного направления выделено развитие технологии использования диспергентов. На сегодняшний день было подано более 170 заявок на финансирование различных проектных идей от 120 норвежских и международных компаний.

1.3.4. Очистка арктических морских вод от нефтяного загрязнения

Как показывает мировая практика, при разливе нефти в Арктике зачастую удается собрать не более 10-15% разлитой нефти. Нефть, попавшая на берег, может накапливаться в трещинах, пустотах между камнями и, просачиваясь наружу, служить источником хронического загрязнения прибрежной морской среды. В районах с низким водообменном акватория длительное время может быть затянута нефтяной пленкой.

В период с 2007 по 2009 годы при поддержке Проекта ЮНЕП/ГЭФ «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды» коллективом специалистов в области морской биологии, биотехнологии, гидрологии, инженерии и экологии, объединенных при ООО «СИРЕНА», был выполнен пилотный проект «Очистка арктической морской среды от загрязнений», где были продемонстрированы возможности использования новой технологии для очистки морской воды от пленочной нефти (Отчет о выполнении пилотного проекта..., 2009). В рамках проекта была испытана плантация – биофильтр, основой которой является симбиотическая ассоциация: бурые водоросли и нефтеокисляющие бактерии (рис. 1.7).



а)

б)

Рис.1.7. Установка на плантации канатов с водорослями: а - постановка канатов с вплетенными фукусовыми водорослями; б - плантация-биофильтр в губе Оленья (апрель – 2008 г.). На выходе из губы – стоянка кораблей военно-морского флота – один из источников загрязнения

Испытательным полигоном была выбрана акватория губы Оленья (Баренцево море) с потенциальными источниками загрязнения: заводом по разделке подводных лодок «НЕРПА» и кораблями военно-морского флота, стоянка которых находится в мористой части губы. В период эксперимента было несколько мощных выбросов нефтепродуктов антропогенного характера в губу Оленью. Водоросли на плантации длительное время находились в плотном контакте с пленкой нефтепродуктов, выполняя роль боновых заграждений, препятствуя ее распространению, и очищая поверхность воды. Расчеты утилизации нефтепродуктов водорослями, на основании работы плантации и модельных экспериментов показали, что 1 гектар плантации - биофильтр может нейтрализовать за неделю около 100 кг нефтепродуктов.

Результаты пилотного проекта свидетельствуют о способности фукусовых водорослей аккумулировать и нейтрализовывать нефтепродукты и способствовать самоочищению арктических водных бассейнов.

ВЫВОДЫ

Мировой опыт показывает, что, как правило, после ликвидации крупных аварийных разливов нефти страны видят необходимость пересмотра и совершенствования как системы предотвращения и ЛРН на национальном уровне, так и систему международного взаимодействия. Так, например, после аварии танкера «Эрика» (1999 г.) ИМО приняла новые стандарты для нефтяных танкеров, а после аварии сухогруза Baltic Carrier (2001 г.) комиссия, контролирующая исполнение Хельсинского соглашения (ХЕЛКОМ), пересмотрела принятые методы ЛРН для Балтийского моря.

Однако, несмотря на постепенное ужесточение правил безопасности на море и природоохранных требований, причинами аварий были и остаются человеческий фактор, неисправность технических средств, экстремальные погодные условия и, наконец, несоблюдение установленных правил. Катастрофа, произошедшая в Мексиканском заливе в апреле 2010 г. при аварии на буровой установке компании «Бритиш Петролеум», является ярким примером того, что даже самые высокие стандарты и передовые технологии не могут гарантировать предотвращение и оперативность операций по ЛРН даже в южных водах.

Крупные разливы нефти по всему миру продемонстрировали важность совместных действий и международной поддержки, особенно в Арктике, где сочетание суровых природных условий, значительных расстояний, большого количества труднодоступных и малонаселенных территорий ставит перед аварийно-спасательными службами сложные, а порой невыполнимые задачи.

Сотрудничество арктических стран в области предотвращения и ЛРН строится на заключенных ранее соглашениях, меморандумах о взаимопонимании согласно которым страны могут обратиться за помощью друг к другу в случае нехватки собственных ресурсов для ликвидации разлива. Однако для эффективного реагирования недостаточно просто мобилизовать все имеющиеся силы и средства. Как показал анализ, несмотря на то, что в мире используются сходные методы ЛРН, страны имеют свои предпочтения в выборе тактики реагирования. Кроме того, вопросами реагирования на разливы нефти в разных странах могут заниматься различные ведомства, а также частные компании, имеющие свои особенности ведения операций и обязательства. Наконец, при совместных действиях двух или более стран могут возникнуть коммуникационные проблемы, связанные с незнанием персоналом ЛРН английского языка. Для того, чтобы развивать систему взаимодействия и повышать уровень готовности к чрезвычайным ситуациям, страны-участники соглашений ежегодно проводят международные учения по ЛРН, отрабатывают планы совместных действий, тестируют оборудование, вовлекают в работу новых участников и т.д.

Помимо организации совместных учений по ЛРН и обмена опытом актуальным направлением для дальнейшего развития системы реагирования является совершенствование технологий ЛРН, пригодных для использования в Арктике, особенно в ледовых условиях. Согласно оценкам специалистов, технология сжигания и применение диспергентов представляются наиболее эффективными методами ЛРН в удаленных районах и сложной ледовой обстановке, когда использование механического оборудования ограничено или даже невозможно.

Учитывая то, что в большинстве арктических районов инфраструктура слабо развита или в принципе отсутствует, актуальным также представляется создание пунктов хранения современного оборудования ЛРН для экономии времени его доставки к месту разлива. При очистке нефтезагрязненного побережья также может возникнуть проблема нехватки рабочих рук, поэтому обучение местного населения навыкам ЛРН является важной предупредительной мерой.

Для совершенствования системы реагирования на аварийные разливы нефти в Баренцевом регионе и в целом в Арктике страны должны продолжать сотрудничать, объединять усилия и знания для решения существующих проблем в этой области.

2. АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА АВАРИЙНЫЕ РАЗЛИВЫ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, РАЗРАБОТКА ПЕРВООЧЕРЕДНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ РАБОТ ПО ЕЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ

В условиях развития нефтегазовой деятельности на шельфе арктических морей актуальным вопросом становится совершенствование национальных систем реагирования на разливы нефти (системы ЛРН) в арктических странах, включая совершенствование национальных законодательных актов и приведение их к единым нормам и правилам с целью обеспечения четкого взаимодействия арктических стран в области предотвращения и ЛРН.

Арктические страны имеют немало общих подходов на национальном уровне в борьбе с разливами нефти. Очень близок понятийный и терминологический аппарат. Практически все арктические страны применяют похожие методики для идентификации и предотвращения разливов нефти, оценки рисков, связанных с разливами. Национальные системы ЛРН в основном имеют схожую организационную структуру, состоящую из следующих основных элементов (рис. 2.1):

- Законодательная база, состоящая из нормативных документов, регламентирующих порядок функционирования системы и взаимодействия элементов системы;
- Научно-методическое обеспечение, включающее комплекс обоснованных методик и рекомендаций по прогнозированию и предотвращению загрязнения, проведению очистных операций и ликвидации последствий нефтяного загрязнения;
- Ресурсная база, включающая в себя комплекс ресурсов для решения оперативных практических задач по предупреждению и ликвидации разливов нефти нефтепродуктов. Как правило, ресурсная база включает в себя материальные ресурсы (специализированная техника и оборудование, средства связи и др.), людские ресурсы (квалифицированный персонал, менеджеры, операторы оборудования, рабочая сила), финансовые ресурсы (резервы, система страхования), информационные ресурсы (справочная и оперативная информация, система сбора и передачи данных и др.).

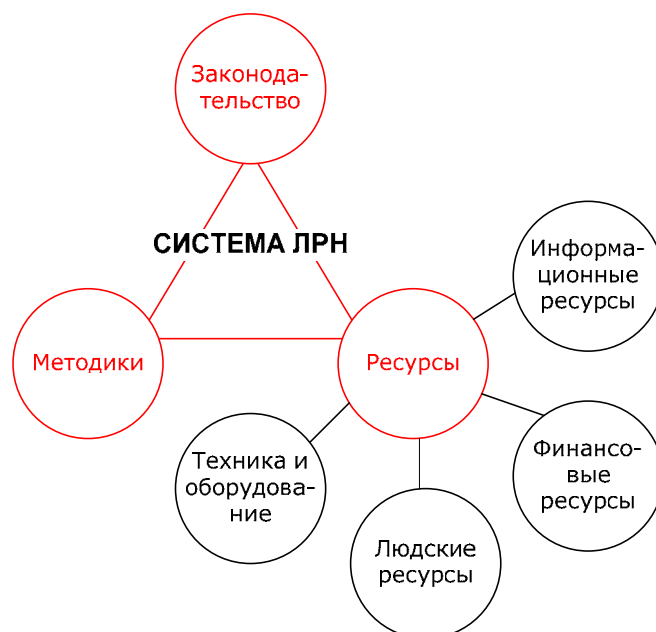


Рис. 2.1. Примерная схема организационной структуры национальной системы ЛРН

Практически все существующие национальные системы ЛРН делятся на государственный и частный уровни, каждый из которых имеет соответствующую степень ответственности.

В основном все национальные системы ЛРН базируются на следующих принципах:

- Потенциальные загрязнители обязаны планировать мероприятия по реагированию на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов и самостоятельно обеспечивать соответствующий уровень готовности к разливам;
- Виновник загрязнения несет финансовую ответственность;
- Виновник загрязнения обязан уведомлять власти о разливе и предоставлять информацию властям и в СМИ;
- Организации и ведомства обязаны оказывать содействие в случае разлива нефти и нефтепродуктов;
- Ответственность за организацию и поддержание готовности государства к реагированию на разливы нефти, а также за координацию государственных и частных структур в национальной системе реагирования несет компетентный национальный орган.

В рамках настоящей работы выполнен анализ российской системы реагирования на разливы нефти и нефтепродуктов в целом и применительно к особенностям арктического региона, а также российского законодательства в области ЛРН, обзор правовой основы международного сотрудничества между РФ и другими арктическими странами в области предупреждения и ликвидации разливов нефти, предложены первоочередные направления работ по совершенствованию российской системы ЛРН.

2.1. Национальная система реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в Российской Федерации

2.1.1. Организационная структура Единой государственной системы (РСЧС) и функциональной подсистемы ЛРН в рамках РСЧС

Согласно российскому законодательству разливы нефти и нефтепродуктов классифицируются как чрезвычайные ситуации (ЧС). Поэтому организация и проведение мероприятий по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в РФ осуществляется в рамках Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС).

В РСЧС создаются функциональные и территориальные подсистемы предупреждения и ликвидации ЧС. Функциональные подсистемы создаются федеральными органами исполнительной власти (ФОИВ) и уполномоченными организациями в соответствии с их государственными функциями. Территориальные подсистемы создаются в субъектах РФ в пределах их территорий и состоят из звеньев, соответствующих административно-территориальному делению этих территорий (ПП РФ № 794 от 30.12.2003 г.).

Функциональная подсистема организации работ по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности (Функциональная подсистема ЛРН) создана Министерством транспорта РФ (Минтранс России) в рамках РСЧС. На Минтранс России в лице Федерального агентства морского и речного транспорта

(Росморречфлот) и его региональных подразделений возложена государственная функция по организации работ по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в море. Минтранс России и Росморречфлот являются также компетентными национальными органами, ответственными за обеспечение готовности и реагирование на случай загрязнения нефтью, в соответствии с требованием Международной конвенции БЗНС/OPRC-90 (ПП РФ № 794 от 30.12.2003 г., ПП РФ № 607 от 23.07.2009 г., ПП РФ № 53 от 06.04.2009 г.).

Функциональная подсистема ЛРН в море действует на федеральном, региональном и объектовом уровне в рамках РСЧС. При этом «региональный уровень» означает «в пределах территории субъекта РФ», а «объектовый» - «в рамках организаций, осуществляющих добычу, транспортировку, переработку и хранение нефти и нефтепродуктов».

Целями деятельности функциональной подсистемы ЛРН являются предотвращение (снижение риска возникновения) ЧС, обусловленных возможными разливами нефти и нефтепродуктов в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности и эффективное применение сил и средств при локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в море.

Для достижения обозначенных целей функциональная подсистема ЛРН выполняет ряд задач, а именно:

- планирование и организация работ и мероприятий по предупреждению и ЛРН в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности;
- организация разработки и реализации плана по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на море (план ЛРН) на федеральном уровне, региональных (бассейновых) планов ЛРН, планов ЛРН администраций морских портов;
- согласование и утверждение в установленном порядке планов ЛРН организаций независимо от ведомственной и национальной принадлежности, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти на морских акваториях;
- организация подготовки морских аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований (АСФ(н)) и спасателей к действиям по ЛРН;
- участие в аттестации в установленном порядке морских АСФ(н);
- поддержание в готовности сил и средств АСФ(н) и организация их применения;
- планирование и организация взаимодействия с АСФ(н) других федеральных органов исполнительной власти с учетом их дислокации;
- контроль за состоянием технических средств ЛРН и готовностью АСФ(н), находящихся в ведении Росморречфлота;
- совершенствование и развитие функциональной подсистемы, оснащение ее современными специализированными судами и техническими средствами;
- оказание методической помощи организациям в области охраны морской среды и обеспечение выполнения ими национального законодательства и обязательств по международным договорам в этой области;
- реализация двусторонних и многосторонних международных договоров о сотрудничестве в борьбе с загрязнениями моря нефтью и нефтепродуктами;
- участие в подготовке нормативных правовых актов в области предупреждения и ЛРН в море;
- организация мониторинга за загрязнением ОС на объектах морского транспорта и объектах организаций независимо от ведомственной и национальной принадлежности, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти на морских акваториях;

- определение мест убежищ для судов, осуществляющих транспортировку нефти, и терпящих бедствие в море.

2.1.2. Органы управления, силы и средства РСЧС и функциональной подсистемы ЛРН

Система РСЧС объединяет органы управления, силы и средства функциональных подсистем, федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций, в полномочия которых входит решение вопросов в области защиты населения и территорий от ЧС, в том числе разливов нефти и нефтепродуктов (ПП РФ № 794 от 30.12.2003 г.).

Деятельность функциональной подсистемы ЛРН в рамках РСЧС основана на взаимодействии органов управления и сил организаций, находящихся в ведении Росморречфлота, с организациями независимо от ведомственной и национальной принадлежности, осуществляющими разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти и нефтепродуктов на морских акваториях, и иными организациями, в полномочия которых входит решение задач по предупреждению и ЛРН в море.

Руководство РСЧС осуществляет Правительство РФ. Организационно-методическое руководство планированием действий в рамках РСЧС осуществляет МЧС России. Общее руководство функциональной подсистемой осуществляет Росморречфлот. Контроль за соблюдением законодательства в области ЛРН в море и готовностью к применению сил и средств функциональной подсистемы осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере транспорта (далее – Ространснадзор).

На каждом уровне РСЧС и функциональной подсистемы ЛРН создаются следующие органы управления и силы:

- координационные органы;
- постоянно действующие органы управления;
- органы повседневного управления;
- силы и средства;
- резервы финансовых и материальных ресурсов;
- системы связи, оповещения и информационного обеспечения.

Органы управления функциональной подсистемы ЛРН на федеральном уровне представлены в таб. 2.1.

Таблица 2.1. Органы управления функциональной подсистемы ЛРН на федеральном уровне

| Орган управления | РСЧС | Функциональная подсистема ЛРН в море |
|------------------------------|---|--------------------------------------|
| Координационный орган | Правительственная комиссия по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности, комиссии по предупреждению и ликвидации ЧС и обеспечению пожарной безопасности (далее – КЧС и | КЧС Росморречфлота |

| Орган управления | РСЧС | Функциональная подсистема ЛРН в море |
|---|---|---|
| | ОПБ) | |
| Постоянно действующий орган управления | МЧС России | Росморречфлот |
| Орган повседневного управления | Национальный центр управления в кризисных ситуациях (НЦУКС), центры управления в кризисных ситуациях (ЦУКС), информационные центры (ИЦ) | ФГУ «Госморспасслужба России» и Государственный морской спасательно - координационный центр (ГМСКЦ) |

Органы управления функциональной подсистемы ЛРН на региональном уровне представлены в таб. 2.2.

Таблица 2.2. Органы управления функциональной подсистемы ЛРН на региональном уровне

| Орган управления | РСЧС | Функциональная подсистема ЛРН в море |
|---|--|--|
| Координационный орган | КЧС и ОПБ органа исполнительной власти субъекта РФ | КЧС Росморречфлота |
| Постоянно действующий орган управления | Территориальные органы МЧС России по субъектам РФ (Главные управления МЧС России) | Бассейновые аварийно - спасательные управления (БАСУ) и управления аварийно - спасательных и подводно-технических работ (УАСПТР) |
| Орган повседневного управления | ЦУКС главных управлений МЧС России по субъектам РФ, ИЦ, дежурно - диспетчерские службы (ДДС) органов исполнительной власти субъектов РФ и территориальных органов ФОИВ | Морские спасательно - координационные центры (МСКЦ), морские спасательные подцентры (МСПЦ) и диспетчерские службы БАСУ и УАСПТР |

Органы управления функциональной подсистемы ЛРН на объектовом уровне представлены в таб. 2.3.

Таблица 2.3. Органы управления функциональной подсистемы ЛРН на объектовом уровне

| Орган управления | РСЧС | Функциональная подсистема ЛРН в море |
|------------------------------|--|---|
| Координационный орган | КЧС организаций независимо от ведомственной и национальной принадлежности, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти на морских акваториях | КЧС организаций, находящихся в ведении Росморречфлота, КЧС организаций независимо от ведомственной и национальной принадлежности, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение |

| | | |
|---|---|---|
| | | нефти на морских акваториях |
| Постоянно действующий орган управления | Структурные подразделения организаций, уполномоченные на решение задач в области защиты населения и территорий от ЧС | Администрации морских портов в зонах ответственности морских портов, ФГУП «Росморпорт» и его филиалы на своих объектах |
| Орган повседневного управления | Дежурно-диспетчерские службы организаций, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти на морских акваториях | Дежурно-диспетчерские службы организаций морского транспорта, морских портов, филиалов ФГУП «Росморпорт», судоходных компаний и других организаций независимо от ведомственной и национальной принадлежности, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти на морских акваториях |

2.1.3. Силы и средства РСЧС и функциональной подсистемы ЛРН в море в рамках РСЧС и порядок их привлечения

К силам и средствам РСЧС относятся специально подготовленные силы и средства ФОИВ, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций и общественных объединений, предназначенные и выделяемые (привлекаемые) для предупреждения и ликвидации ЧС. В состав сил и средств каждого уровня РСЧС входят силы и средства постоянной готовности, предназначенные для оперативного реагирования на ЧС и проведения работ по их ликвидации (силы постоянной готовности) [ПП РФ № 794 от 30.12.2003 г.].

Основу сил и средств постоянной готовности функциональной подсистемы ЛРН в море составляют морские профессиональные АСФ(н) ФГУП Мурманское БАСУ, ФГУП Балтийское БАСУ, ФГУП Сахалинское БАСУ, ФГУП Дальневосточное БАСУ, ФГУП Новороссийское управление аварийно-спасательных и подводно-технических работ, ФГУП Северо-Каспийское управление аварийно-спасательных и подводно-технических работ, их филиалов, а также МСКЦ и МСПЦ.

К силам и средствам функциональной подсистемы ЛРН в море относятся имеющиеся в составе БАСУ, УАСПТР и их филиалов многоцелевые, спасательные и специализированные суда, катера и плавсредства, предназначенные для работ по ЛРН, морские специализированные подразделения (далее – МСП), укомплектованные подготовленным и аттестованным в установленном порядке персоналом и оснащенные оборудованием и техническими средствами ЛРН в море, а также силы и средства собственных или привлекаемых по договору морских профессиональных АСФ(н) организаций независимо от ведомственной и национальной принадлежности, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти на морских акваториях, привлекаемых к мероприятиям по ЛРН в соответствии с планами по предупреждению и ЛРН в море.

Для оперативного реагирования на разливы нефти на морских бассейнах, в БАСУ, УАСПТР, а также в морских портах организуется круглосуточное дежурство сил и средств ЛРН. В зоне ответственности каждого БАСУ, УАСПТР на дежурстве находится многоцелевое спасательное судно или буксирно-спасательное судно с оборудованием ЛРН, МСП по ЛРН с соответствующим оборудованием, вспомогательные суда и плавсредства.

Применение сил и средств функциональной подсистемы ЛРН в море осуществляется на основе специально разрабатываемых планов ЛРН, а именно:

- федерального плана - при разливах нефти и нефтепродуктов федерального уровня, которым предусматривается возможное перемещение ресурсов ЛРН с одного морского бассейна (региона) на другой, а также привлечение международных ресурсов;
- региональных планов - при разливах нефти и нефтепродуктов регионального уровня, которыми предусматривается возможность использования ресурсов ЛРН соответствующего региона (бассейна), основу которых представляют силы и средства соответствующего БАСУ, УАСПТР;
- планов администраций морских портов - при разливах нефти и нефтепродуктов в зонах ответственности соответствующих администраций морских портов;
- планов ЛРН организаций - при разливах нефти и нефтепродуктов на объектах организаций независимо от ведомственной и национальной принадлежности, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти и нефтепродуктов на морских акваториях (приказ Минтранса России № 53 от 06.04.2009 г.).

ФГУ «Госморспасслужба России» организует и контролирует обеспечение силами и средствами БАСУ и УАСПТР и обеспечение аварийно-спасательной готовности и готовности к ЛРН на морских бассейнах, устанавливает уровень этой готовности, организует и контролирует проведение работ по ЛРН в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности силами и средствами БАСУ и УАСПТР (приказ Минтранса России № 53 от 06.04.2009 г.).

МЧС России координирует деятельность аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований на территории РФ. Главные управления МЧС России координируют деятельность аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований на территориях субъектов РФ (ПП РФ № 794 от 30.12.2003 г.).

2.1.4. Резервы финансовых и материальных ресурсов

Согласно российскому законодательству финансовое обеспечение функционирования РСЧС и мероприятий по предупреждению и ликвидации ЧС осуществляется за счет средств соответствующих бюджетов и собственников (пользователей) имущества (ПП РФ № 794 от 30.12.2003 г.).

Организации, осуществляющие разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти на морских акваториях обязаны создавать резервы финансовых средств и материально-технических ресурсов для локализации и ЛРН (ПП РФ № 240 от 15.04.2002 г.).

Организации всех форм собственности участвуют в ликвидации ЧС за счет собственных средств (ПП РФ № 794 от 30.12.2003 г.).

Выделение средств на финансирование мероприятий по ликвидации ЧС из резервного фонда Правительства РФ по предупреждению и ликвидации ЧС и

последствий стихийных бедствий осуществляется в порядке, установленном Правительством РФ (ПП РФ № 794 от 30.12.2003 г.).

В целях оперативной ликвидации последствий ЧС МЧС России может использовать в установленном порядке целевой финансовый резерв по предупреждению и ликвидации последствий ЧС на промышленных предприятиях, в строительстве и на транспорте (ПП РФ № 794 от 30.12.2003 г.).

2.1.5. Система связи, оповещения и информационного обеспечения

Согласно законодательству РФ федеральные органы государственной власти, органы государственной власти субъектов РФ, органы местного самоуправления и администрация организаций обязаны оперативно и достоверно информировать население через СМИ, в том числе с использованием специализированных технических средств оповещения и информирования населения в местах массового пребывания людей, и по иным каналам о состоянии защиты населения и территорий от ЧС и принятых мерах по обеспечению их безопасности, о прогнозируемых и возникших ЧС, о приемах и способах защиты населения от них.

Организацию информационного обеспечения функциональной подсистемы ЛРН в море осуществляют ГМСКЦ ФГУ «Госморспасслужба России», МСКЦ и МСПЦ. Прием оповещений о разливах нефти и нефтепродуктов в море, связь судов с МСКЦ и МСПЦ, штабами руководства операциями при проведении операций по ЛРН в море, а также передачу судам информации по безопасности мореплавания обеспечивает глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности.

Организации, осуществляющие разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти на морских акваториях обязаны немедленно оповещать в установленном порядке соответствующие органы государственной власти и органы местного самоуправления о фактах разливов нефти и нефтепродуктов.

Оповещение о загрязнении моря нефтью и нефтепродуктами производится в соответствии с Порядком сбора и обмена в РФ информацией в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера (ПП РФ № 334 от 24.03.1997 г.), а также Инструкцией о порядке передачи сообщений о загрязнении морской среды, утвержденной Минприроды России, Минтранс России и Роскомрыболовства.

Схемы связи и оповещения при ЛРН, организация информационного обеспечения в зоне разлива нефти и нефтепродуктов, прогнозирования развития нефтяного загрязнения и ожидаемых его последствий предусматриваются в соответствующих планах ЛРН.

Взаимное оповещение соответствующих служб сопредельных государств о фактах нефтяного загрязнения и ходе проведения работ по ЛРН осуществляется в соответствии с действующими двусторонними и многосторонними международными договорами РФ по сотрудничеству в борьбе с загрязнением моря нефтью и нефтепродуктами.

2.1.6. Режимы деятельности органов управления, сил и средств функциональной подсистемы ЛРН

При отсутствии угрозы возникновения ЧС органы управления и силы функционируют в режиме повседневной деятельности, выполняя следующие мероприятия:

- изучение состояния морского судоходства, деятельности, связанной нефтью и нефтепродуктами на морских акваториях, прогнозирование рисков разливов нефти в море;
- сбор, обработка и обмен информацией в области охраны морской среды от разливов нефти, а также защиты населения и территорий от ЧС, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов;
- планирование действий органов управления, сил и средств функциональной подсистемы ЛРН в море, организация подготовки и обеспечения их деятельности;
- несение аварийно-спасательной готовности к ЛРН;
- организация работы по разработке, согласованию, утверждению и корректировке (переработке) соответствующих планов по предупреждению и ЛРН в море;
- подготовка и обучение АСФ(н) и спасателей по вопросам предупреждения и ЛРН в море;
- взаимодействие с АСФ других ФОИВ по вопросам предупреждения и ЛРН в море;
- проведение учений по ЛРН;
- международное сотрудничество в области охраны морской среды;
- участие в работе ИМО и международных региональных организаций;
- пропаганда знаний в области защиты населения и территорий от разливов нефти и нефтепродуктов;
- руководство созданием, размещением, хранением и восполнением резервов материальных ресурсов для ликвидации ЛРН в море;
- разработка и реализация целевых и научно-технических программ и мер по ЛРН на море;
- ведение статистической отчетности о проведении операций по ЛРН, участие в расследовании причин аварий и катастроф на море, связанных с разливами нефти и нефтепродуктов, а также выработка мер по устранению причин подобных аварий и катастроф.

Помимо режима повседневной деятельности для органов управления и сил функциональной подсистемы ЛРН может устанавливаться один из следующих режимов функционирования:

- 1) режим повышенной готовности - при угрозе возникновения ЧС;
- 2) режим чрезвычайной ситуации - при возникновении и ликвидации ЧС.

В режиме повышенной готовности органами управления и силами функциональной подсистемы ЛРН проводятся следующие мероприятия:

- усиление контроля за состоянием морского судоходства, деятельности, связанной нефтью и нефтепродуктами на морских акваториях, прогнозирование рисков разливов нефти и нефтепродуктов в море и их последствий;
- введение круглосуточного дежурства руководителей и должностных лиц органов управления и сил функциональной подсистемы на стационарных пунктах управления;

- непрерывный сбор, обработка и передача органам управления и силам функциональной подсистемы, заинтересованным органам власти и организациям данных о прогнозируемых разливах нефти и нефтепродуктов в море;
- принятие оперативных мер по предупреждению и готовности к локализации разливов нефти и нефтепродуктов в море, снижению возможного ущерба в случае его возникновения, а также повышению устойчивости и безопасности функционирования соответствующих организаций при разливах нефти и нефтепродуктов;
- уточнение соответствующих планов по предупреждению и ЛРН в море;
- приведение сил и средств функциональной подсистемы в готовность к реагированию на разливы нефти и нефтепродуктов на море, формирование оперативных групп и организация выдвижения их в предполагаемые районы действия;
- восполнение резервов материальных ресурсов, созданных для ЛРН в море;
- проведение эвакуационных мероприятий.

В режиме возникновения и ликвидации аварийного разлива нефти (в режиме ЧС) органами управления и силами функциональной подсистемы ЛРН проводятся следующие действия:

- оповещение руководителей ФОИВ, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления и организаций, а также населения о разливе нефти и нефтепродуктов в море;
- организация круглосуточного дежурства руководителей и должностных лиц органов управления и сил функциональной подсистемы;
- непрерывный контроль за состоянием морского судоходства, деятельности, связанной нефтью и нефтепродуктами на морских акваториях в районе ЧС;
- прогнозирование распространения нефтяных загрязнений при разливах нефти и нефтепродуктов в море и их последствий;
- организация работ по локализации и ЛРН в море и всестороннему обеспечению действий сил и средств функциональной подсистемы;
- наращивание сил и средств в случае необходимости для ЛРН;
- организация работ по защите особо уязвимых морских районов;
- непрерывный сбор, анализ и обмен информацией об обстановке в зоне разлива нефти и о ходе проведения работ по его ликвидации;
- подготовка и обращение при необходимости за помощью к сопредельным государствам в рамках двусторонних и многосторонних международных договоров и соглашений РФ в области охраны морской среды;
- поддержание непрерывного взаимодействия с заинтересованными органами исполнительной власти и организациями по вопросам ЛРН в море;
- проведение мероприятий по жизнеобеспечению сотрудников при ЛРН.

При ЛРН в режиме ЧС на каждом уровне функциональной подсистемы создаются штабы руководства операцией (далее – ШРО), а именно:

- на федеральном уровне – федеральный ШРО;
- на региональном уровне – региональный ШРО;
- на объектовом уровне – ШРО объектов морского транспорта и организаций независимо от ведомственной и национальной принадлежности, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти на морских акваториях.

Организационная структура РСЧС применительно к функциональной подсистеме ЛРН в море и территориальной системе РСЧС Мурманской области представлена в виде схемы (рис. 2.2).

2.2. Анализ законодательства Российской Федерации в области ЛРН

«...необходимым условием для охраны окружающей среды является эффективное внутреннее законодательство в области окружающей среды»

(Нуукская Декларация об окружающей среде и развитии Арктики)

2.2.1. Перечень основных нормативно-правовых документов в области ЛРН

К организации мероприятий по предупреждению и ЛРН в РФ можно применить положения порядка 50-ти нормативно-правовых документов, основными из которых являются следующие:

- Федеральный закон РФ от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (в ред. Федерального закона от 19.05.2010 N 91-ФЗ);
- Федеральный закон РФ от 22 августа 1995 г. №151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»;
- Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций»;
- Постановление Правительства РФ от 21 августа 2000 г. № 613 «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов»;
- Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2002 г. № 240 «О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 23 июля 2009 г. № 607 «О присоединении РФ к Международной конвенции по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству 1990 года»;
- Приказ МЧС России от 28 декабря 2004 г. № 621 «Об утверждении правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»;
- Приказ Министерства транспорта РФ от 06 апреля 2009 г. № 53 «Об утверждении положения о Функциональной подсистеме организации работ по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности»;
- Приказ МПР от 3 марта 2003 г № 156 « Об утверждении указаний по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к чрезвычайным ситуациям».

Федеральный закон №68-ФЗ

Федеральный закон №68-ФЗ определяет общие для РФ организационно-правовые нормы в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера и регламентирует принципы и общий порядок ликвидации ЧС в РФ. Согласно данному закону в России существует Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (РСЧС), объединяющая органы управления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, организаций, в полномочия которых входит решение вопросов по защите населения и территорий от ЧС.

Федеральный закон №151-ФЗ

Федеральный Закон № 151-ФЗ определяет общие организационно-правовые и экономические основы деятельности всех аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований (АСС и АСФ), включая АСФ(н), на территории РФ, содержит положения об аттестации АСФ и АСС, о порядке привлечения АСС и АСФ к ликвидации ЧС, устанавливает основные принципы деятельности АСФ, АСС и спасателей.

Постановление Правительства № 794-ПП РФ

Постановлением Правительства № 794-ПП РФ утверждено Положение, регламентирующее порядок организации и функционирования Единой системы (РСЧС), а государственная функция по организации проведения работ по предупреждению и ЛРН в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности возложена на Федеральное агентство морского и речного транспорта (Росморречфлот) и подведомственные ему организации: ФГУ «Госморспасслужба России», ФГУ АМП, ФГУП БАСУ, ФГУП УАСПТР.

Постановление Правительства №607-ПП РФ

Постановлением Правительства № 607-ПП РФ присоединилась к Международной конвенции БЗНС/OPRC, Минтранс России и Росморречфлот назначены компетентными национальными органами, ответственными за обеспечение готовности и реагирование на случай загрязнения нефтью. Согласно Постановлению функционирование предусмотренной Конвенцией национальной системы обеспечения готовности и реагирования на случай загрязнения нефтью осуществляется в рамках Функциональной подсистемы организации работ по предупреждению и ЛРН в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности, входящей в Единую систему (РСЧС). Районом ответственности национальной системы обеспечения готовности и реагирования на случай загрязнения нефтью являются внутренние морские воды, территориальное море и исключительная экономическая зона РФ.

Постановления Правительства № 613-ПП РФ, № 240-ПП РФ

Постановлением Правительства № 613-ПП РФ утверждены основные требования к разработке планов ЛРН, которые являются основой для проведения мероприятий по предупреждению и ЛРН. Постановлением Правительства № 240-ПП РФ внесены изменения и дополнения в ПП РФ № 613-ПП РФ, а также утверждены Правила проведения мероприятий по предупреждению и ЛРН в РФ.

Приказ МЧС России № 621

Приказом МЧС России № 621 утверждены Правила разработки и согласования планов по предупреждению и ЛРН на территории РФ.

- Общее и организационно-методическое руководство
- Контроль
- Координационные органы
- Постоянно действующие органы управления
- Органы повседневного управления
- Территориальная подсистема
- Функциональная подсистема ЛРН
- Система РСЧС

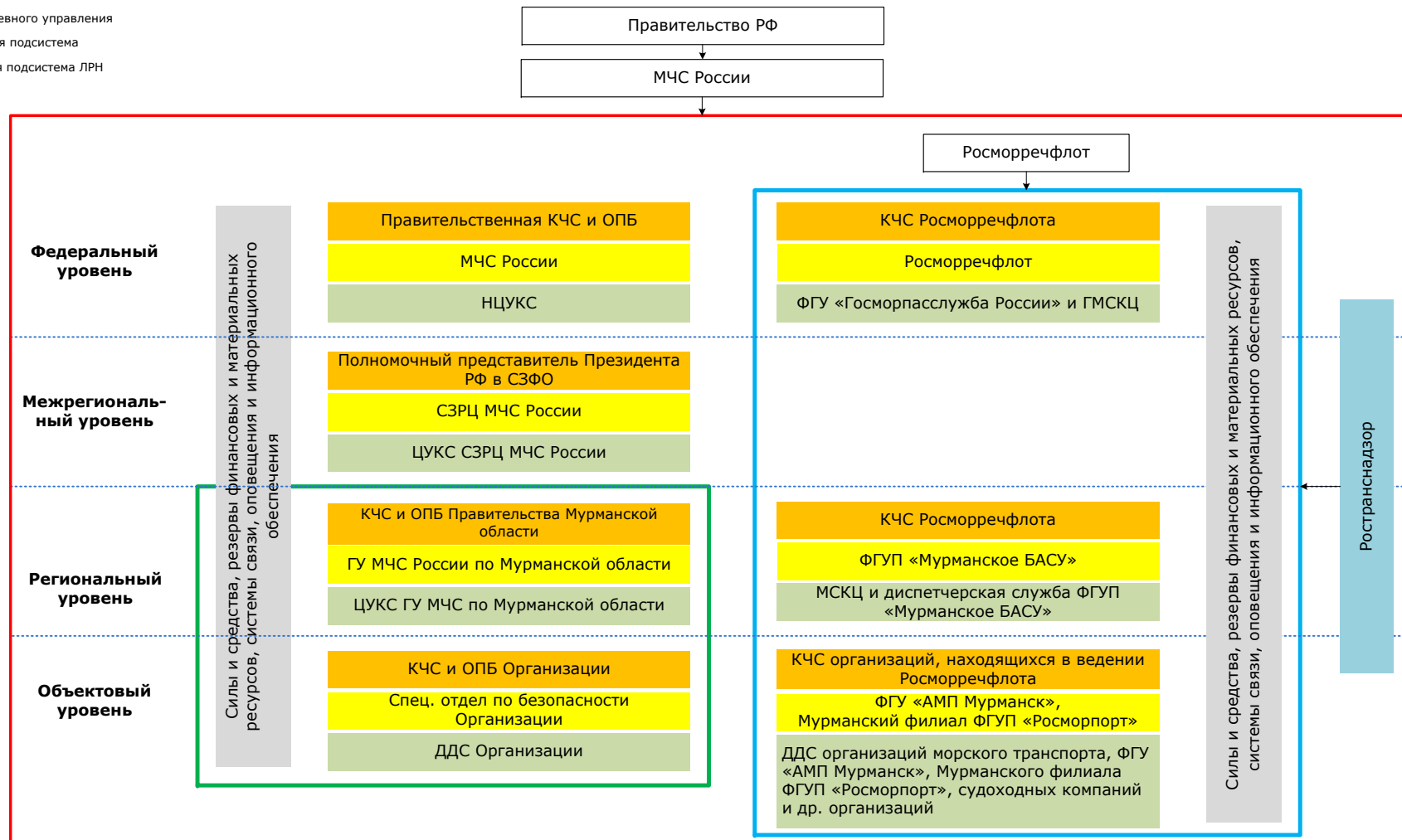


Рис. 2.2 Организационная структура РСЧС применительно к функциональной подсистеме ЛРН в море и территориальной системе РСЧС Мурманской област

Приказ МПР России № 156

Приказом МПР России № 156 в морях Северного Ледовитого океана разлив нефти или нефтепродукта количеством 0,5 тонны и выше отнесен к категории ЧС.

Приказ Минтранса России № 53

Приказом Минтранса России № 53 утверждено Положение о функциональной подсистеме организации работ по предупреждению и ЛРН в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности, которое определяет организацию, состав сил и средств функциональной подсистемы ЛРН в море, а также порядок ее деятельности.

2.2.2. Основные законодательные требования к организациям, осуществляющим разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку и хранение нефти и нефтепродуктов

Согласно российскому законодательству все организации независимо от форм собственности, которые осуществляют добычу, транспортировку, переработку и хранение нефти и нефтепродуктов, обязаны сформировать объектовую систему предупреждения и ЛРН, в рамках которой организации обязаны:

1. Планировать действия по ЛРН с целью определения необходимого состава сил и специальных технических средств для локализации разливов в срок, не превышающий 4-х часов при поступлении сообщения о разливе.
2. Осуществлять прогнозирование последствий ЛРН и обусловленных ими вторичных ЧС на основании оценки риска с учетом неблагоприятных гидрометеорологических условий, времени года, суток, рельефа местности, экологических особенностей и характера использования территорий и акваторий с целью определения необходимого состава сил и специальных технических средств на проведение мероприятий.
3. Создавать собственные АСФ(н), проводить их аттестацию в соответствии с законодательством РФ, оснащать их специальными техническими средствами или заключать договоры с профессиональными АСФ(н), выполняющими работы по ЛРН, имеющими соответствующие лицензии и (или) аттестованными в установленном порядке.
4. Немедленно оповещать в установленном порядке соответствующие власти о фактах разливов нефти и нефтепродуктов и организовывать работу по их локализации и ликвидации.
5. Иметь резервы финансовых средств и материально-технических ресурсов для локализации и ЛРН.
6. Содержать в исправном состоянии технологическое оборудование, заблаговременно проводить инженерно-технические мероприятия, направленные на предотвращение возможных разливов нефти и нефтепродуктов и (или) снижение масштабов опасности их последствий.
7. Создавать и поддерживать в готовности системы обнаружения разливов нефти и нефтепродуктов, а также системы связи и оповещения.

Планирование мероприятий по ЛРН, определение необходимого состава сил и специальных технических средств для проведения мероприятий по ЛРН, оценка риска и прогнозирование последствий разлива нефти выполняются организациями в рамках разработки объектовых планов ЛРН. Планы ЛРН содержат также информацию о порядке оповещения властей и привлечения АСФ(н), составе инженерно-технических мероприятий по предупреждению и минимизации последствий возможного разлива нефти, наличии у организации систем связи и оповещения и резерва финансовых средств и материально-технических ресурсов, и другую информацию согласно нормативным требованиям, предусмотренным законодательством РФ.

Объектовые планы ЛРН должны иметь соответствующий уровень планирования. Понятие «уровня планирования» предусматривает, что на объектовом уровне, т.е. уровне организации, может быть разработан план от локального до федерального уровня планирования в зависимости от максимально возможного прогнозируемого планом объема разлива нефти на объекте организации (Приказ МЧС России № 621 от 28.02.2004). Объектовая система ЛРН организации должна соответствовать уровню планирования, предусмотренному планом ЛРН.

Объектовые планы ЛРН локального уровня разлива на морских акваториях согласовываются с Администрацией морского порта, соответствующими территориальными органами ФОИВ, специализированными морскими инспекциями МПР России, утверждаются их руководителями и территориальным органом МЧС России по субъекту РФ.

Объектовые планы ЛРН регионального уровня разлива на морских акваториях согласовываются с соответствующими ФОИВ, специализированными морскими инспекциями МПР России, КЧС ОИВ субъектов РФ, Региональными центрами МЧС России, соответствующими региональными подразделениями Минтранса России, утверждаются их руководителями, ФОИВ по отраслевой принадлежности, Минтрансом России и МЧС России.

Объектовые планы ЛРН федерального уровня разлива на морских акваториях согласовываются с КЧС ОИВ субъекта РФ, Региональным центром МЧС России, соответствующими региональными подразделениями Минтранса России и ФОИВ и утверждаются их руководителями, ФОИВ по ведомственной принадлежности, Минтрансом России и МЧС России.

Объектовые планы ЛРН могут быть введены в действие только после согласования и утверждения соответствующими организациями и органами исполнительной власти. Отсутствие утвержденного плана ЛРН у организации, осуществляющей добычу, транспортировку, переработку и хранение нефти и нефтепродуктов на морских акваториях, может повлечь следующие санкции со стороны контролирующих органов: административные штрафы, отказ в выдаче или продлении лицензий, и, наконец, запрет на осуществление операций с нефтью и нефтепродуктами на морских акваториях.

Объектовый план ЛРН регионального и федерального уровня при согласовании и утверждении проходит 8-9 инстанций. Согласно законодательству РФ каждый согласующий орган имеет право рассматривать план ЛРН в течение 30-ти дней. Сроки рассмотрения планов при утверждении законодательно не регламентированы. Таким образом, по времени процедура согласования и утверждения объектовых планов ЛРН регионального и федерального уровня может занимать в лучшем случае год при условии отсутствия замечаний к плану со стороны согласующих и утверждающих органов.

Отсутствие конкретики в нормативных требованиях к структуре и содержанию планов ЛРН позволяет согласующим и утверждающим органам трактовать эти требования на свое усмотрение и предъявлять к планам замечания, которые нередко бывают необоснованными. Требования к структуре и содержанию планов ЛРН подходят, в основном, для береговых промышленных объектов и не учитывают специфику морских объектов планирования. В итоге, как показывает имеющаяся на сегодняшний день в России практика, процедура согласования и утверждения объектовых планов ЛРН регионального и федерального уровня может длиться годами.

Таким образом, недостатки некоторых положений российского законодательства в области ЛРН создают ряд административных барьеров, существенно затрудняющих исполнение организациями законодательных требований по формированию объектовых систем предупреждения и ЛРН и введению в действие соответствующих положений планов ЛРН. Учитывая то, что согласно российскому законодательству (Приказ МЧС России № 621 от 28.02.2004) планы функциональных и территориальных подсистем РСЧС разрабатываются на основе объектовых планов ЛРН организаций, указанные недостатки положений законодательства РФ не могут не иметь отрицательного влияния на эффективность российской национальной системы ЛРН в целом.

2.3. Роль и функции коммерческих аварийно-спасательных формирований в национальной системе реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в Российской Федерации

В РФ несение ЛРН готовности и реагирование на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов на объектах организаций осуществляется помимо государственных структур также силами коммерческих АСФ(н), аттестованных в установленном государством порядке, и выполняющих те же требования, что и государственные структуры по реагированию на разливы нефти.

Общие организационно-правовые и экономические основы деятельности и государственных и коммерческих АСФ(н) регламентированы основным и общим для всех аварийно-спасательных формирований и служб Федеральным законом № 151-ФЗ, согласно которому основными задачами, которые в обязательном порядке возлагаются на АСФ, являются:

- поддержание органов управления, сил и средств АСФ в постоянной готовности к выдвигению в зону ЧС и проведению работ по ликвидации ЧС;
- контроль за готовностью обслуживаемых объектов к проведению на них работ по ликвидации ЧС;
- ликвидация ЧС на обслуживаемых объектах.

Таким образом, согласно действующему законодательству любое АСФ(н), аттестованное в установленном порядке, в том числе коммерческое, обязано находиться в постоянной готовности к ЛРН и приступить к ЛРН в случае его возникновения на обслуживаемых согласно договорам и в соответствии с планами ЛРН на объектах.

Согласно российскому законодательству силы и средства АСФ(н), привлекаемых организациями в соответствии с объектовыми планами ЛРН и на условиях коммерческих договоров, относятся к силам и средствам функциональной подсистемы ЛРН в море (Приказ Минтранса РФ № 53 от 06.04.2009), однако на сегодняшний день в РФ существует ряд проблем, связанных с условиями

привлечения и использования сил и средств коммерческих АСФ(н). Прежде всего, это связано со следующими моментами:

1. В отличие от государственных компаний (ФГУП БАСУ, АСПТР), имеющих частичную государственную поддержку, для коммерческих АСФ(н) государственная поддержка не предусматривается.
2. Порядок привлечения и компенсации расходов коммерческих АСФ(н) на ЛРН законодательно не обеспечен.

Участвуя в операции по ЛРН, АСФ(н) несет серьезные расходы, включающие перевозку и размещение персонала и оборудования, питание персонала, оплату труда спасателей и прочее, а согласно Федеральному закону № 151-ФЗ АСФ(н) также должно предоставлять дополнительные оплачиваемые отпуска и медицинское обеспечение с выплатами по временной нетрудоспособности спасателям, пострадавшим при проведении работ по ликвидации ЧС. Возмещение расходов аварийно-спасательных формирований на ликвидацию ЧС согласно Федеральному закону № 151-ФЗ должно осуществляться в соответствии с договорами на обслуживание организаций или из средств, выделяемых на ликвидацию ЧС.

Однако практика заключения коммерческих договоров на обслуживание организаций в основном предусматривает ответственность АСФ(н) только за поддержание в готовности сил и средств и, как максимум, выдвижение сил и средств к месту ЧС. Выполнение АСФ(н) мероприятий по ЛРН в случае разлива нефти, как правило, является предметом дополнительных соглашений, условия которых стороны оговаривают уже в режиме ЧС. Это продиктовано тем, что прежде чем приступить к работе АСФ(н) должно быть уверено в том, что его расходы на ЛРН будут компенсированы, а работа оплачена.

Что касается возмещения расходов АСФ(н) из средств, выделяемых на ликвидацию ЧС, то закон не разъясняет, какие средства имеются в виду и каков порядок компенсации расходов АСФ(н) из этих средств, а также, кто будет гарантировать оплату расходов АСФ(н) в случаях, когда виновник загрязнения не способен быстро компенсировать эти расходы и оплатить работу спасателей. Для коммерческих АСФ(н), ведущих деятельность в условиях полного самофинансирования, такие условия работы не приемлемы. Кроме того, большинство коммерческих АСФ(н), работая в таких условиях не способны в полной мере обеспечить выполнение положений Федерального закона № 151-ФЗ в части обеспечения социальных льгот работающим у них спасателям.

Таким образом, договора на обслуживание, заключаемые организациями с коммерческими АСФ(н), не являются гарантией моментального реагирования на возможный разлив нефти, а законодательство не регулирует в полной мере деятельность коммерческих АСФ(н).

Отсутствие в РФ четкой системы привлечения коммерческих АСФ(н), гарантирующей быструю компенсацию их затрат на участие в операции по ЛРН, имеет и другие отрицательные последствия, а именно, не позволяет учитывать силы и средства коммерческих АСФ(н) при планировании мероприятий на случай разлива нефти на региональном и федеральном уровнях. Кроме того, находясь в условиях рынка, коммерческие АСФ(н) конкурируют друг с другом и государственными структурами по реагированию на разливы нефти, что подрывает концепцию уровневого реагирования и взаимодействия в рамках национальной системы ЛРН.

2.4. Оценка эффективности российской системы реагирования на разливы нефти в рамках РСЧС

Для получения объективной и всесторонней оценки эффективности существующей системы ЛРН в РФ, включая арктическую зону РФ, были использованы следующие источники информации:

1. Анализ системы РСЧС, функциональной подсистемы ЛРН в море, основных требований российского законодательства в области ЛРН.
2. Результаты интервьюирования представителей и специалистов структур, являющихся непосредственными участниками системы ЛРН в Мурманской области.
3. Результаты анкетирования участников научно-практического семинара на тему «ЛРН: аварийное планирование, обеспечение готовности и реагирование. Нормативные требования и опыт реализации» организованного и проведенного Государственной морской академией им. адм. С.О. Макарова совместно с Северо-Западным Региональным центром МЧС России и ФГУ «Госмоспасслужба России» в апреле 2010 года.
4. Материалы печатных изданий, интернет-публикаций и интервью.

Оценка эффективности российской системы ЛРН выполнялась исходя из следующих критериев:

- Соответствует ли российская национальная система ЛРН международным принципам?
- Обеспечивает ли существующее российское законодательство в области ЛРН оперативное реагирование на разливы нефти регионального и федерального уровня?
- Учитывает ли существующее российское законодательство в области ЛРН специфику арктической зоны РФ?

Анализ перечисленных выше источников информации позволил сделать ряд выводов касательно эффективности российской системы ЛРН и ее соответствия международным стандартам.

Большинство арктических государств предъявляет строгие законодательные требования к частным компаниям по обеспечению экологической безопасности их деятельности. Однако, вместе с тем, готовность к реагированию на крупные разливы нефти является, прежде всего, вопросом государственного уровня, а основу национальной системы ЛРН составляют компетентные национальные органы, ответственные за организацию и поддержание готовности государства к реагированию на разливы нефти, а также координацию государственных и частных структур в национальной системе реагирования.

В России основную ответственность за обеспечение безопасности при осуществлении операций с нефтью и нефтепродуктами на морских акваториях законодательство возлагает на организации, осуществляющие разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку и хранение нефти и нефтепродуктов, а основу национальной системы реагирования на разливы нефти в РФ составляют подсистемы объектового уровня.

В РФ существует законодательно назначенный компетентный национальный орган в лице Минтранса России и Росморречфлота, но, вместе с тем, вопросами обеспечения безопасности морской деятельности занимаются сразу несколько федеральных

органов исполнительной власти, системы которых нестабильны, и в течение многих лет находятся в условиях постоянных административных изменений.

Организация и координация действий различных структур в национальной системе реагирования согласно различным нормативно-правовым актам является вопросом компетенции сразу нескольких ведомств, а законодательно обеспеченный механизм интеграции объектовых систем реагирования, включая коммерческие АСФ(н), в национальную систему реагирования отсутствует. Также отсутствует законодательно обеспеченный механизм оказания содействия операции по ЛРН различными организациями в случае разлива нефти государственного масштаба. Так, например, в соответствии с норвежским законом о контроле за загрязнением (The Norwegian Pollution Control Act, 1981) организации, которым по закону предписано создавать свою частную (объектовую) систему реагирования на РН, обязаны предоставлять по запросу муниципалитета, руководящего операцией по ЛРН, свою технику, оборудование и персонал. Также и другие муниципалитеты обязаны оказать данному муниципалитету посильную помощь. Если операция по ЛРН приобретает государственный масштаб, то и организации, и муниципалитеты обязаны оказывать содействие по запросу соответствующего контролирующего органа (в Норвегии – это Норвежская береговая администрация). Однако важно учесть, что в норвежской практике обязанность оказывать содействие операции по ЛРН сопровождается также законодательно обеспеченным вознаграждением. В российском законодательстве такого положения нет. Поэтому, любая российская организация, имеющая объектовую систему реагирования на РН, имеет право отказать в использовании своего оборудования и персонала.

Несовершенство национальной системы планирования мероприятий по предупреждению и ЛРН, основанной на разработке объектовых планов ЛРН, предоставляет возможность субъективного подхода при согласовании и утверждении планов контролирующими органами. Существующая процедура согласования и утверждения планов ЛРН регионального и федерального уровней длится годами и является почвой для долгосрочных споров и судебных разбирательств, а также создает благоприятное поле для коррупции, особенно, когда отсутствие утвержденного плана ЛРН у организации является препятствием к получению ей лицензии на осуществление деятельности.

Большой проблемой является вопрос финансового обеспечения готовности к реагированию на разливы нефти. Несмотря на то, что законодательно обеспечение реагирования на разливы нефти в море вне оперативных зон организаций, проводящих операции с нефтью на морских акваториях, является государственной задачей, оно практически не выделяет средств на решение этих проблем. Как правило, при аварийных разливах работы по их ликвидации надо начинать немедленно. Целевого федерального фонда, являющегося источником финансирования всех затрат, связанных с обеспечением готовности к реагированию на возможные разливы нефти, и существующего в ряде арктических стран, в РФ нет. Также нет закона, обеспечивающего обязательное страхование соответствующих рисков.

По мнению российских экспертов и специалистов в области ЛРН действующее российское законодательство не только не обеспечивает, но и во многих случаях противодействует созданию в России эффективной национальной системы реагирования на разливы нефти в море. Следовательно, в случае крупного разлива нефти государственного масштаба национальная система реагирования РФ не сможет работать как единая скоординированная система, что может привести к катастрофическим последствиям.

Ввиду полного отсутствия сугубо национальных российских законодательных требований по охране ресурсов арктической зоны можно говорить о том, что российский сектор Арктики остается до сих пор абсолютно законодательно не обеспеченным в части экологической безопасности при транспортировке нефти и нефтепродуктов. Единственными правовыми документами, на которые можно ориентироваться, являются только международные акты, относящиеся к Арктике, и носящие характер «мягкого права» (рекомендации, декларации и т.п.). РФ абсолютно не учитывает специфику арктических морей. Российские эксперты и специалист в области ЛРН уже на протяжении нескольких лет подчеркивают необходимость принятия в РФ закона «О защите морей от нефтяного загрязнения», в котором были бы учтены важные принципы и рекомендации международного права касательно ресурсов Арктики (Концепция проекта ФЗ «О защите морей...», 2009). Но пока такой закон не принят, можно говорить о том, что на сегодняшний день в России отсутствует национальное жесткое правовое регулирование использования и охраны ресурсов Арктики.

2.5. Оценка эффективности правового обеспечения международного сотрудничества арктических стран в области предупреждения и ЛРН в Арктике

В случае возможного разлива нефти в пределах или вне исключительных экономических зон отдельных государств возникает проблема организации взаимодействия специализированных организаций двух и более стран для ликвидации экологической катастрофы. Взаимодействие должно опираться на соответствующие национальные и международные законодательные и нормативные акты и быть четко согласованным. Совместных координированных усилий требует и деятельность по предотвращению и профилактике разливов нефти. Предотвращение и ЛРН следует осуществлять в рамках правовой определенности в вопросах управления, контроля и мониторинга состояния ОС Арктики, с использованием эффективных экономических и финансовых инструментов регулирования различных видов деятельности, классификации экологических рисков.

2.5.1. Межправительственные соглашения

Россия является участником двухсторонних и многосторонних межправительственных соглашений о сотрудничестве при ликвидации разливов нефти со странами, входящими в арктический и Баренцев / Евроарктический регион, а именно:

- Соглашение между СССР и Правительством Финляндской Республики о сотрудничестве в борьбе с загрязнением Балтийского моря нефтью и другими вредными веществами в чрезвычайных ситуациях 1989 г.;
- Соглашение между Правительством СССР и Правительством США о сотрудничестве в борьбе с загрязнением в Беринговом и Чукотском морях в чрезвычайных ситуациях 1989 г.;
- Соглашение между Правительством РФ и Правительством Королевства Норвегия о сотрудничестве в борьбе с загрязнением нефтью в Баренцевом море 1994 г.;
- Соглашение между правительствами государств-членов СБЕР о сотрудничестве в области предупреждения, готовности и реагирования на чрезвычайные ситуации 2008 г.

Рассмотрим основные положения Соглашений «Россия-США» и «Россия-Норвегия», так как они касаются взаимодействия арктических стран на акваториях арктических

морей (Баренцево, Берингово и Чукотское моря), а также Соглашение между правительствами государств-членов СБЕР.

Соглашение Россия – Норвегия

Соглашение между Правительством РФ и Правительством Королевства Норвегия о сотрудничестве в борьбе с загрязнением нефтью в Баренцевом море одобрено Постановлением Правительства РФ от 24.05.1994 № 545 (Соглашение...,1994).

Соглашение предусматривает оказание взаимной помощи в борьбе с инцидентами, вызывающими загрязнение нефтью, которыми могут быть затронуты зоны ответственности Сторон, независимо от того, где могут произойти такие инциденты. С этой целью компетентными органами Сторон разработан и введен в действие в 1994 году Совместный План чрезвычайных мер на случай загрязнения нефтью в Баренцевом море (Совместный План). Совместный План может быть задействован в случае любого инцидента, связанного с возникновением и/или угрозой возникновения разлива нефти в зонах ответственности обеих Сторон, либо в зоне ответственности только одной Стороны, если масштабы разлива оправдывают обращение за помощью к другой Стороне. Основную ответственность за выполнение Совместного Плана несут компетентные органы, а также другие органы Сторон в пределах их компетенции.

«Компетентный орган» в рамках данного Соглашения означает в отношении РФ – ФГУ «Госморспасслужба России» при Росморречфлоте Министерства транспорта РФ, в отношении Норвегии – Норвежская береговая администрация (NSA).

Компетентными органами в рамках Соглашения создана группа совместного реагирования (JPG), куда входят с российской стороны представители ФГУ «Госморспасслужба России» и ФГУП МБАСУ, с норвежской стороны – представители NSA.

Стороны Соглашения взаимодействуют в режимах повседневной деятельности и возникновения ЧС(н). В режиме повседневной деятельности Стороны осуществляют следующие мероприятия:

- Проведение ежегодных встреч JPG: планирование работы на будущий год, корректировка Совместного Плана, информирование об инцидентах, связанных с разливами нефти на российской и норвежской стороне, обмен информацией и консультирование друг с другом с целью обеспечения надлежащего сотрудничества между компетентными органами в том, что касается деятельности, относящейся к Соглашению и Совместному Плану;
- Проведение совместных учений. Расходы по проведению совместных учений несет соответственно каждая Сторона.

В режиме возникновения ЧС(н) компетентный орган одной Стороны немедленно уведомляет компетентный орган другой Стороны об инциденте, вызывающем загрязнение нефтью, которым может быть затронута зона ответственности другой Стороны. Такое уведомление делается в соответствии с процедурами, предусмотренными совместным планом.

Оперативное руководство операцией по борьбе с загрязнением осуществляет Компетентный орган Стороны, в зоне ответственности которой произошел инцидент, вызывающий загрязнение нефтью.

Сторона, запросившая помощь, в максимально возможной степени облегчает прибытие и отбытие средств реагирования, предоставленных Стороной,

оказывающей помощь в проведении операций по борьбе с загрязнением, определенных Соглашением.

Сторона, запросившая помощь, возмещает Стороне, оказывающей помощь, расходы, связанные с предоставлением средств реагирования.

Соглашение СССР (Россия) – США

Соглашение между Правительством СССР и Правительством США о сотрудничестве в борьбе с загрязнением в Беринговом и Чукотском морях в чрезвычайных ситуациях подписано 11 мая 1989 года (Соглашение..., 1989).

В рамках Соглашения стороны обязались:

- оказывать друг другу помощь в борьбе с инцидентами, вызывающими загрязнение, которыми могут быть затронуты зоны ответственности Сторон, независимо от того, где могут произойти такие инциденты;
- в соответствии со своими возможностями разработать национальные системы, позволяющие обнаруживать и незамедлительно уведомлять об инцидентах или о реальной угрозе инцидентов, вызывающих загрязнение, а также предоставлять надлежащие средства, находящиеся в их распоряжении, для устранения угрозы, создаваемой такими инцидентами, и сведения к минимуму вредного воздействия на морскую среду, а также здоровье и благополучие населения.
- регулярно обмениваться свежей информацией и консультироваться с целью обеспечения надлежащего сотрудничества между их компетентными органами.

«Компетентный орган» означал в отношении СССР - Управление Государственной специализированной службы по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в море при Министерстве морского флота СССР («Госморспецслужба»), в настоящее время функции компетентного национального органа возложена на Росморречфлот и ФГУ «Госморспасслужба России» при Минтрансе России, и в отношении США - Береговую охрану США.

Для выполнения совместных задач в рамках Соглашения Сторонами разработан Совместный план чрезвычайных мер на случай загрязнения в Беринговом и Чукотском морях (План). Компетентные органы Сторон, а также другие органы Сторон в пределах их компетенции несут основную ответственность за выполнение Плана. План может быть задействован в случае любого инцидента, вызывающего загрязнение, который затрагивает или угрожает затронуть зоны ответственности обеих Сторон, либо, затрагивая непосредственную зону ответственности только одной Стороны, имеет такие масштабы, которые оправдывают обращение за помощью к другой Стороне.

Основные положения по взаимодействию Сторон:

- Компетентный орган Стороны, в зоне ответственности которой произошел инцидент, вызывающий загрязнение, или зона ответственности которой затрагивается таким инцидентом, осуществляет руководство операциями по реагированию в этой зоне;
- Запросы о помощи передаются с использованием средств связи между компетентными органами обеих Сторон;
- Сторона стремится предоставить запрашиваемую помощь как можно скорее и в таком объеме, который определяется ею, исходя из имеющихся у нее средств реагирования. При этом понимается, что возможность предоставления средств реагирования для конкретного инцидента, вызывающего загрязнение, будет

зависеть от финансирования и потребности в указанных средствах для других целей.

- Сторона, запросившая помощь, оказывает всевозможное содействие средствам реагирования Стороны, оказывающей помощь.
- Сторона, оказывающая помощь, может полностью или частично прекратить свою помощь, если она сочтет необходимым это сделать. Уведомление о прекращении помощи передается компетентному органу Стороны, запросившей помощь. Сторона, запросившая помощь, отпускает предоставленные ей средства реагирования как можно скорее после прекращения помощи. Сторона, запросившая помощь, незамедлительно информирует Сторону, оказывающую помощь, когда необходимость в дальнейшей помощи отпадает, и как можно скорее отпускает средства реагирования, предоставленные Стороной, оказывающей помощь.
- Стороны периодически проводят совместные учения по борьбе с загрязнением и встречи в соответствии с положениями Плана. Компетентные органы Сторон поочередно руководят учениями.
- Сторона, запросившая помощь, в максимально возможной степени облегчает прибытие и отбытие средств реагирования, предоставленных оказывающей помощь Стороной для операций по реагированию, относящихся к настоящему Соглашению.
- Сторона, запросившая помощь, возмещает Стороне, оказывающей помощь, расходы, связанные со средствами реагирования. Во всех других случаях и обстоятельствах, если нет иной договоренности, каждая Сторона несет свои расходы, связанные с ее деятельностью, относящейся к настоящему Соглашению.
- Расходы по проведению совместных учений несет соответственно каждая Сторона.

Соглашение между правительствами государств-членов СБЕР

Подписание Соглашения между правительствами государств-членов СБЕР о сотрудничестве в области предупреждения, готовности и реагирования на ЧС от 11.12.2008 г. (Соглашение..., 2008) было вызвано растущим использованием северных регионов и возросшим количеством ЧС, увеличивающейся потребностью в силах и технических ресурсах для борьбы с различными ЧС в Баренцевом / Евроарктическом регионе. Соглашение направлено на развитие прямого приграничного сотрудничества на местном и региональном уровнях и призвано способствовать оперативному предупреждению и управлению в ЧС, минимизации и ликвидации их последствий.

Соглашение подписали Правительства Королевства Норвегия, РФ, Финляндской Республики и Королевства Швеция. Компетентными органами в рамках Соглашения, ответственными за руководство и координацию реализации Соглашения, являются:

- в Королевстве Норвегия – Министерство юстиции и полиции Королевства Норвегия;
- в РФ – Министерство РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России);
- в Финляндской Республике – Министерство внутренних дел Финляндской Республики;
- в Королевстве Швеция – Министерство обороны Королевства Швеция;

Соглашение предусматривает также наличие региональных и местных компетентных органов, которыми являются органы управления муниципалитетов, объединенных муниципалитетов и местные правительства, а также административные органы округов и соответствующие государственные органы в составе местных

администраций в Баренцевом/Евроарктическом регионе, которые имеют полномочия по решению вопросов, подпадающих под действие Соглашения.

Для реализации положений Соглашения компетентными органами учрежден Совместный комитет, председательство в котором осуществляется представителями сторон Соглашения на основе ежегодной ротации в алфавитном порядке. В функции Совместного Комитета входит инициирование и участие в совместных учениях и тренировках, обновление «Совместного руководства по действиям» и организация обмена экспертами. Оперативная информация о предупреждении, готовности и реагировании в Баренцевом / Евроарктическом регионе содержится в «Совместном руководстве по действиям».

Сотрудничество в рамках Соглашения осуществляется в режимах повседневной деятельности и возникновения ЧС. Режим повседневной деятельности включает в себя разработку методов и проведение совместных мероприятий, в том числе совместных тренировок и учений в целях повышения эффективности и оперативности чрезвычайного реагирования, а также эффективности международного сотрудничества в области предупреждения, готовности и реагирования на ЧС. Совместный Комитет проводит ежегодные заседания для планирования и координации сотрудничества, а также оценки выполнения настоящего Соглашения.

В режиме возникновения ЧС Страна Соглашения, нуждающаяся в помощи, направляет другой Стране (Странам) запрос об оказании помощи, в котором представляет информацию о месте, времени, характере и масштабах ЧС, а также о виде и объеме необходимой помощи. Уведомление о ЧС происходит через Совместный комитет. Уведомления о морских ЧС направляются в порядке, предусмотренном соответствующими международными конвенциями и двусторонними договорами.

Каждая Страна рассматривает обращение запрашивающей Страны в кратчайшие сроки и незамедлительно информирует ее о возможности, объеме и условиях предоставления помощи. Запрашивающая Страна уведомляет предоставляющую Страну о том, какие из предложенных групп реагирования и ресурсов помощи она готова принять.

Предоставляющая Страна направляет запрашивающей Стране организованную группу специалистов для чрезвычайного реагирования (группа реагирования), действующую под единым командованием. Запрашивающая Страна и государства транзита применяют, в соответствии со своим национальным законодательством и международными обязательствами, наиболее упрощенные процедуры пересечения границы группами реагирования предоставляющей Страны и ее ресурсами, включая морские суда, допущенные к участию в ликвидации последствий ЧС на территории запрашивающего государства.

Страны применяют соответствующее национальное законодательство и международные обязательства относительно освобождения от таможенных пошлин, других платежей и сборов при ввозе, транзите и вывозе ресурсов для чрезвычайного реагирования с территории Стран Соглашения. Ответственность за оперативное управление в зоне ЧС лежит на компетентном органе запрашивающей Страны, за исключением таких зон, которые могут находиться на территории государства другой Страны Соглашения. Компетентный орган запрашивающей Страны организует и управляет действиями групп реагирования предоставляющей Страны.

Положения Соглашения государств-членов СБЕР от 11.12.2008 г., а также Соглашения РФ с Норвегией и США являются довольно конкретизированными в

части основных вопросов взаимодействия при реагировании на разлив нефти, а именно, руководства операциями по реагированию, связи, содействия, возмещения расходов.

Несомненным достоинством соглашений являются положения о регулярном проведении совместных учений и встреч рабочих групп совместного планирования, в ходе которых отрабатываются практические вопросы сотрудничества и вносятся коррективы в планы совместного реагирования.

Тем не менее, по оценке экспертов арктические страны уже начали сталкиваться с необходимостью решения ряда задач в целях предотвращения и ЛРН в Арктике, а именно необходимостью поиска совместных решений в следующих направлениях:

- синхронизация нормативно-правовой базы;
- разработка методов прогнозирования и моделирования возникновения кризисных ситуаций, в том числе в результате катастрофических природных явлений;
- координация управленческих решений;
- стандартизация нормативов загрязнения нефтью нефтепродуктами;
- управление рисками;
- развитие тренинга и подготовки квалифицированных кадров для ликвидации последствий разливов нефти.

Для РФ одной из первоочередных задач в области предотвращения и ЛРН должно стать совершенствование нормативной и правовой базы. При этом правовое регулирование следует ориентировать на достижение долгосрочных эффектов и синхронизацию управленческих решений с другими, прежде всего, арктическими странами.

2.6. Первоочередные направления работ по совершенствованию системы реагирования на аварийные разливы нефти в арктической зоне Российской Федерации

Совершенствование системы реагирования ЛРН в арктической зоне РФ возможно только в рамках реформирования российской национальной системы ЛРН в целом.

Основные направления работ по совершенствованию национальной системы ЛРН в РФ наиболее точно отражены в Резолюции участников научно-практического семинара «ЛРН: аварийное планирование, обеспечение готовности и реагирование. Нормативные требования и опыт реализации», организованного Государственной морской академией им. адм. С.О. Макарова совместно с Северо-Западным Региональным центром МЧС России и ФГУ «Госмоспасслужба России» в апреле 2010 года. В семинаре приняли участие представители Северо-Западного регионального Центра МЧС России, Администраций морских портов, ФГУ «Госмоспасслужба России», морских учебных заведений, предприятий нефтепродуктообеспечения, аварийно-спасательных формирований, компаний-производителей оборудования ЛРН и других заинтересованных организаций и компаний. Всего присутствовало 82 человека из 57 организаций.

Участники семинара выделили ряд первоочередных вопросов, требующих оперативного решения и дополнительной проработки, и обратились в Правительство РФ, Комитет по морской политике при Совете Федерации, Министерство транспорта России, Министерство РФ по делам гражданской обороны, ЧС и ликвидации последствий стихийных бедствий, Федеральную службу по надзору в сфере транспорта, Департамент пожарно-спасательных сил, специальной пожарной охраны

и сил гражданской обороны МЧС России, Управление федеральной поддержки территорий МЧС России со следующими предложениями:

1. Переработать сложившуюся систему планирования мероприятий по ЛРН всех уровней;
2. Подготовить и ввести в действие руководство по разработке планов ЛРН для предприятий морского транспорта;
3. Пересмотреть нормативы по срокам локализации разливов нефти с учетом общемирового опыта;
4. Согласовать положения основных нормативно-законодательных актов и документов, регламентирующих мероприятия по ЛРН, и обеспечить непротиворечивость их положений друг другу;
5. Внести изменения в положение о РСЧС, конкретизировав используемые понятия и определения, и определив, каким образом система обеспечивается на каждом уровне;
6. Создать стройную систему государственных органов с четким разграничением компетенции и достаточным финансовым обеспечением эффективной деятельности.
7. Создать такую национальную систему реагирования на разливы нефти, где государственные и коммерческие АСФ(н) были бы объединены при условии разделения функций.
8. Ввести обязательное страхование рисков, связанных с использованием морских ресурсов при осуществлении операций с нефтью и нефтепродуктами.
9. Создать целевой фонд, как источник финансирования всех затрат, связанных с обеспечением готовности к реагированию на возможные разливы нефти.
10. Ввести в действие Федеральный закон «О защите морей РФ от нефтяного загрязнения», в котором были бы учтены важные принципы и рекомендации международного права касательно охраны ресурсов Арктики, и который позволил бы реализовать следующие задачи:
 - сократить загрязнение морской среды и обеспечить устойчивое развитие субъектов РФ, территории которых прилегают к морским акваториям;
 - исключить произвольное толкование требований по охране окружающей морской среды, содержащихся в различных нормативных актах;
 - унифицировать требования к морским судам, портам и природоохранному оборудованию;
 - обеспечить надлежащую готовность к реагированию на разливы нефти;
 - установить порядок финансирования природоохранных мероприятий;
 - создать эффективную систему предотвращения и ЛРН, соответствующую требованиям международных норм и стандартов.

3. ПОДГОТОВКА КАРТ ОСОБОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ К НЕФТЕРАЗЛИВАМ В БАРЕНЦЕВОМ И БЕЛОМ МОРЯХ

В соответствии с национальными требованиями РФ (ПП РФ № 613 от 21.08.2000 г., ПП РФ № 240 от 15.04.2002 г.) планирование операций по ЛРН и выбор районов приоритетной защиты должны осуществляться на основании оценки рисков с учетом местных условий, характера использования территории или акватории и ее экологических особенностей. Основополагающей информацией при этом обычно служат данные о распространении в зоне воздействия нефтяного разлива различных видов животных и растений, наличия особо охраняемых природных территорий (ООПТ), других ценных природных объектов, аквакультурных хозяйств и т.д. Для участков побережья, где имеется риск загрязнения нефтью, в международной практике (Gundlach, Hayes, 1995; Sensitivity ..., 1996) рекомендуется разрабатывать специальные карты, на которых отображаются упомянутые объекты и зоны, уязвимые к нефтяным разливам.

Карты чувствительности/уязвимости могут применяться как при планировании операций по ЛРН для конкретного участка побережья, например, при составлении планов ликвидации разливов нефти (планы ЛРН), так и во время реальных разливов. Использование карт позволяет предварительно оценивать ущерб, который может быть нанесен в результате нефтяного загрязнения, и оперативно определять районы приоритетной защиты.

В России в настоящее время карты чувствительности/уязвимости к разливам нефти пока не имеют такого широкого распространения, как за рубежом. Необходимость их наличия, методика разработки и содержание пока не регламентируются на федеральном уровне. В отношении терминологии (уязвимость, чувствительность и др.) также не существует полной определенности. Во многих научных публикациях наметилась тенденция широкого применения понятия «уязвимости» водных объектов и экосистем в единой связке с термином «чувствительность». В контексте настоящей работы **уязвимость района моря (природной среды участка моря и обитающей в нем биоты) – это свойство, характеризующее последствия возможного негативного или позитивного воздействия, выражаемое в параметрах, характеризующих прямую потерю численности или биомассы отдельных видов или даже целых экологических групп непосредственно в момент антропогенного воздействия или сразу после него, либо - снижение их нормального функционирования и продуктивности, начиная с момента воздействия и продолжающегося сравнительно длительное время, возможно, даже когда само воздействие уже прекратится.** После прекращения воздействия среда и биоценоз могут возвратиться через какое-то время в первоначальное состояние, но может произойти и ситуация, когда биоценоз района воздействия перейдет в другое стабильное состояние, отличное от первоначального. При этом уязвимость организмов к антропогенному воздействию зависит от их чувствительности к различным видам воздействия и способности восстанавливать исходное обилие и структуру популяций по окончании воздействия.

На основе представленного подхода к пониманию уязвимости, были определены коэффициенты относительной уязвимости компонент биоты и построены карты интегральной уязвимости для Баренцева и Белого морей (пункты 3.1-3.3 настоящего отчета). Также в настоящей работе даны рекомендации по созданию карт чувствительности (уязвимости) прибрежных территорий к разливам нефти (пункт 3.4) и предложения по совершенствованию методики картирования уязвимости морей и побережий от загрязнения нефтью (пункт 3.5). Все исходные материалы помещены в приложениях Б-В.

3.1. Методика построения карт интегральной уязвимости Баренцева и Белого морей от нефтяного загрязнения

В настоящее время наиболее известны несколько подходов к созданию карт уязвимости морских акваторий и побережий. В Европе признана и очень широко применяется методика составления карт экологически уязвимых зон при ликвидации разливов нефти по рекомендациям международных организаций ИМО и IPIECA (Sensitivity..., 1996). Данный подход учитывает, главным образом, физические характеристики различных типов берегов с точки зрения длительности сохранения нефти на берегу. В Норвегии используется методика классификации приоритетности природных ресурсов к нефтяному загрязнению в прибрежной зоне (МОБ) (Методика ..., 2004). В этой методике учитываются и берега, и прибрежные акватории, рассматриваются биологические, географические, физические (химические) компоненты природной среды. В России наиболее часто используется методика интегральной оценки уязвимости морской акватории ЗАО "Экопроект" (Интегральная оценка ..., 1999; Погребов, Пузаченко, 2000, 2003а; 2003б; Pogrebov, Puzachenko, 2001), где учитываются биотическая составляющая экосистемы, данные о распространении объектов и восприимчивости их к основным видам воздействий, связанных с освоением шельфовых месторождений нефти.

В настоящей работе для расчета и построения карт интегральной уязвимости Баренцева и Белого морей применена методика, изложенная ниже. Она основывается и частично повторяет положения методики ЗАО "Экопроект".

Интегральная уязвимость участка определяется как результат суммирования произведений ранжированной численности/биомассы компонента биоты в конкретный сезон (см. Приложения Б, В) на коэффициент уязвимости этого компонента от действия нефти. Соответственно, карты интегральной уязвимости исследуемого района для каждого сезона строятся на основе данных о пространственном распределении общей (интегральной) уязвимости.

В качестве инструмента для расчета интегральной уязвимости (ИУ) в среде ArcGIS 9 на языке программирования Visual Basic for Applications был создан программный модуль, позволяющий производить "суммирование" карт распределения различных параметров с использованием следующей формулы:

$$ИУ = W_p \cdot Y_p + W_z \cdot Y_z + W_i \cdot Y_i + W_b \cdot Y_b + W_f \cdot Y_f + W_m \cdot Y_m + W_o \cdot Y_o \quad (3.1)$$

где $Y_p, Y_z, Y_i, Y_b, Y_f, Y_m, Y_o$ – ранжированная численность или биомасса объекта (компонента экосистемы); значения рангов от 0 до 3 для фито- (p), зоо- (z), ихтиопланктона (i), бентоса (b), орнитофауны (птиц) (o); от 0 до 5 для рыб (ихтиофауны) (f) и морских млекопитающих (m); $W_p, W_z, W_i, W_b, W_f, W_m, W_o$ – установленные коэффициенты относительной уязвимости для каждого из анализируемых компонентов экосистемы в зависимости от степени воздействия на них нефти (табл. 3.1).

Расчет индексов уязвимости (W) для выделенных компонентов проведен на основе определения концентраций групповой уязвимости (КГУ) к воздействию нефти для каждой из этих экологических групп гидробионтов (Оценка..., 2009а). За КГУ принималась такая концентрация нефти в воде, превышение которой вызывает для большинства видов в группе не только физиологические нарушения и снижение продуктивности, но и массовую гибель. На основе анализа известных экспериментальных данных о действии нефти и нефтепродуктов на рассматриваемые экологические группы гидробионтов (отчет «Оценка..., 2009а» глава 5, рис. 5.5; Приложение Б), были определены их концентрации групповой уязвимости (табл. 3.1, столбец 1, 2). Вместе с тем, использование коэффициентов, различающихся более чем

на 5 порядков, крайне неудобно. Поэтому для последующих расчетов был использован логарифмический масштаб (табл. 3.1, столбец 3). В частности, наименее уязвимому компоненту (наиболее высокая КГУ у морских млекопитающих) был присвоен коэффициент уязвимости W равный 1, тогда, максимально уязвимый компонент (самая низкая КГУ у ихтиопланктона и морских птиц) принимает максимальный индекс уязвимости (табл. 3.1, столбец 4). В итоге были получены коэффициенты уязвимости W для каждой экологической группы (табл. 3.1, столбец 5).

Таблица 3.1. Расчет коэффициентов уязвимости на основе концентраций групповой уязвимости КГУ для основных экологических групп гидробионтов

| Группа гидробионтов | КГУ, мг/л | Ig (КГУ) | max Ig(КГУ)+(1-Ig(КГУ)) | W |
|------------------------------|----------------|----------|-------------------------|------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Фитопланктон | 100 | 2 | $5.3 + (1 - 2) = 4.3$ | 4.3 |
| Зоопланктон | 10 | 1 | $5.3 + (1 - 1) = 5.3$ | 5.3 |
| Ихтиопланктон | 1 | 0 | $5.3 + (1 - 0) = 6.3$ | 6.3 |
| Зообентос | 25 | 1.4 | $5.3 + (1 - 1.4) = 4.9$ | 4.9 |
| Ихтиофауна | 1500 | 3.2 | $5.3 + (1 - 3.2) = 3.1$ | 3.1 |
| Птицы | 1 | 0 | $5.3 + (1 - 0) = 6.3$ | 6.3 |
| Морские млекопитающие | $2 \cdot 10^5$ | 5.3 | $5.3 + (1 - 5.3) = 1.0$ | 1.0 |

Наибольшая степень уязвимости от нефтяного загрязнения принята для ихтиопланктона ($W_i=6.3$, табл. 3.1, столбец 5) - для икринок и ранних (личиночных) стадий развития гидробионтов, т.к. на ранних стадиях развития достаточны даже незначительные концентрации нефтяных углеводородов, которые являются токсическими и способны вызывать гибель и необратимые нарушения функций организмов. Такой же высокий коэффициент уязвимости имеют морские птицы в холодных климатических условиях ($W_o=6.3$). Наименее уязвимы - морские млекопитающие ($W_m=1.0$), имеющие высокую степень защиты от внешней среды и высокоорганизованную нервную систему, позволяющую избегать загрязненных участков. Взрослые рыбы также способны обнаруживать и избегать зоны сильного нефтяного загрязнения, но вследствие постоянного нахождения в водной среде и отсутствия защитного покрова, рыбы более подвержены действию нефти и более уязвимы, чем морские млекопитающие, и имеют более высокий коэффициент относительной уязвимости (W_f), равный 3.1. Степень уязвимости фито-, зоопланктона и бентоса будет промежуточной в данных условиях (табл. 3.1, столбец 5). Хотя фитопланктон обычно более подвержен воздействиям чем, например, бентос или зоопланктон, но и значительно быстрее восстанавливается, поэтому он имеет более низкий коэффициент уязвимости ($W_p=4.3$), чем зоопланктон ($W_z=5.3$). Подробное описание воздействия нефти на различные группы гидробионтов и обоснование используемой таблицы 3.1 приведено в монографии (Шавыкин, Ильин, 2010) и в отчете ММБИ (Оценка..., 2009а).

В программе для расчета ИУ исходные карты для обработки представляются в виде полигональных шейп-файлов, на картах заданы области (полигоны) ранжированного распределения численности (биомассы) каждого компонента биоты (Приложения Б, В).

Полигональные карты преобразуются в растровый формат ESRI GRID с заданным размером ячейки в единицах карты. Затем карты рангового распределения биомассы (численности) отдельных групп гидробионтов (p, z, i, b, f, m, o) (более корректно -

значения ячеек отдельных карт) в программе перемножаются на соответствующие им весовые коэффициенты и суммируются по формуле 3.1. Полученные значения интегральной уязвимости ранжируются по 5-тибальной шкале: 1 – незначительная уязвимость, 2 – низкая и т.д. до 5- очень высокая уязвимость. В скобках указываются интервалы значений интегральной уязвимости – значения гридкода (GRIDCODE) в безразмерных (условных) единицах, полученные при расчетах для каждой ячейки карты. Выделенные участки с разной уязвимостью окрашены пятью цветами от темно-зеленого до красного, соответствующих пяти категориям уязвимости. Следует иметь в виду, что получаемые на картах различия уязвимости выражены в логарифмической шкале, т.е. участки со значениями ИУ равные, к примеру, 2 и 4 различаются по уязвимости в 100 раз.

Можно проводить анализ полученных данных как по абсолютным значениям уязвимости (значениям гридкода, т.е. значениям, полученным при расчетах по формуле 3.1, в каждой ячейке карты), так и по значениям рангов соответствующей шкалы. Для анализа важны и ранги, и значения границ рангов (интервалов). Все карты представляются в одной географической проекции. Размер выходной ячейки равнозначно может быть представлен в градусной или метровой сетке. Так, для Баренцева моря карты ИУ были построены в градусной сетке с размером выходной ячейки равной 0.13° по широте и долготе. Для Белого моря построение карт ИУ произведено в метровой сетке, с размером выходной ячейки 3000 м.

3.2. Карты интегральной уязвимости Баренцева моря от нефтяного загрязнения

Карты уязвимости Баренцева моря подготовлены в соответствии с методикой, представленной в публикации (Шавыкин, Ильин, 2010), которая была выполнена специалистами ММБИ КНЦ РАН по заказу Баренцевоморского отделения WWF.

Для исследований и построения исходных и результирующих карт был выбран район, охватывающий практически всю российскую исключительную экономическую зону (РЭЗ) Баренцева моря, за исключением небольшой части на севере и северо-востоке Баренцева моря, а также часть норвежской исключительной экономической зоны на западе Баренцева моря (рис. 3.1). Морские пространства в этом регионе раграничены Договором между Российской Федерацией и Королевством Норвегия о разграничении морских пространств и сотрудничестве в Баренцевом море и Северном Ледовитом океане от 15 сентября 2010 г., который подлежит ратификации.

Учитывая большую пространственную протяженность рассматриваемой акватории Баренцева моря, трудно выделить единые временные границы сезонов для всех ее районов. При этом даже в отдельно взятой части моря практически не совпадают границы сезонов, определяемые по календарным, климатическим, биологическим, гидрологическим, гидрохимическим и другим параметрам. Вследствии этого, для анализируемого района Баренцева моря в данной работе принято деление на сезоны по балансу тепла. Подробнее это вопрос рассмотрен в публикации (Шавыкин, Ильин, 2010) и в отчете ММБИ (Оценка..., 2009а).

Для удобства дальнейших исследований, унификации периодов расчета и осреднения показателей для Баренцева моря была принята следующая сезонная структура года:

Зима (I квартал): январь–март

Весна (II квартал): апрель–июнь

Лето (III квартал): июль–сентябрь

Осень (IV квартал): октябрь–декабрь.

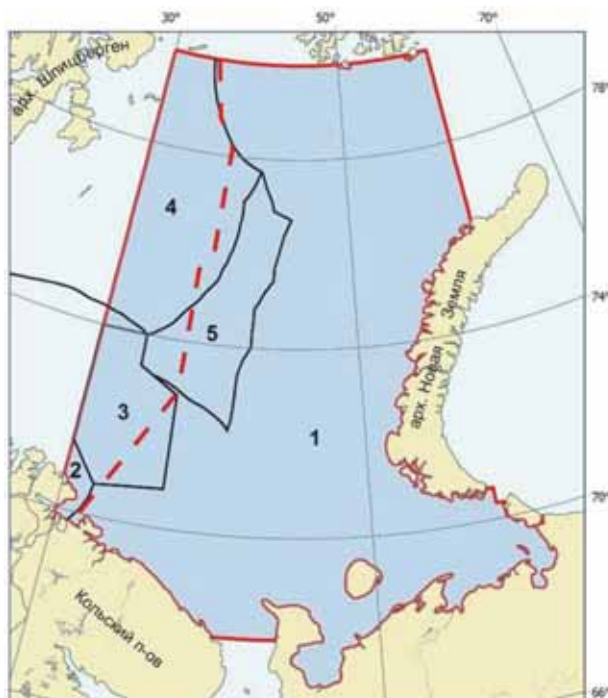


Рис. 3.1. Район исследований в Баренцевом море

На рисунке:

- граница района исследований в Баренцевом море
- - - линия разграничения морских пространств в соответствии с Договором между Российской Федерацией и Королевством Норвегия о разграничении морских пространств и сотрудничестве в Баренцевом море и Северном Ледовитом океане от 15 сентября 2010 г.

Для расчета интегральной уязвимости (ИУ) Баренцева моря в среде ArcGIS 9 на языке программирования Visual Basic for Applications с помощью программного модуля, было произведено «суммирование» карт распределения численности/биомассы (Y) каждого компонента биоты, представленных в виде полигональных шейп-файлов, с учетом их весовых коэффициентов уязвимости (W) по формуле 3.1. Все исходные карты распределения и описание компонентов Баренцева моря представлены в приложении А. Расчет индексов уязвимости W выделенных компонентов проведен на основе определения концентраций групповой уязвимости (КГУ) к воздействию нефти для каждой из этих экологических групп гидробионтов (таблица 3.1) и скорректирован в соответствии с методикой расчетов (табл. 3.2 столбец 4). Учитывалось, что для карт распределения ихтиофауны и морских млекопитающих приняты ранги 0, 1-5, а для остальных компонентов 0, 1-3. Поэтому весовые коэффициенты для рыб (W_f) и морских млекопитающих (W_m) дополнительно умножались на множитель 3/5 (табл. 3.2, столбец 4), чтобы вклад всех компонентов примерно соответствовал начальным исходным данным, и вклад в итоговую карту уязвимости определялся только рангом компонентов и их коэффициентом уязвимости. Уязвимость бентоса значительно зависит от глубины. До 50 метров и менее бентос становится, примерно в 2 раза, более уязвим, вследствие потенциальной возможности прямого соприкосновения с нефтью. Поэтому на карте распределения для полигонов этих глубин, изначально присвоены удвоенные значения рангов. Т.о. для бентоса $W = 4.9$ до изобаты 50м, $W = 2.4$ глубже (табл. 3.2, столбец 4).

Таблица 3.2. Коэффициенты относительной уязвимости основных групп гидробионтов при нефтяном загрязнении Баренцева моря

| Группа гидробионтов | Индекс | Исходный | Скорректированный с учетом числа рангов | Итоговый |
|----------------------------------|--------|----------|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Фитопланктон | p | 4.3 | 4.3 | 43 |
| Зоопланктон | z | 5.3 | 5.3 | 53 |
| Ихтиопланктон | i | 6.3 | 6.3 | 63 |
| Бентос < 50 м > 50м | b | 4.9 | 4.9 | 49 |
| | | 4.9 | $4.9:2 = 2.4$ | 24 |
| Рыбы | f | 3.1 | $3.1 \cdot (3:5) = 1.9$ | 19 |
| Морские млекопитающие | m | 1.0 | $1.0 \cdot (3:5) = 0.6$ | 6 |
| Птицы | o | 6.3 | 6.3 | 63 |

В итоге, были получены сезонные карты интегральной уязвимости Баренцева моря к нефтяному загрязнению (рис 3.2) без учета сезонных различий. Значения интегральной уязвимости ранжированы по 5-тибальной шкале: 1 – незначительная уязвимость, 2 – низкая и т.д. до 5- очень высокая уязвимость. В скобках указаны интервалы значений интегральной уязвимости – значения гридкода (GRIDCODE) в безразмерных (условных) единицах, полученные при расчетах по формуле (3.1). Участки с разной уязвимостью окрашивали 5-ю цветами от темно-зеленого до красного соответствующих 5ти категориям уязвимости. Следует иметь в виду, что получаемые на картах различия уязвимости выражены в логарифмической шкале.

Таблица 3.3. Таблица результатов статистики классификации ячеек карты рис. 3.2 (в усл. ед. ИУ)

| Сезон | «Среднее значение» | «Ср. кв. отклонение» | max значение | min значение |
|-------|--------------------|----------------------|--------------|--------------|
| Зима | 213 | 96 | 682 | 74 |
| Весна | 260 | 118 | 822 | 155 |
| Лето | 324 | 155 | 935 | 92 |
| Осень | 241 | 120 | 693 | 92 |

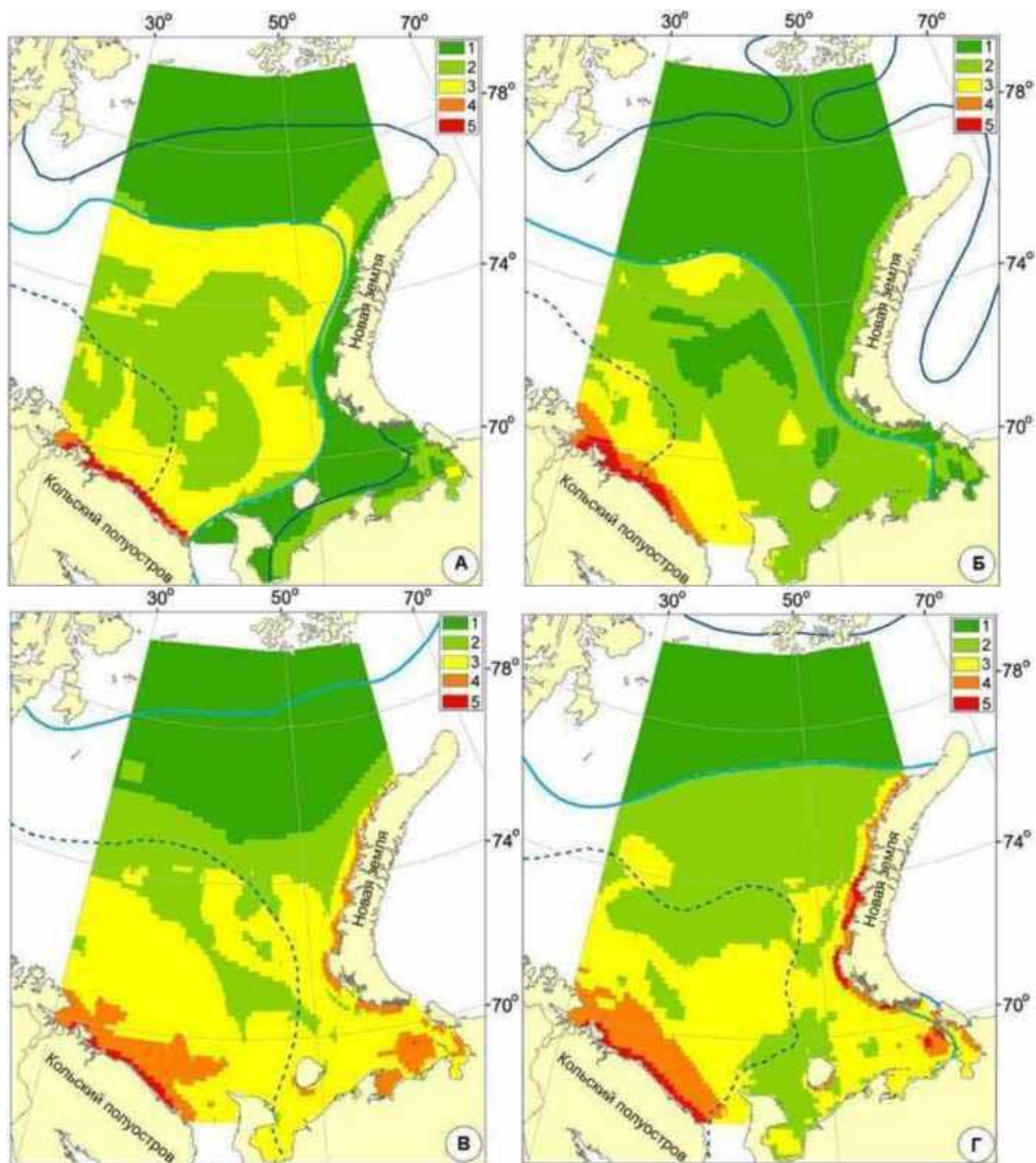


Рис. 3.2. Карты интегральной уязвимости Баренцева моря по сезонам без учета сезонных различий в распределении гидробионтов: А – зима, Б – весна, В – лето, Г – осень. Учтено исходное распределение семи компонентов экосистемы. Использовались коэффициенты W из таблицы 3.2 (столбец 5 – итоговый коэффициент; размер ячейки 0.13°)

Здесь и далее на рисунках:

- - - граница наибольшего распространения плавучего льда,
- средняя многолетняя граница распространения плавучего льда,
- граница наименьшего распространения плавучего льда.

- минимальная уязвимость
- максимальная уязвимость

Для учета сезонных количественных различий в распределении гидробионтов и более корректного сравнения уязвимости Баренцева моря между сезонами был введен, основанный на экспертных оценках, дополнительный нормированный сезонный коэффициент (НСК) компонента биоты для каждого сезона, отражающий соотношение численности (биомассы) каждой группы гидробионтов между сезонами (Оценка..., 2009а). Далее проводилась нормировка полученных коэффициентов с тем, чтобы сумма сезонных коэффициентов для каждого компонента была равна за год одному и тому же условно выбранному числу (в нашем случае это – 500; таблица 3.4). Полученные нормированные сезонные коэффициенты приведены в таблице 3.5.

Таблица 3.4. Нормированные сезонные коэффициенты для сравнения интегральной уязвимости Баренцева моря между сезонами (с учетом экспертных оценок)

| Компонент экосистемы | | Нормированные сезонные коэффициенты (НСК) | | | |
|--|--------------|---|-------|------|-------|
| | | Зима | Весна | Лето | Осень |
| Фитопланктон | | 4 | 384 | 77 | 35 |
| Зоопланктон | | 5 | 124 | 247 | 124 |
| Ихтиопланктон | | 30 | 290 | 180 | 0 |
| Бентос | | 120 | 120 | 140 | 120 |
| Ихтиофауна (основные группы рыб) | пелагические | 22 | 109 | 43 | 87 |
| | донные | 11 | 22 | 108 | 98 |
| | проходные | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Морские млекопитающие | | 20 | 150 | 300 | 30 |
| Орнитофауна | | 20 | 160 | 260 | 60 |

Таблица 3.5. Произведение нормированных сезонных коэффициентов НСК (табл. 3.4) и коэффициентов относительной уязвимости W (табл. 3.1) для сравнения интегральной уязвимости районов Баренцева моря между сезонами

| Компонент экосистемы | | $W \cdot \text{НСК}$ | | | |
|--|--------------|----------------------|--------|--------|-------|
| | | Зима | Весна | Лето | Осень |
| Фитопланктон | | 172 | 16 512 | 3 311 | 1 505 |
| Зоопланктон | | 265 | 6 572 | 13 091 | 6 572 |
| Ихтиопланктон | | 1 890 | 18 270 | 11 340 | 0 |
| Бентос | | 2 880 | 2 880 | 3 360 | 2 880 |
| Ихтиофауна (основные группы рыб) | пелагические | 418 | 2071 | 817 | 1653 |
| | донные | 209 | 418 | 2052 | 1862 |
| | проходные | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Морские млекопитающие | | 120 | 900 | 1800 | 180 |
| Орнитофауна | | 1 260 | 10 080 | 16 380 | 3 780 |

В результате были построены карты «относительной» интегральной уязвимости Баренцева моря, с учетом сезонных различий в количественных показателях распределения гидробионтов, для выделенных сезонов года (рис. 3.3). При этих расчетах в программе использовались коэффициенты таблицы 3.5, полученные перемножением коэффициентов относительной уязвимости основных компонент экосистемы (табл. 3.1, столбец 4) на нормированные сезонные коэффициенты для этих компонентов (табл. 3.4).

Чтобы наглядно проводить сравнение сезонных различий, эти карты следует построить в одной и той же ранговой шкале с одинаковыми численными значениями границ интервалов рангов. Для этого по всем четырем сезонам были построены карты по шкале интегральной уязвимости, разделенной на пять равных интервалов от минимального значения гридкода 3 501 (зимой) до максимального 164 828 (весной) [рис. 3.4, табл. 3.7].

Таблица 3.6. Результаты статистики классификации ячеек карты (рис. 3.3)
в усл. ед. ИУ

| Сезон | «Среднее значение» | «Ср. кв. отклонение» | max значение | min значение |
|-------|--------------------|----------------------|--------------|--------------|
| Зима | 6 890 | 3 553 | 25 856 | 621 |
| Весна | 54 028 | 26 240 | 172 058 | 30 790 |
| Лето | 58 446 | 28 460 | 174 237 | 10 523 |
| Осень | 21 102 | 11 262 | 59 615 | 6 427 |

Таблица 3.7. Результаты статистики классификации ячеек карты (рис. 3.4)
в усл. ед. ИУ

| Сезон | «Среднее значение» | «Ср. кв. отклонение» | max значение | min значение |
|-------|--------------------|----------------------|--------------|--------------|
| Зима | 6 502 | 2 927 | 18 551 | 3 501 |
| Весна | 54 018 | 26 443 | 164 828 | 30 790 |
| Лето | 58 199 | 27 807 | 164 157 | 10 523 |
| Осень | 21 211 | 10 605 | 52 103 | 6 427 |

Таким образом, получены карты «относительной» и «абсолютной» уязвимости Баренцева моря от разливов нефти с учетом сезонных различий. Карты «относительной» уязвимости (рис. 3.3) позволяют проводить сравнение отдельных районов Баренцева моря в пределах одного сезона. В определенной степени - это основные итоговые карты и конечный результат, на который следует ориентироваться. Вместе с тем, при необходимости сравнения уязвимости между сезонами, следует ориентироваться на карты «абсолютной» уязвимости Баренцева моря (рис. 3.4).

Результирующие карты показывают, что, наиболее уязвимыми районами Баренцева моря являются прибрежные районы (рис. 3.3 - 3.4). В первую очередь это побережье Мурмана – полоса вдоль северного побережья Кольского полуострова шириной от 20 км зимой, до 70-120 км весной и летом и до 140 км осенью, а также прибрежная полоса вдоль западного побережья архипелага Новая Земля шириной до 40 км (рис. 3.3). Высоко уязвимыми являются и восточные районы Печорского моря зимой и осенью. Средними величинами уязвимости характеризуется южная часть Баренцева моря летом до 74° с.ш., а весной - примерно до 71° с.ш. и у кромки льда. Остальные районы Баренцева моря имеют меньшую уязвимость. Наиболее высокая уязвимость акватории имеет место весной и летом (рис. 3.4), причем различие в уязвимости между этими сезонами незначимо. Меньшая уязвимость характерна для зимнего сезона, хотя с точки зрения рисков аварийных разливов и их ликвидации именно зима и осень – наиболее опасные сезоны. Вся акватория российской части Баренцева моря (включая и районы, покрытые льдом) в летний и весенний сезоны примерно в 8 раз более уязвима, чем зимой, и в 2.5 раза более уязвима, чем осенью.

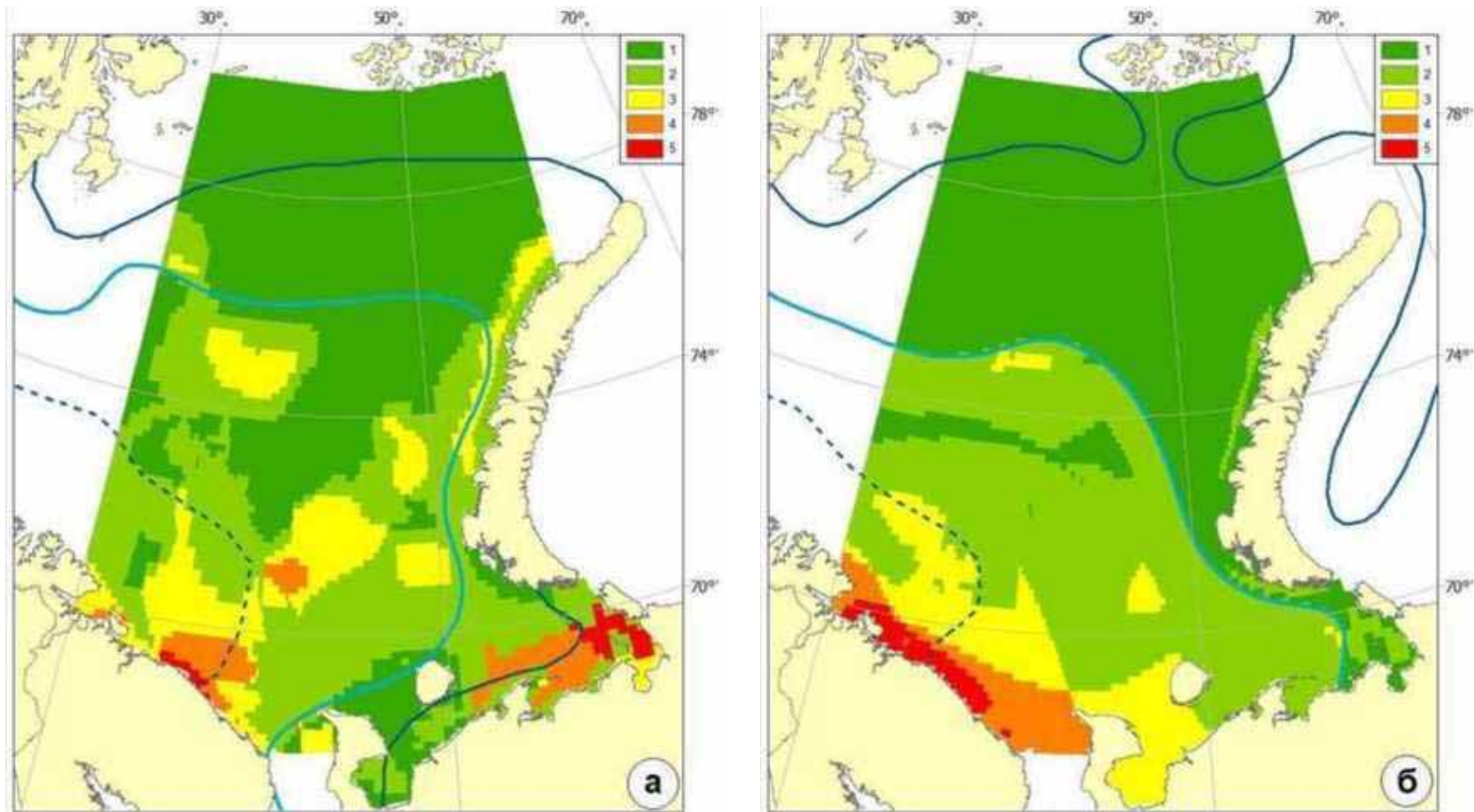


Рис. 3.3 начало. Карты "относительной" интегральной уязвимости Баренцева моря по сезонам с учетом сезонных различий в количественных показателях распределения гидробионтов: а – зима; б – весна; в – лето; г – осень. Учтено исходное распределение семи компонентов экосистемы (см. формулу 3.1). Равномерное деление всего диапазона для сезона на 5 равных интервалов (5 рангов). Использованы коэффициенты W из таблицы 3.5

- - - граница наибольшего распространения плавучего льда,
- граница наименьшего распространения плавучего льда
- минимальная уязвимость
- максимальная уязвимость

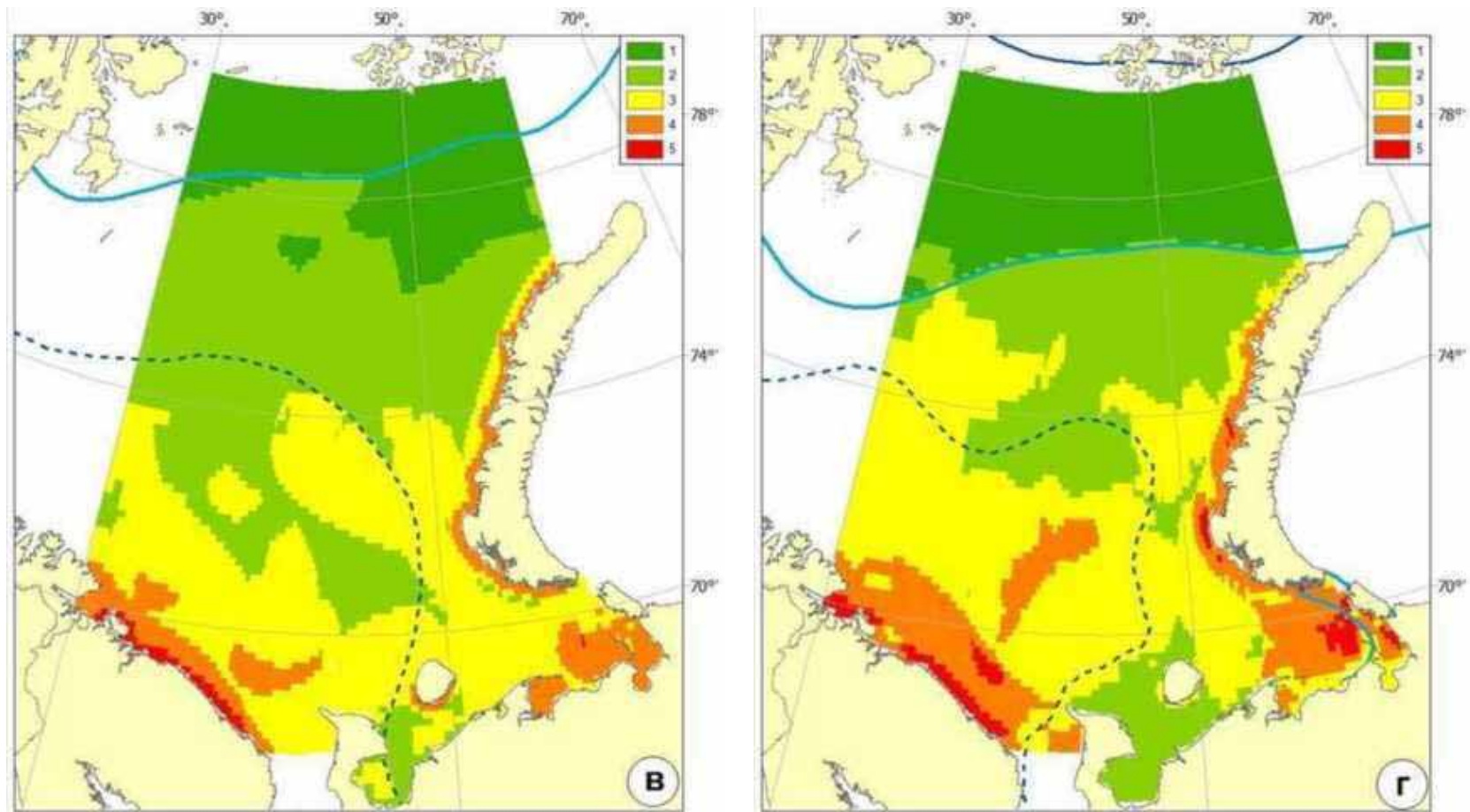


Рис. 3.3 окончание

- - - граница наибольшего распространения плавучего льда,
- средняя многолетняя граница распространения плавучего льда,
- граница наименьшего распространения плавучего льда

- минимальная уязвимость
- максимальная уязвимость

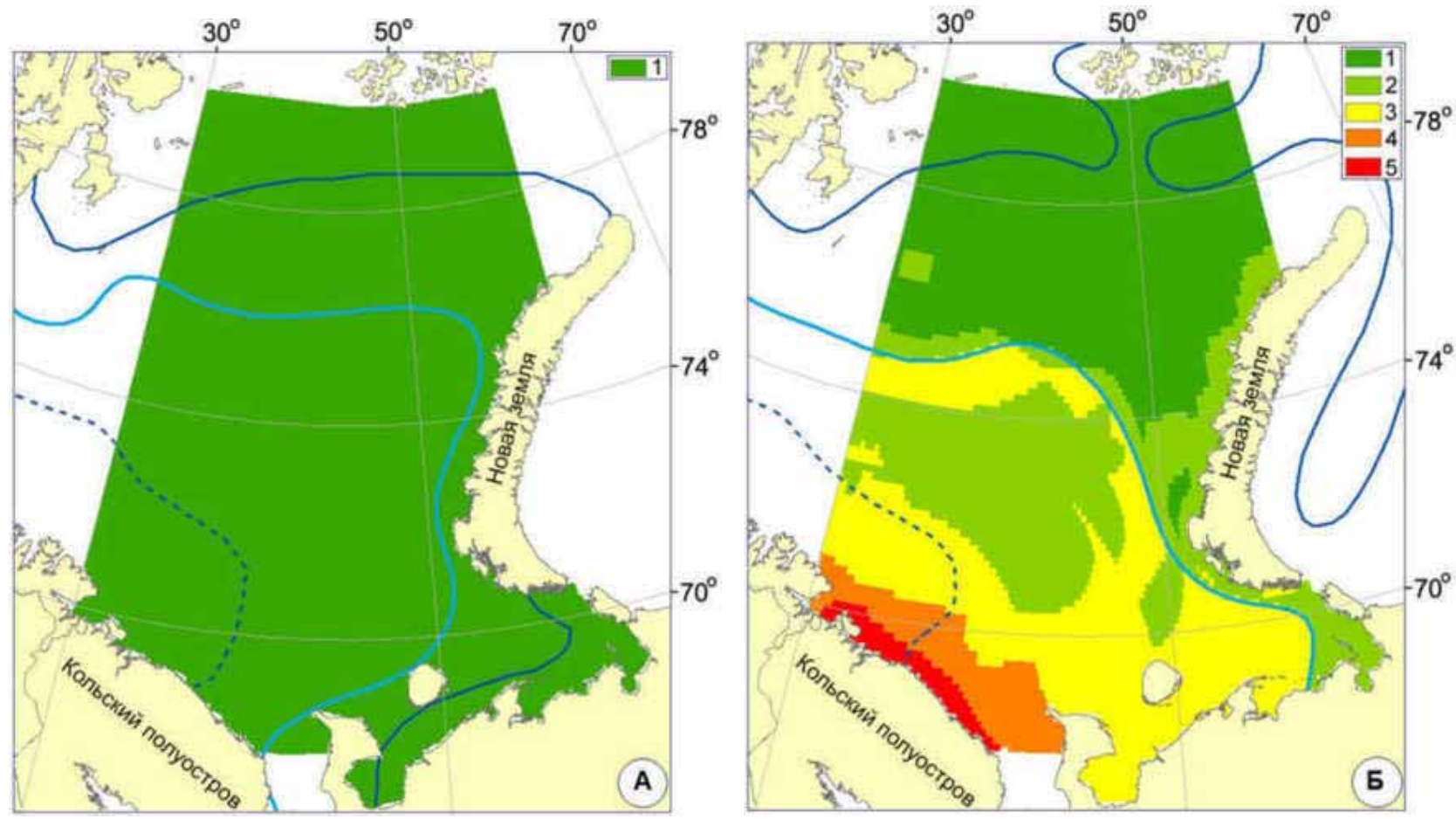


Рис. 3.4 начало. Карты "абсолютной" интегральной уязвимости Баренцева моря с учетом сезонных различий в количественных показателях распределения гидробионтов: А – зима, Б – весна, В – лето, Г – осень. Для всех сезонов приняты равные интервалы значений шкалы ранжирования ИУ Баренцева моря в диапазоне от 3 501 (минимальное, полученное для зимы) до 164 828 (максимальное, полученное для весны). Использовались коэффициенты W таблицы табл. 3.5.

- - - граница наибольшего распространения плавучего льда,
- граница наименьшего распространения плавучего льда,
- средняя многолетняя граница распространения плавучего льда,
- минимальная уязвимость
- максимальная уязвимость

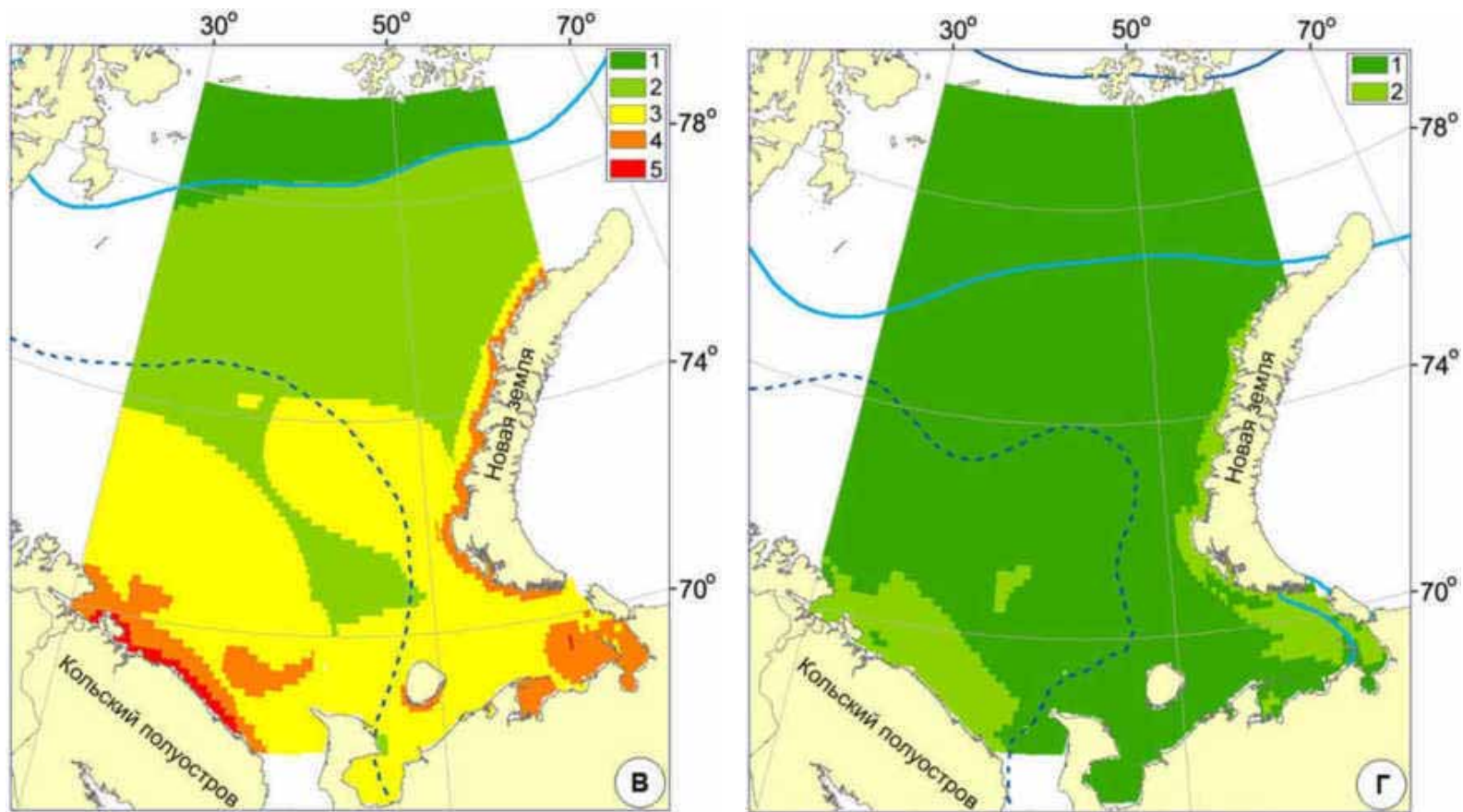


Рис. 3.4 окончание

- - - граница наибольшего распространения плавучего льда,
- средняя многолетняя граница распространения плавучего льда,
- граница наименьшего распространения плавучего льда

- минимальная уязвимость
- максимальная уязвимость

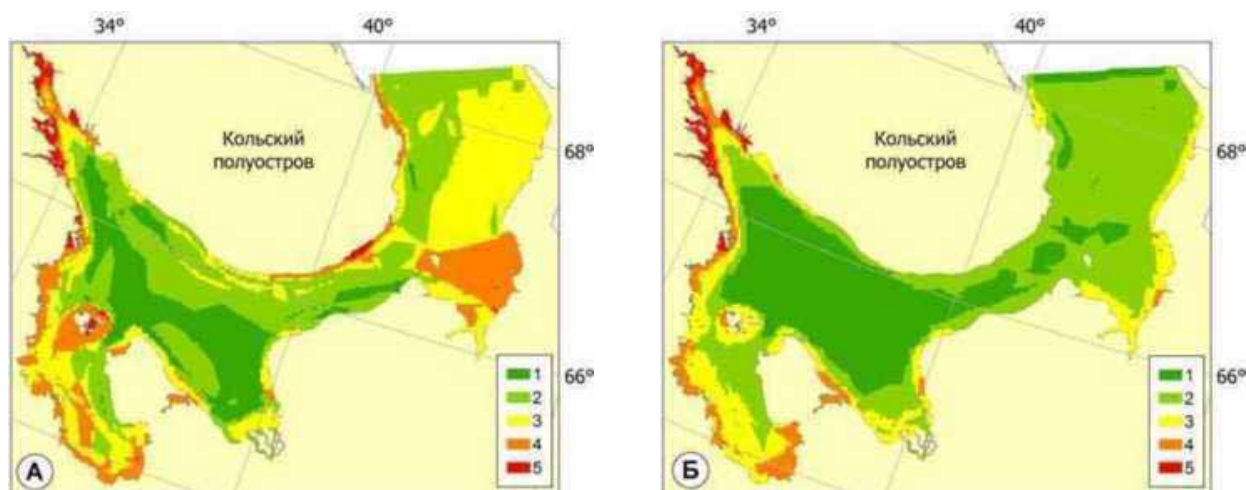
3.3. Карты интегральной уязвимости Белого моря от нефтяного загрязнения

Для расчета интегральной уязвимости (ИУ) Белого моря использовался, как и для Баренцева моря, использовался программный модуль, с помощью которого произведено «суммирование» карт распределения численности/биомассы (Y) каждого компонента биоты, представленных в виде полигональных шейп-файлов, с учетом их весовых коэффициентов уязвимости (W) по формуле 3.1. Все исходные карты распределения и описание компонентов представлены в приложении В. Индексы уязвимости W выделенных компонентов соответствуют таковым для Баренцева моря (табл. 3.2) и продублированы в таблице 3.8, столбец 5.

Таблица 3.8. Коэффициенты относительной уязвимости основных групп гидробионтов при нефтяном загрязнении Белого моря

| Группа гидробионтов | Индекс | Исходный | Скорректированный с учетом числа рангов | Итоговый |
|-----------------------------------|--------|----------|---|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Фитопланктон | p | 4.3 | 4.3 | 43 |
| Зоопланктон | z | 5.3 | 5.3 | 53 |
| Ихтиопланктон | i | 6.3 | 6.3 | 63 |
| Бентос < 50 м > 50 м | b | 4.9 | 4.9 | 49 |
| | | 4.9 | $4.9:2 = 2.4$ | 24 |
| Рыбы | f | 3.1 | $3.1 \cdot (3:5) = 1.9$ | 19 |
| Морские млекопитающие | m | 1.0 | $1.0 \cdot (3:5) = 0.6$ | 6 |
| Птицы | o | 6.3 | 6.3 | 63 |

В итоге, были получены сезонные карты интегральной уязвимости Белого моря к нефтяному загрязнению (рис 3.5), без учета сезонных различий. Значения интегральной уязвимости ранжированы по 5-тибальной шкале: 1 – наименьшая уязвимость, 5 – наибольшая уязвимость.



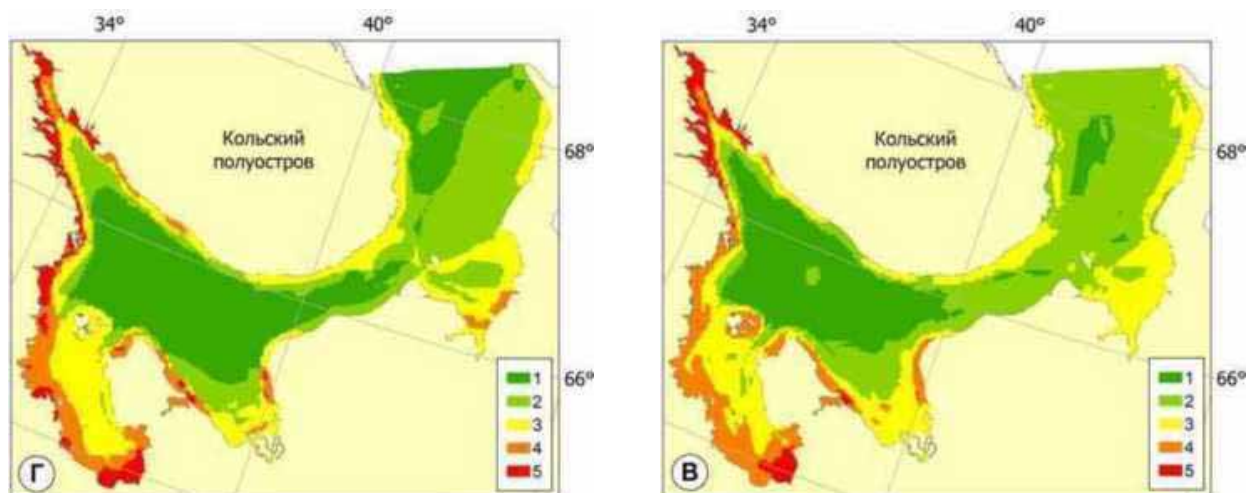


Рис. 3.5. Карты "относительной" интегральной уязвимости Белого моря по сезонам без учета сезонных различий в распределении гидробионтов: А – зима, Б – весна, В – лето, Г – осень. Использовались коэффициенты W из табл. 3.8 (столбец 5 – итоговый коэффициент; размер ячейки 3000м²)

Здесь и далее на рисунках:

- минимальная уязвимость
- максимальная уязвимость

Таблица 3.9. Результаты статистики классификации ячеек карты рис. 3.5 (в усл. ед. ИУ)

| Сезон | Среднее Значение | Ср. кв. отклонение | max значение | min значение |
|--------------|------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Зима | 9 | 3 | 16 | 3 |
| Весна | 16 | 5 | 29 | 6 |
| Лето | 16 | 4 | 28 | 6 |
| Осень | 14 | 4 | 23 | 6 |

Указанные в табл. 3.9 интервалы значений интегральной уязвимости – значения гридкода (GRIDCODE) в безразмерных (условных) единицах, полученные при расчетах по формуле (3.1). Участки с разной уязвимостью окрашивали 5-ю цветами от темно-зеленого до красного, соответствующих 5 рангам уязвимости. Следует иметь в виду, что получаемые на картах различия уязвимости выражены в логарифмической шкале (рис. 3.5).

Для учета сезонных количественных различий в распределении гидробионтов и более корректного сравнения уязвимости Белого моря между сезонами был введен, основанный на экспертных оценках, дополнительный нормированный сезонный коэффициент (НСК) компонента биоты для каждого сезона. НСК отражает соотношение численности (биомассы) каждой группы гидробионтов между сезонами, и нормирован с тем, чтобы сумма сезонных коэффициентов для каждого компонента была равна за год одному и тому же условно выбранному численному значению (в нашем случае это – 500; таблица 3.10).

Таблица 3.10. Нормированные сезонные коэффициенты для сравнения интегральной уязвимости Белого моря между сезонами (с учетом экспертных оценок)

| Компонент экосистемы | | Нормированные сезонные коэффициенты (НСК) | | | |
|----------------------------------|--------------|---|-------|------|-------|
| | | Зима | Весна | Лето | Осень |
| Фитопланктон | | 4 | 384 | 77 | 35 |
| Зоопланктон | | 5 | 124 | 247 | 124 |
| Ихтиопланктон | | 30 | 270 | 190 | 10 |
| Бентос | | 120 | 120 | 140 | 120 |
| Ихтиофауна (основные группы рыб) | пелагические | 62 | 62 | 42 | 42 |
| | донные | 62 | 62 | 42 | 42 |
| | проходные | 21 | 21 | 21 | 21 |
| Морские млекопитающие | | 450 | 30 | 20 | 10 |
| Орнитофауна | | 4 | 194 | 86 | 216 |

Таким образом, путем перемножения коэффициентов относительной уязвимости основных компонент экосистемы (W , табл. 3.1, столбец 4) на нормированные сезонные коэффициенты для этих компонент (НСК, табл. 3.10), были получены коэффициенты для сравнения интегральной уязвимости районов Белого моря между сезонами (таблица 3.11).

Таблица 3.11. Произведение нормированных сезонных коэффициентов НСК (табл. 3.10) и коэффициентов относительной уязвимости W (табл. 3.1) для сравнения интегральной уязвимости районов Белого моря между сезонами

| Компонент экосистемы | | $W \cdot \text{НСК}$ | | | |
|---------------------------------|--------------|----------------------|--------|--------|--------|
| | | Зима | Весна | Лето | Осень |
| Фитопланктон | | 172 | 16 512 | 3 311 | 1 505 |
| Зоопланктон | | 265 | 6 572 | 13 091 | 6 572 |
| Ихтиопланктон | | 1 890 | 17 010 | 11 970 | 630 |
| Бентос | | 2 880 | 2 880 | 3 360 | 2 880 |
| Ихтиофауна (основные групп рыб) | пелагические | 1 178 | 1 178 | 798 | 798 |
| | донные | 1 178 | 1 178 | 798 | 798 |
| | проходные | 399 | 399 | 399 | 399 |
| Морские млекопитающие | | 2700 | 180 | 120 | 60 |
| Орнитофауна | | 252 | 12 222 | 5 418 | 13 608 |

В результате были построены карты «относительной» интегральной уязвимости Белого моря, с учетом сезонных различий в количественных показателях распределения гидробионтов, для выделенных сезонов года (рис. 3.6). При этих расчетах в программе использовались коэффициенты таблицы 3.11.

Чтобы наглядно проводить сравнение сезонных различий, эти карты следует построить в одной и той же ранговой шкале с одинаковыми численными значениями границ интервалов рангов. Для этого по всем четырем сезонам были построены карты по шкале интегральной уязвимости, разделенной на пять равных интервалов от минимального значения гридкода 6 025 (зимой) до максимального 198 328 (весной) (рис. 3.7, табл. 3.13).

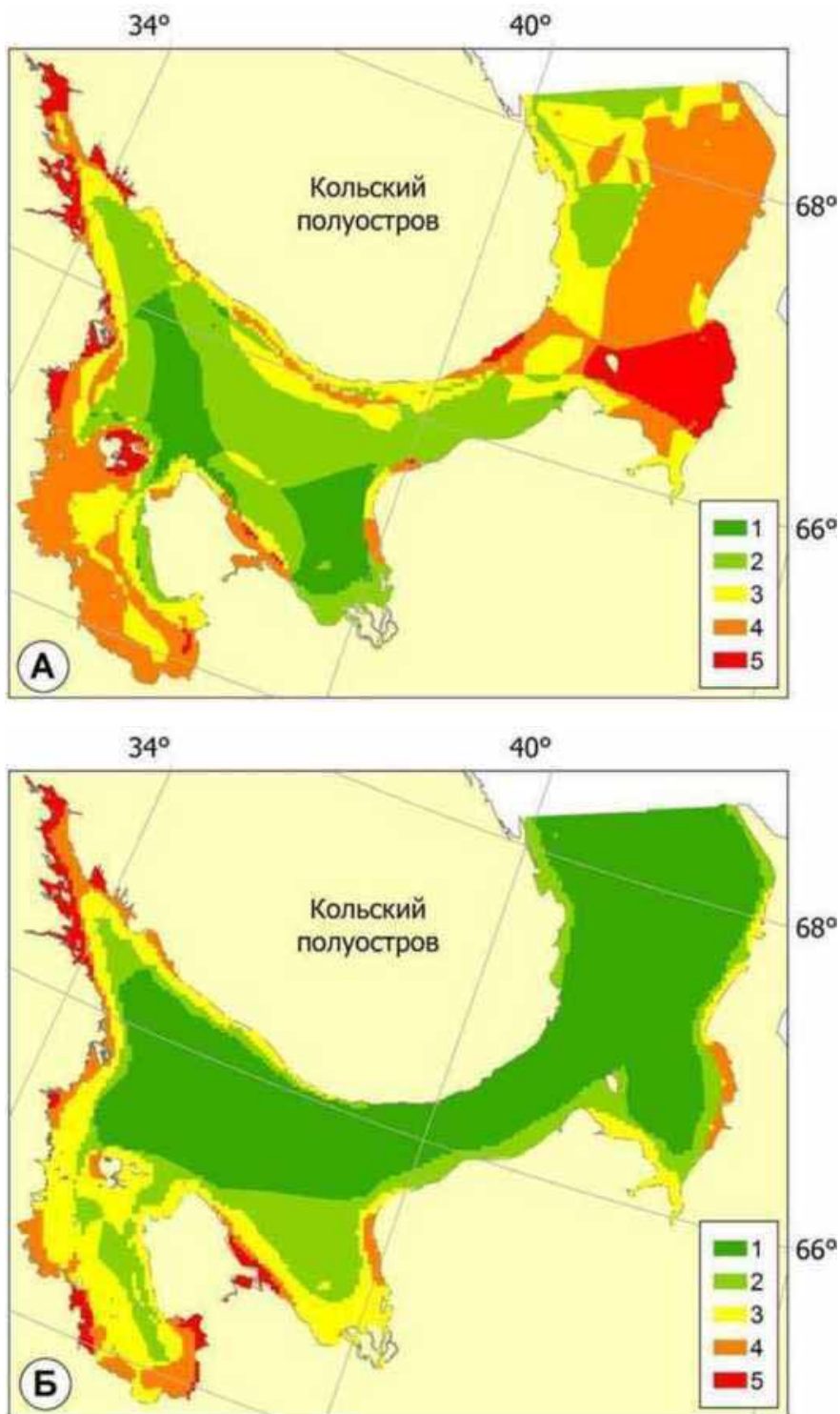


Рис. 3.6 начало. Карты "относительной" интегральной уязвимости Белого моря по сезонам с учетом сезонных различий в количественных показателях распределения гидробионтов: А – зима; Б – весна; В – лето; Г – осень. Учтено исходное распределение семи компонентов экосистемы (см. формулу 3.1). Равномерное деление всего диапазона для сезона на 5 равных интервалов (5 рангов). Использованы коэффициенты W из таблицы 3.11, размер ячейки 3000 м.

■ минимальная уязвимость
■ максимальная уязвимость

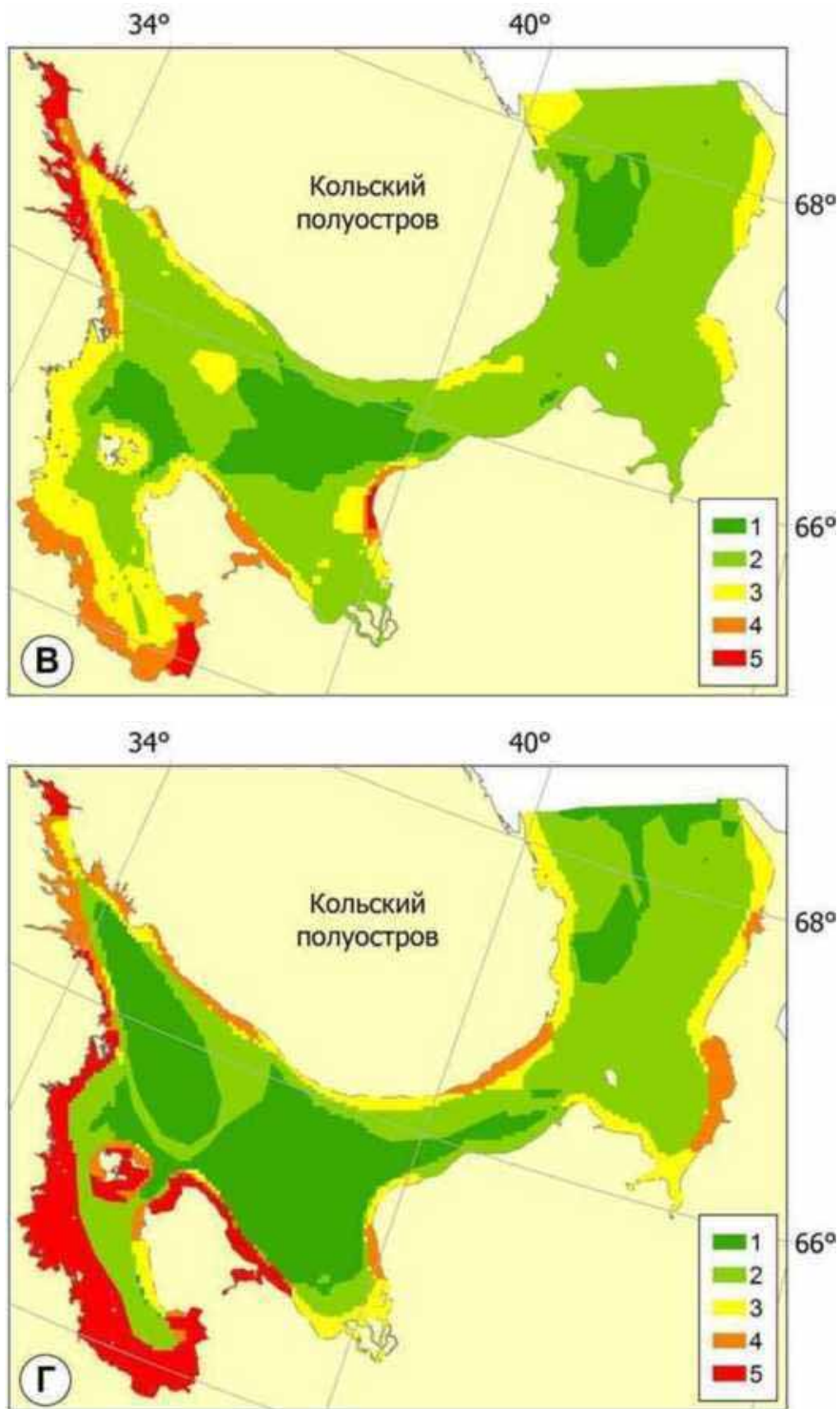


Рис. 3.6 окончание

- минимальная уязвимость
- максимальная уязвимость

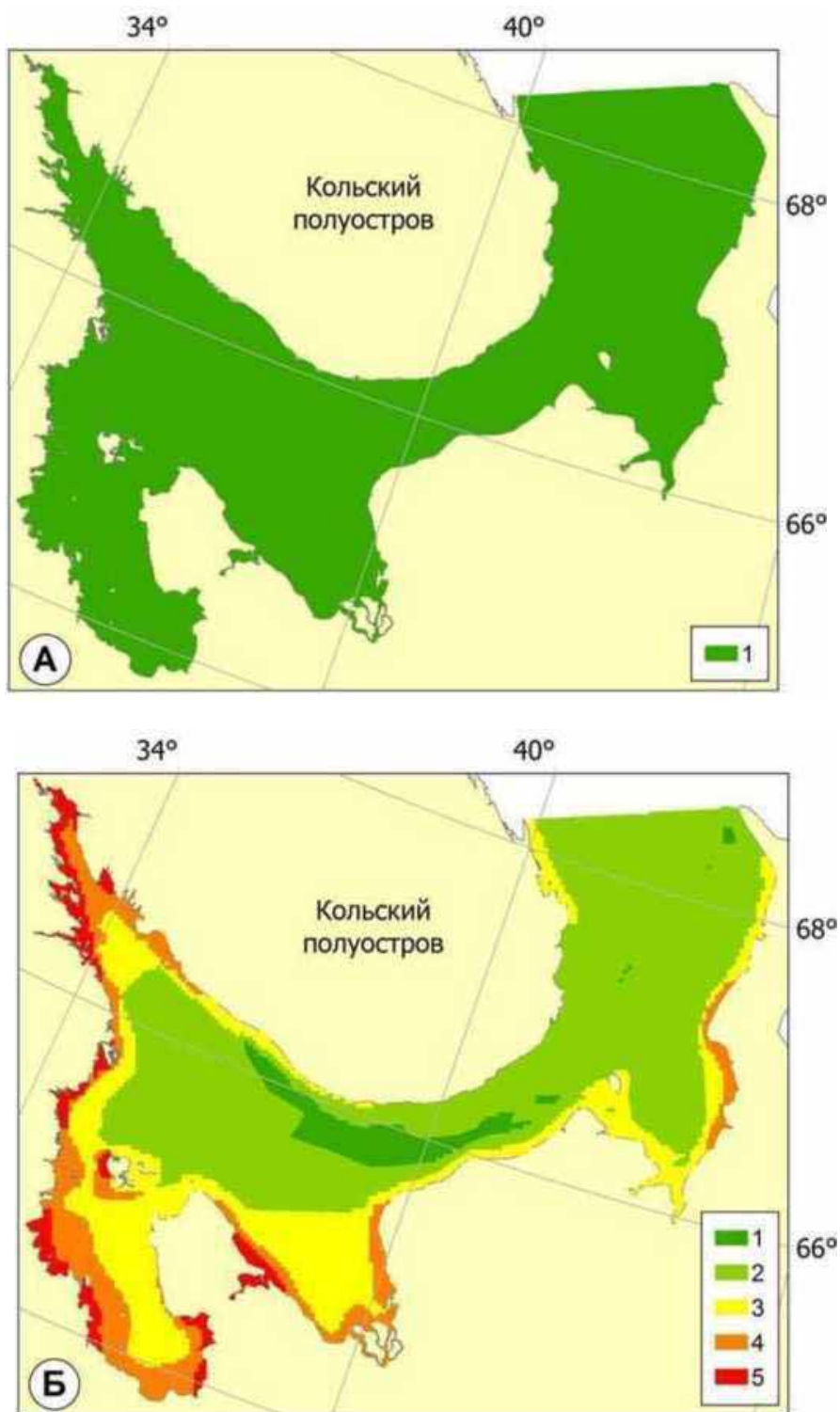


Рис. 3.7 начало. Карты "абсолютной" интегральной уязвимости Белого моря с учетом сезонных различий в количественных показателях распределения гидробионтов: А – зима, Б – весна, В – лето, Г – осень. Для всех сезонов приняты равные интервалы значений шкалы ранжирования ИУ Белого моря в диапазоне от (6 025) (мин. для зимы) до 198 328 (макс. для весны). Использовались коэффициенты из W табл. 3.11, размер ячейки 3000 м.

- минимальная уязвимость
- максимальная уязвимость

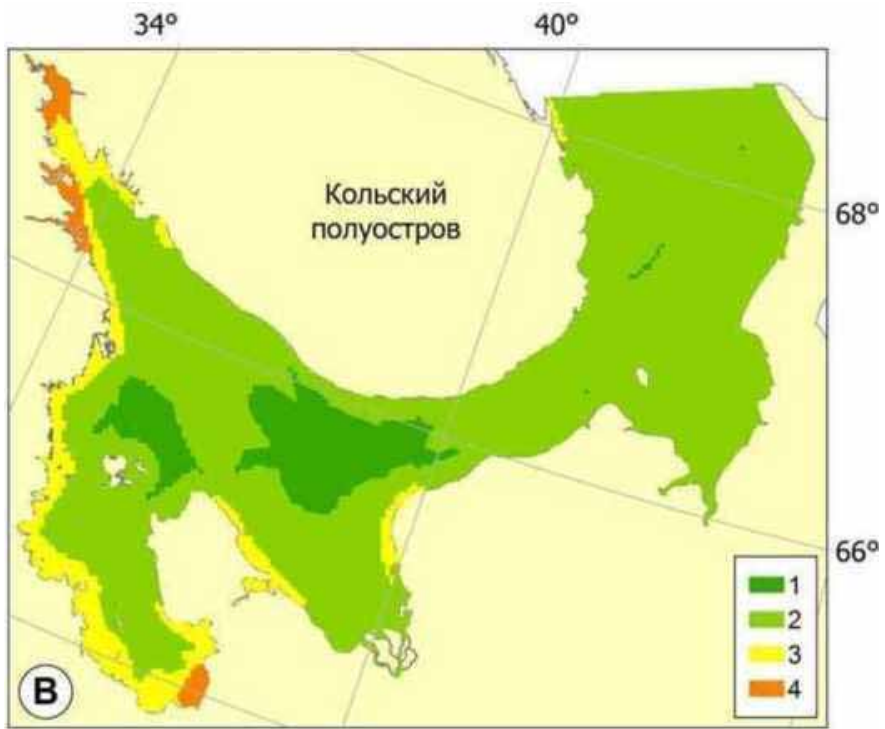


Рис. 3.7 окончание

- минимальная уязвимость
- максимальная уязвимость

Таблица 3.12. Результаты статистики классификации ячеек карты рис. 3.6 (в усл. ед. ИУ)

| Сезон | Среднее значение | Ср. кв. отклонение | max значение | min значение |
|-------|------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Зима | 19 874 | 5 621 | 31 879 | 6 025 |
| Весна | 109 606 | 35 092 | 198 328 | 41 246 |
| Лето | 68 755 | 19 131 | 127 835 | 26 673 |
| Осень | 49 585 | 14 997 | 78 337 | 20 469 |

Таблица 3.13. Результаты статистики классификации ячеек карты (рис. 3.7), усл. ед. ИУ

| Сезон | Среднее значение | Ср. кв. отклонение | max значение | min значение |
|-------|------------------|--------------------|--------------|--------------|
| Зима | 19 874 | 5 621 | 31 879 | 6 025 |
| Весна | 109 606 | 35 092 | 198 328 | 41 246 |
| Лето | 68 755 | 19 131 | 127 835 | 26 673 |
| Осень | 49 585 | 14 997 | 78 337 | 20 469 |

Полученные карты интегральной уязвимости Белого моря по сезонам (рис. 3.6, 3.7) позволяют сделать следующие выводы. Наиболее уязвимыми районами, как и в Баренцевом море, являются побережья во все сезоны. Главным образом, это западное побережье Белого моря от Кандалакшского до Онежского залива.

Наиболее уязвимым является весенний сезон, но с учетом значений среднеквадратического отклонения (табл. 3.12) он статистически в целом мало отличается по уязвимости от летнего сезона. По отношению к весне и лету осень значительно менее уязвима. Наименее уязвимым является зимний сезон (табл. 3.12)

3.4. Рекомендации по созданию карт чувствительности (уязвимости) прибрежных территорий к разливам нефти

3.4.1. Учет временных границ сезонов. Следует отметить, что карты уязвимости, приведенные в этом разделе, построены для четырех сезонов, которые при более строгом подходе не в полной мере отражают реальную ситуацию. Например, нельзя абсолютно строго утверждать, что на всей анализируемой акватории Баренцева моря во втором квартале наступает весна, или зимний период это январь – март. По климатическим параметрам продолжительность зимы в Баренцевом море - 6 месяцев (с ноября по апрель), гидрологическая зима продолжается 5 месяцев (с декабря по апрель), биологическое лето длится по разным оценкам от одного (Несветова, 2002), до трех месяцев (Биологический атлас..., 2000). В том числе и по этой причине полученные результаты – карты уязвимости Баренцева моря - несколько условны. Для использования карт уязвимости в планах ЛРН необходима более детальная информация, которая показывала бы для каждого небольшого района (см. далее этот подраздел 3.4 и подраздел 3.5) истинные границы сезонов. Это вполне реально, так как оперативные и тем более тактические карты охватывают небольшие участки побережья и прилегающей акватории (см. рис. 3.8). Это же замечание в полной мере относится и к картам уязвимости Белого моря.

3.4.2. Выбор подхода к оценке уязвимости отдельных групп гидробионтов и участков моря. В настоящей работе была принята усредненная оценка уязвимости групп гидробионтов к действию усредненной нефти (для усредненного типа нефти в определенной степени учитываются негативные воздействия всех типов нефти, от сверхлегкой до тяжелой). Уязвимость определялась только биомассой (численностью) и коэффициентом относительной уязвимости. Однако очевидно, что полностью корректная методика оценки уязвимости должна основываться на реальной уязвимости как биоты, так и участков акватории и прибрежной зоны. Например, легкая нефть

может полностью быстро испариться и окажет влияние только на морских птиц и не окажет влияния на бентос. В то же время, мазут или другая тяжелая нефть через некоторый промежуток времени (очень небольшой, если в воде много взвеси) может погрузиться в воду и на мелководье нанести наибольший вред бентосу, однако воздействие потонувшей нефти на птиц может быть небольшим. Такие подходы уже существуют, когда уязвимость и биоты, и картируемого участка определяется через потенциальное воздействие, чувствительность и восстанавливаемость (SafatyAtSea, 2007). Такая методика предложена голландскими специалистами, но из-за сложности отдельных этапов так и не реализована, и не используется в Голландии в полной мере. Разработка подобной методики в России с учетом опыта голландских специалистов (в том числе излишне неусложненной, но дающей адекватную картину уязвимости) требует определенных временных и финансовых затрат. Краткое изложение такой методики приводится в подразделе 3.5.

3.4.3. Необходимость учета берегов, прибрежных районов, а в отдельных случаях и всей акватории моря. Карты уязвимости должны строиться не только для береговой линии (Sensitivity..., 1996) или узкой прибрежной полосы. Так, для всего мелководного Онежского залива Белого моря существует потенциальная опасность многим группам гидробионтов (в первую очередь бентосу и птицам). Даже глубоководные районы Белого моря должны учитываться для периода, когда на льду идет щенка гренландского тюленя (центральные районы Белого моря и горло Белого моря). Должны особо учитываться и районы вблизи ледовых полей (центральная часть Баренцева моря) в весенний период, когда происходит миграция птиц с запада в район Новой Земли: птицы останавливаются в прикромочных районах и опасность их гибели в этот период от разливов нефти очень велика.

3.4.4. Рекомендации международных организаций. В мировой практике карты чувствительности морских акваторий к нефтяному загрязнению имеют достаточно широкое распространение (Sensitivity..., 1996). Руководства по созданию карт экологической чувствительности (уязвимости) морей были предложены различными организациями. Основные положения руководств по составлению карт экологически уязвимых зон при ликвидации разливов нефти можно свести к следующему:

3.4.4.1. Наглядность карт. Карты должны давать четкую и наглядную информацию ликвидаторам разлива. Они должны сообщать мгновенную информацию и не требовать слишком больших специальных знаний для понимания этой информации. Используемый масштаб карт должен обеспечивать необходимую точность содержащихся данных и включать в себя карту местности, чтобы установить связь между локальным участком и всем районом.

3.4.4.2 Информативность карт. Карты экологической чувствительности должны содержать комплексную характеристику структуры побережья и его морфологических особенностей, выраженных индексом чувствительности к разливам нефти, а также биологическое разнообразие, продуктивность и объекты хозяйственного природопользования прибрежных и морских акваторий. Необходимо проводить четкое различие между информацией об уязвимых ресурсах (например, местоположение рыбопитомников и колоний птиц), и практической информацией по ликвидации разлива и очистке побережья (например, районы, в которых можно или нельзя использовать диспергенты, расстановка боновых заграждений и подъездные дороги к берегу). Эти два различных типа информации могут быть показаны на разных картах и/или описываться в различных разделах любого сопроводительного текста (Sensitivity ..., 1996).

3.4.4.3. Формат карт. Рекомендуется строить черно-белые карты в формате А4 для возможности их копирования и передачи по факсу. Различные типы побережья должны отмечаться условными обозначениями. Следует пользоваться условными

обозначениями общего назначения, не создающих противоречий и не вводящих в заблуждение. На карты уязвимых зон не рекомендуется наносить большое количество условных знаков (например, обозначающие различные виды рыб), их следует размещать в более подробных ресурсных картах.

3.4.4.4. Дополнительные возможности. Практическую информацию, важную с точки зрения ликвидации разлива (районы, где можно или нельзя использовать диспергенты и др.), необходимо согласовывать между соответствующими природоохранными организациями, прежде чем наносить на карту.

3.4.4.5. Выбор масштаба карт. В соответствии с многоуровневым подходом к ликвидации разливов (Sensitivity ..., 1996) для планов ЛРН необходим следующий комплект карт:

- крупномасштабные карты первого уровня (тактические карты), масштаб 1:25 000, (1:50 000);
- среднемасштабные карты второго уровня (оперативные карты), масштаб 1:250 000;
- мелкомасштабные карты третьего уровня (стратегические карты), масштаб 1:2 500 000.

Таким образом, карты особой чувствительности прибрежных территорий к нефтеразливам должны разрабатываться в трех масштабах и с нанесением на них соответствующей информации для каждого масштаба.

Содержание и разработка мелкомасштабных карт. Такие карты должны представлять собой базовую карту всей акватории моря и включать абрис береговой линии, изобаты, изогипсы, положение ледовой кромки, отражать гидрологические условия и рыбопромысловые районы, пути миграций морской биоты. На картах такого масштаба необходимо показать основные маршруты транспортировки нефти и нефтепродуктов, действующие и планируемые терминалы и трубопроводы.

На первом этапе работы должны быть построены мелкомасштабные карты для четырех биологических сезонов, а не календарных. В дальнейшем крайне важно составить карты по месяцам, возможно не для всей акватории морей, а только для наиболее уязвимых участков. Но к этим картам должна быть добавлена информация о типах берегов и наиболее уязвимых прибрежных районах (достаточно общая, так как для детальной информации используются карты более крупного масштаба).

Если для всей акватории моря достаточно 4–6 мелкомасштабных карт, то для прибрежно-морской зоны и береговой полосы необходимо подготовить серию среднемасштабных карт (для Кольского полуострова, архипелага Новая Земля, островов Вайгач и Колгуев на примере Баренцева моря) и детализированных крупномасштабных карт (для прибрежий Мурмана и Печорского моря) в связи с высокой концентрацией уязвимых объектов и высоким риском разлива нефти и нефтепродуктов. На рис. 3.8 представлен пример рекомендуемого набора карт для Баренцева моря.

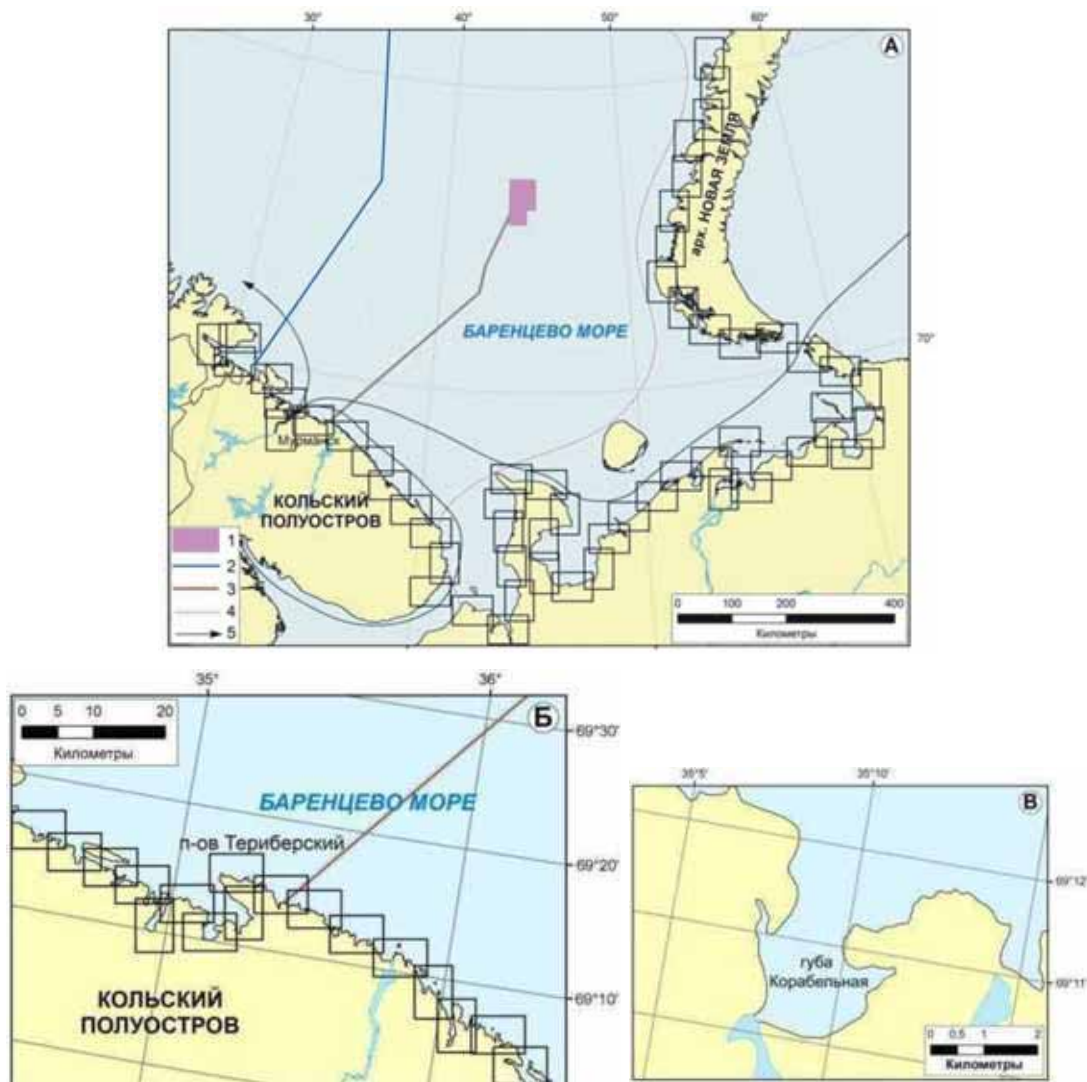


Рис. 3.8. Рекомендуемый набор карт для акватории Баренцева моря, его прибрежно-морских зон и береговой полосы: А – мелкий (1:100 000), Б – средний (1:5 000), В – крупный масштаб (1:500); 1 – лицензионная площадка ШГКМ, 2 – линия разграничения морских пространств в соответствии с Договором между Российской Федерацией и Королевством Норвегия о разграничении морских пространств и сотрудничестве в Баренцевом море и Северном Ледовитом океане от 15 сентября 2010 г., 3 – трасса планируемого трубопровода от ШГКМ до выхода на берег, 4 – граница среднегодового распространения кромки льда, 5 – маршруты транспортировки нефтепродуктов через Баренцево море

Содержание и разработка средне- и крупномасштабных карт. На таких картах должны быть:

- отражены характерные типы берегов с указанием индексов экологической чувствительности (ESI). Рекомендуется использовать ранжированные от 1 до 10 индексы экологической чувствительности побережий к загрязнению нефтью, предложенные в 1978 г. Е. Гундлахом и М. Хейсом (Gundlach, Hayes, 1978). Индексы чувствительности должны быть адаптированы к условиям арктического региона. Для этого необходимо подготовить не столько литературный обзор, сколько провести детальные экспедиционные исследования (как морские, так и береговые);

- показаны биопродуктивность прибрежных акваторий и береговой полосы, а также местообитания и пути миграций птиц и морских млекопитающих, ООПТ, ключевые

орнитологические территории, лайды. Кроме этого, на данных картах побережье и береговую полосу следует ранжировать по степени их уязвимости с точки зрения концентрации биоты на берегу;

- нанесены объекты хозяйственного природопользования (портовые сооружения, военно-морские объекты, базы технического обслуживания, рейдовые перегрузочные комплексы, промышленные объекты, предприятия мари- и аквакультуры и т. д.), рекреационные ресурсы, места культурно-исторического и научного значения на берегу и вблизи него. На таких картах следует указать подъездные дороги и береговую инфраструктуру для полосы в 1–2 км подробно (на крупномасштабных картах) и до 20–50 км в общем виде (на среднемасштабных картах), а также границу водоохраной зоны для Баренцева и Белого морей на территории Мурманской области (ширина 500 м);

- показана среда обитания ниже приливо-отливной зоны (растительный слой дна литорали и sublиторали, слой бурых водорослей, произрастающих на основании некоторых береговых скал). Также следует наносить зоны прибрежной рыбной ловли на мелководье (в том числе крабов, креветок и др.), места сбора морских водорослей, банки моллюсков в приливной зоне или на мелководье у берегов, зоны разведения рыб и ракообразных, реки, впадающие в море (важные для миграции лососевых) и т. д.;

- указаны места (для целей практической ликвидации разлива), где могут быть использованы диспергенты, и где их не следует использовать, где можно развернуть боновые заграждения и места постоянной швартовки бонов. Следует показать "жертвенные зоны", отличающиеся низкой уязвимостью, куда можно было бы при необходимости направить нефтяное пятно для спасения районов высокой экологической чувствительности (уязвимости), и места с пунктами подъезда.

3.5. Предложения по совершенствованию методики картирования уязвимости морей и побережий от нефтяного загрязнения

Настоящие предложения основаны на разработках голландских специалистов (SafatyAtSea, 2007) и учитывают российский опыт. Далее в краткой (тезисной) форме сформулированы основные положения проекта новой методики.

3.5.1. Определения

Интегральная экологическая уязвимость, V-vulnerability (SafatyAtSea, 2007; Lahr, et al., 2007) - это величина отражающая меру того, в которой биота (вид, группа видов, сообщество...), и особо важные участки - ОБУ (на акватории, на дне, на берегу...) являются поврежденными или нарушенными на определенный период времени из-за какого-либо фактора стресса (т.е. действия нефти). И выражается как:

$$V_{\Sigma} = \begin{bmatrix} \text{Полная} \\ \text{Относительная} \\ \text{Уязвимость} \\ \text{биоты} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \text{Полная} \\ \text{Относительная} \\ \text{Уязвимость} \\ \text{участка} \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

Множители, входящие в формулу (3.2) определяются в первую очередь *Уязвимостью отдельных видов биоты* - (bV) и *Уязвимостью отдельных особо важных участков* (particulars) - (pV), которая прямопропорциональна их чувствительности (S - sensitivity), потенциальному воздействию (E - exposure) и обратнопропорциональна восстанавливаемости (R - recoverability):

$$bV = \frac{bE \times bS}{bR} \quad (3.3)$$

$$pV = \frac{pE \times pS}{pR} \quad (3.4)$$

Потенциальное воздействие на биоту (bE) – это потенциальное (возможное) воздействие на биоту от нефти при ее разливе (например: потенциальное воздействие на бентос от легкой нефти при значительных глубинах практически равно нулю, так как легкая нефть быстрее испарится, чем достигнет дна, в тоже время, тяжелая нефть при небольших глубинах будет значительно воздействовать на донные сообщества, так как с большой вероятностью достигнет дна).

Чувствительность биоты (bS) зависит от токсикологического и другого рода действия нефти на организм. Чувствительность - это степень, до которой вид испытывает влияние на рост, выживаемость, размножение от фактора стресса (действия нефти).

Токсикологическая чувствительность организма к загрязняющему веществу обычно выражается как эффективная концентрация или доза (подобно величинам LC_{50} , LD_{50}) и является абсолютной, видоспецифичной характеристикой (специфической характеристикой вида). В данной методике чувствительность к действию нефти определяется с учетом экспертных оценок для каждого конкретного региона, используя относительную шкалу от более до менее чувствительного.

Восстанавливаемость биоты (bR) - возможность восстановления - это способность сообщества, популяции, вида возвратиться к жизнеспособному состоянию, близкому к таковому, которое наблюдалось до загрязнения нефтью, вызвавшего изменения.

Аналогичные определения по ключевым параметрам даются и для особо важных участков территорий, акваторий и берегов. Под *особо важными участками (ОВУ)* картируемого района, понимаются «чувствительные» к разливам нефти участки, такие как: ООПТ, рекреационные зоны, районы размещения на морской акватории или на берегу промышленных предприятий, рыболовные зоны. При этом слово «чувствительные» в данном случае мы берем в кавычки, так как рассматриваем такую «чувствительность» чисто условно, как степень возможного вреда, наносимого нефтью данному участку.

Потенциальное воздействие на особо важные участки (pE) – это потенциальное (возможное) воздействие на определенный участок акватории, территории или берега, вызванное разливом нефти. Например, потенциальное воздействие нефти на скалистый почти отвесный берег с небольшими расщелинами значительно меньше, чем на песчаный пляж.

Восстанавливаемость особо важных участков (pR), возможность их восстановления - это способность участка возвратиться к состоянию, близкому к таковому, наблюдаемому до воздействия от разлива нефти. Иначе, это параметр, определяемый временем, за которое тот или иной участок берега или дна может очиститься от нефти и вернуться в исходное состояние.

«Чувствительность» *учитываемых особо важных участков (pS)* – это значимость этого места для функционирования экосистемы или для человека. Так, ООПТ

являются наиболее «чувствительными», так же как и рекреационные территории. Но при этом «чувствительность» заповедников, выше, чем у заказников и еще выше, чем у национальных парков.

Уязвимость не тождественна экологическому риску. Принимая подход, изложенный в (SafatyAtSea, 2007), *уязвимость* – это выражение степени возможных неблагоприятных эффектов для биоты или мест обитания от действия определенного фактора стресса, в случае, если такой стресс имеет место. *Уязвимость* учитывает чувствительность, степень воздействия и потенциал восстановления. *Риск* – это вероятность возникновения неблагоприятного явления, умноженная на последствия этого явления. Местообитание и/или сообщество вида находятся в зоне риска в том случае, если действует или может действовать внешний фактор (в случае отсутствия судоходства и выхода нефти со дна или с берега уязвимые к аварийным разливам нефти виды никогда не окажутся в зоне риска) (SafatyAtSea, 2007).

3.5.2. Основные этапы разработки карт интегральной уязвимости морских районов и побережий

Последовательность построения карт уязвимости сводится к следующим четырем этапам:

Этап I. Подготовительный этап

1.1. Определение границ картируемого района. Построение для этого района базовых карт разного масштаба в единой выбранной и обоснованной картографической проекции (тактические карты: масштаб - 1 : 10 000 – 1 : 25 000, оперативные - 1 : 100 000 – 1 : 200 000, стратегические - 1 : 1 000 000 – 1 : 2 500 000). Подготовка краткого описания физико-географических особенностей картируемого района.

1.2. Классификация нефти и ее поведения в морской воде, оценка ее возможного появления в картируемом районе (если в районе танкерами перевозятся только легкая нефть и присутствуют рыболовные и грузовые суда, использующие дизельное топливо, то тяжелая нефть может не рассматриваться и для нее карты уязвимости могут не строиться).

1.3. Определение границ сезонов, для которых будут строиться карты (сезоны 1-ый, 2-ой, 3-ий, 4-ый, при этом количество периодов / сезонов, на которые делится весь год, не обязательно должно быть четыре). Подготовка краткого описания экосистемы картируемого района.

Этап II. Подготовка исходных нормированных карт биотических компонентов района

2.1. Выбор наиболее важных и значимых биотических компонентов экосистемы (учитываются следующие группы гидробионтов: макрофитобентос, зообентос, иктиопланктон, рыбы, морские млекопитающие, морские и водоплавающие птицы; фитопланктон и зоопланктон, как правило, не учитывается). На основе этих компонентов будут строиться карты уязвимости, определение значимости (*bT*) для экосистемы этих биотических компонентов.

2.2. Построение сезонных карт распределения учитываемых видов и групп гидробионтов в картируемом районе (при этом картирование проводится в единицах измерения, принятых для данного вида или группы видов: в г/м², мг/дм³, т/час траления и др.).

Нормировка карт распределения биоты.

2.3. Экспертная оценка параметров, определяющих уязвимость выбранных биотических компонентов и, при необходимости, отдельных видов биоты: потенциального воздействия (bE), чувствительности (bS), индекса восстанавливаемости (bR).

2.4. Расчет уязвимости выбранных биотических компонентов экосистемы (bV) от нефти по формуле (3.3).

Этап III. Подготовка исходных нормированных карт особо важных участков картируемого района

3.1. Выбор учитываемых особо важных участков в картируемом районе - ООПТ, участков важных с экологической точки зрения, но не отнесенных к ООПТ, рекреационных зон, районов с промышленными объектами.

3.2. Построение карт с границами учитываемых особо важных участков. Нормировка карт ОВУ.

3.3. Экспертная оценка величин, определяющих уязвимость выбранных особо важных участков (p – particular – особый): потенциального воздействия (pE), «чувствительности» (pS), восстанавливаемости (pR).

3.4. Расчет «уязвимости» (pV) от действия нефти таких особо важных участков (по формуле (3.4)).

Этап IV. Построение карт уязвимости от разливов нефти выбранного района

4.1. Построение сезонных карт уязвимости для биоты.

4.2. Построение карт уязвимости для ОВУ.

4.3. Построение с учетом формулы (3.2) сезонных карт интегральной уязвимости картируемого района на основе карт уязвимости биоты и ОВУ.

4. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОСНОВНЫХ ТИПОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ, ТРАНСПОРТИРУЕМЫХ ЧЕРЕЗ АКВАТОРИИ БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ, И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ИХ ПОВЕДЕНИЯ НА ВОДНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

4.1. Экспорт российской нефти¹¹ через нефтяные терминалы северных морей России и основные маршруты морской транспортировки нефти в акваториях Баренцева и Белого морей

4.1.1. Баренцевское направление транспортировки российских углеводородов на экспорт

С учетом растущих потребностей зарубежных рынков в энергоносителях возникла необходимость расширения экспортных возможностей РФ. Недостаточная способность трубопроводной системы для экспорта российской нефти подтолкнула крупные нефтяные компании искать возможности зарубежной отправки углеводородов по судоходным трассам Баренцева моря (Баренцевское направление).

Сегодня Баренцевское направление входит в общую транспортную систему Северо-Запада России, а развитие экспорта нефти по Баренцевскому направлению является одной из основных положений транспортной доктрины России.

Развитие Баренцевского направления обеспечивает возможность непосредственного экспорта нефти морским транспортом с месторождений, расположенных в СЗФО (Варандей, о. Колгуев), в Западной Сибири (Нумги, Андра) и Восточной Сибири (Дудинка), а также возможность поставок нефти железнодорожным транспортом из регионов европейской и азиатской части России (из Приволжского, Центрального и Северо-Западного федеральных округов) в порты Белого и Баренцева морей для дальнейшего экспорта морским транспортом (Григорьев, 2006).

Важнейшее значение для экспорта нефти приобретает использование Баренцевского направления и развития Северного морского пути (СМП) для обеспечения рынков Юго-Восточной Азии. Транспортировка российской нефти по Баренцевскому направлению имеет следующие принципиальные преимущества:

- решает задачи по вывозу сырья, добываемого на Северо-Западе РФ, с промыслов, расположенных на островах и побережье Печорского моря, в бассейнах рек Обь, Енисей и Лена, и обеспечению экспортного транзита добываемой в центральных регионах России нефти;
- предоставляет значительную возможность диверсификации транспортных схем поставок и обеспечивает свободный выбор зарубежных потребителей российской нефти;
- значительно сокращает капитальные затраты на транспортировку нефти по сравнению с трубопроводной транспортировкой;
- вывоз нефти через воды Баренцева моря может осуществляться танкерами любого водоизмещения.

Схема транспортировки нефти по Баренцевскому направлению включает в себя все три возможных вида ее доставки - магистральные трубопроводы (МТП), железную дорогу и непосредственный вывоз с месторождений морским путем.

Наиболее характерной для Баренцевского направления является схема транспортировки, при которой нефть с месторождений транспортируется по системе

¹¹ Здесь и далее термином «нефть» обозначены все виды сырой нефти, светлые и темные нефтепродукты и газовый конденсат

МТП до перегрузочных пунктов, перегружается в железнодорожные цистерны и доставляется на морские терминалы Белого и Карского морей, где загружается на челночные танкеры, доставляющие ее на танкеры-накопители в Кольский залив Баренцева моря, откуда она вывозится линейными танкерами большого водоизмещения. Доминирующую роль в схеме доставки нефти в Кольский залив (КЗ) по объемам перевалки играют терминалы и порты, расположенные в акватории Белого моря (рис. 4.2.).

В акватории Баренцева моря сходятся следующие потоки нефти (рис. 4.1.):

- из месторождений Тимано-Печорской и Западно-Сибирской НГП – доставляется железной дорогой на станции Белое море и Приводино и поставляется из порта Витино и Архангельск (Белое море) танкерами в порт Мурманск для перевалки и непосредственно на экспорт;
- из месторождений Тимано-Печорской НГП – доставляется танкерами через морские терминалы в порту Варандей и на о. Колгуев в порт Мурманск для перевалки и непосредственно на экспорт;
- из месторождений Западно-Сибирской НГП – доставляется морским путем с речных терминалов Андра и Нумги в порт Мурманск для перевалки;
- из регионов Поволжья и Центральной России – нефтепродукты, поставляемые с нефтеперерабатывающих заводов по железной дороге на станции Кола, Мурманск, Мохнаткина Пахта.



Рис. 4.1. Основные маршруты транспортировки российских углеводородов по Баренцевскому транспортному направлению

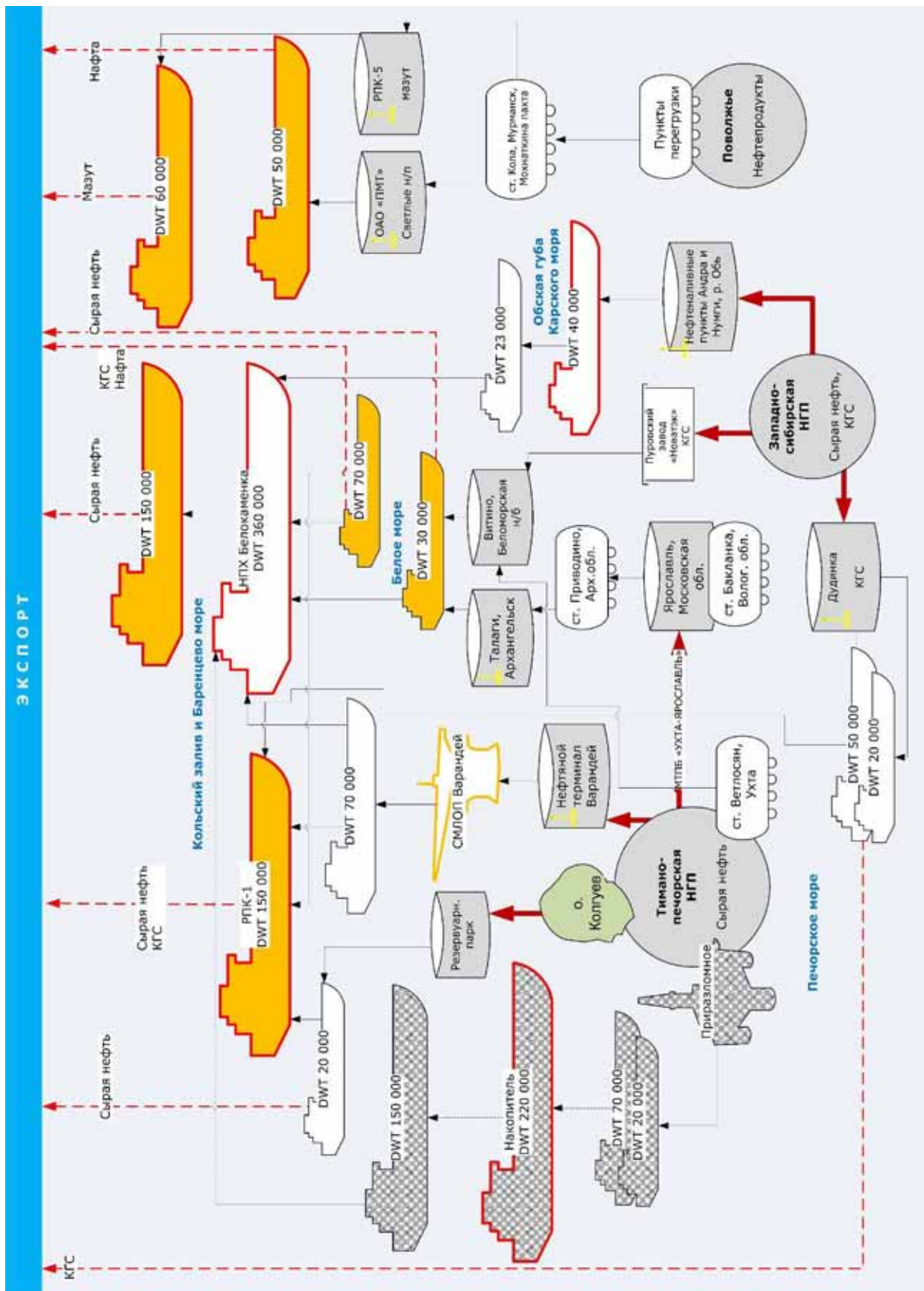


Рис. 4.2. Схема транспортировки углеводородов через акватории Баренцева и Белого морей

Основные маршруты транспортировки российской нефти в Баренцевом и Белом морях (рис. 4.1) пролегают вдоль берегов Кольского полуострова в соответствии с установленными путями движения судов, обязательными для всех судов, перевозящих опасные грузы, в том числе нефтегрузы (Сводное описание..., 2007).

4.1.2. Основные арктические порты и нефтяные терминалы

Нефтяные терминалы и рейдовые перегрузочные комплексы (РПК), с которых осуществляются танкерные перевозки нефти по судоходным путям Баренцева и Белого морей, расположены в морских портах Мурманск, Архангельск, Витино, Варандей, Дудинка, а также в Обской губе Карского моря. Ниже приведены основные характеристики нефтяных арктических терминалов, отправляющих нефть на экспорт по Баренцевскому направлению.

Белое море:

Порт Архангельск и терминал Талаги

Порт Архангельск располагает развитой транспортной инфраструктурой и играет важную роль в обеспечении северных российских районов энергоносителями. Сырая нефть с территории Тимано-Печорской НГП транспортируется по системе магистральных нефтепроводов «Уса-Ухта-Ярославль», а также вывозится со станции Ветлосян железнодорожным транспортом и поступает по магистральному трубопроводу «Уса-Ухта-Ярославль» на нефтеперекачивающую станцию Приводино Северной железной дороги, расположенную на юге Архангельской области в 790 километрах от Архангельска по железной дороге. Из Приводино сырая нефть транспортируется на морской терминал в Талаги, расположенный в 16-ти километрах от Архангельска на берегу Белого моря. В Талаги нефть отгружается в 30 000-тонные танкера ледового класса («РН Архангельск», «РН Мурманск», «РН Приводино») и доставляется на западный рынок в основном через РПК-3 «Белокаменка» в Кольском заливе Баренцева моря.

Порт Витино и Беломорская нефтебаза

Нефтяной терминал морского порта Витино находится на юго-западном берегу Кандалакшского залива Белого моря и использует мощности Беломорской нефтебазы. Порт Витино получает нефть и нефтепродукты по железной дороге. Сырая нефть доставляется с терминалов в Ярославле и Московской области, а также нефтяного терминала на станции Бакланка в Вологодской области, куда она поступает по магистральным трубопроводам ОАО «Транснефть». Особое внимание уделяется перевалке сырой нефти сорта «ухтинский», добываемой в Тимано-Печорской нефтегазоносной НГП. Газовый конденсат поставляется на нефтяной терминал морского порта Витино по железной дороге с Пуровского завода компании «Новатэк» ЯНАО. Сырье поступает на завод с разрабатываемых компанией месторождений в ЯНАО (Западно-Сибирская НГП) по конденсатопроводу. Нефть и нефтепродукты перегружаются в порту Витино в морские 70 000-тонные танкеры ледового класса, которые доставляют груз на экспорт напрямую или с перегрузкой в Кольском заливе Баренцева моря.

Карское море:

Порт Дудинка

Дудинка — морской порт в низовьях Енисея, крупнейший в Сибири. Круглогодично связан морским сообщением с Архангельском и Мурманском. Порт Дудинка отгружает газовый конденсат, добытый на Петелинском месторождении, в 20 000-50 000 тонные танкеры для экспорта через терминалы Баренцева моря. С сентября

2009 года суда ОАО «ГМК «Норильский никель» начали осуществлять прямые рейсы из порта Дудинка в порты Европы (Гамбург и Роттердам).

Обская губа

Сырая нефть, добываемая на Средне-Хулымском и Сандыбинском месторождениях в Западной Сибири, поставляется по местным трубопроводам на нефтеналивные пункты в Андра и Нумги на реке Обь, где отгружается в речные танкеры река-море типа «Ленанефть» (дедвейт 2 100 тонн) и доставляется вниз по реке в Обскую губу Карского моря в танкер-накопитель дедвейтом 39 000 тонн. Морские танкеры, такие как «Хатанга» (23 000), «Саратов» (20 000) и «Варзуга» (16 400) перевозят нефть из Обской губы по СМП через Карский пролив на рейдовый перегрузочный комплекс (РПК-3) «Белокаменка» в Кольском заливе Баренцева моря.

Печорское море:

Специализированный нефтяной терминал и порт Варандей

Специализированный нефтяной терминал и порт Варандей, работающий в круглогодичном режиме, предназначен для отгрузки нефти с северных месторождений Тимано-Печоры, включающих месторождения Хыльчюуское, Южно-Хыльчюуское, Ярейюуское, Инзырейское и перспективный участок в северной части Колвинского мегавала и Хорейверской впадины. Нефть с этих месторождений доставляется на Варандейский терминал по трубопроводам. Терминал включает в себя береговой резервуарный парк на 325 000 кубометров, 22,6-километровый подводный трубопровод и стационарный морской ледостойкий отгрузочный причал (СМЛОП). Варандейский терминал отгружает сырую нефть в 70 000-тонные танкеры усиленного ледового класса и отправляет на экспорт напрямую или с перегрузкой на РПК-3 «Белокаменка» в Кольском заливе.

о. Колгуев

Нефть, добываемая на Песчаноозерском месторождении острова Колгуев, доставляется по внутрипромысловым трубопроводам на расстояние 3-5 километров на установку подготовки нефти. Затем нефть поставляется в экспортный резервуарный парк в 12 километрах от ЦНД и далее отгружается на экспорт через морской нефтеналивной причал, который расположен рядом с берегом и соединен дюкером с резервуарным парком. Экспортная нефть с Колгуева отгружается в 20 000 танкеры и доставляется в танкер-накопитель в Кольском заливе или напрямую в Роттердам. Экспорт сырой нефти с острова ограничен как объемами добычи, так и периодом летней навигации, который длится от двух до шести месяцев.

Приразломное месторождение

Приразломное – одно из крупнейших нефтяных месторождений, разведанных на шельфе в Печорском море. Добычу нефти на месторождении планируется вести с морской ледостойкой стационарной платформы «Приразломная», предназначенной для круглогодичного эксплуатационного бурения. Сырая нефть с Приразломного будет отгружаться на экспорт, и в будущем может поставляться на планируемый нефтеперерабатывающий завод (НПЗ) в Мурманской области. Разработанная схема морской транспортировки нефти включает в себя два челночных танкера ледового класса дедвейтом 70 000 тонн; 1-2 челночных танкера ледового класса дедвейтом 20 000 тонн; танкер-накопитель дедвейтом не менее 220 000 тысяч тонн; до четырех линейных танкеров дедвейтом от 150 000 тонн. Сырую нефть с Приразломного планируется поставлять на экспорт с перегрузкой в свободном ото льда районе Баренцева моря (на РПК-3 «Белокаменка» или другом терминале) или поступать на НПЗ, который может быть построен в Мурманской области.

Баренцево море, Кольский залив, порт Мурманск:

ООО «Первый мурманский терминал»

Береговой терминал по отгрузке нефти и нефтепродуктов, ОАО «Первый мурманский терминал», организован с использованием мощностей нефтебазы «Мурманского морского рыбного порта». Терминал специализируется на отгрузке светлых нефтепродуктов на экспорт на линейные танкера дедвейтом 50 000 тонн.

Комплекс для перегрузки нефтепродуктов ООО «Командит Сервис»

Терминал, специализирующийся на отгрузке мазута, находится на восточном берегу Кольского залива к северу от Мурманска на мысе Мохнаткин. В состав комплекса входят площадка слива нефтепродуктов с двусторонними ж/д эстакадами, площадка хранения нефтепродуктов (резервуарный парк), трубопровод для транспортировки мазута в танкер-накопитель, 3-х понтонный тяжелый плавучий причал с комплексом рейдового оборудования для постановки танкера-накопителя.

Нефтепродукты доставляются по железной дороге на станцию Мохнаткина Пахта, отгружаются по трубопроводу в танкер-накопитель и затем в танкеры-отвозчики дедвейтом до 60 000 тонн, которые доставляют груз потребителю, в том числе на западный рынок.

РПК-1

Первый рейдовый перегрузочный комплекс (РПК-1) ОАО «Мурманское морское пароходство» расположен в Кольском заливе в районе мыса Мишуков. Терминал состоит из восьми якорно-швартовых систем, позволяющих принимать танкеры-накопители-отвозчики дедвейтом до 150 000 тонн в тяжелых погодных условиях со скоростью ветра до 20 метров в секунду. К танкерам-отвозчикам могут швартоваться для перегрузки нефти челночные танкеры дедвейтом от 15 000 до 60 000 тонн. Нефть доставляется на РПК-1 челночными танкерами с терминалов, расположенных на о. Колгуев (20 000-тонные танкеры), Варандее (70 000-тонные танкеры) и в Витино (70 000-тонные танкеры). Газовый конденсат поступает из порта Дудинка танкерами дедвейтом 20 000-50 000. На РПК-1 нефть и газовый конденсат перегружается в линейные танкеры дедвейтом около 100 000 тонн и отправляется на экспорт.

РПК-3

Самый большой рейдовый терминал (РПК-3) «Белокаменка» введен в эксплуатацию в 2004 году. Основу РПК-3 составляет плавучее нефтехранилище (ПНХ) – танкер-накопитель «Белокаменка» дедвейтом 360 000 тонн. РПК-3 является центральным звеном экспортной транспортной схемы, с помощью которого ОАО «Роснефть» реализовывает схему доставки нефти «от скважины до потребителя». РПК-3 – основной терминал Баренцева моря, интегрирующий транспортные потоки и способный поддерживать схемы поставок как в порты Северной Атлантики в Европе и Америке, так и в иные регионы. Конструкция танкера «Белокаменка» позволяет обрабатывать все поступающие сорта нефти без их смешения. Рейдовый комплекс обеспечивает накопление и экспортную отгрузку нефти, поступавшей с трех направлений:

- круглогодично из порта Архангельск;
- круглогодично из порта Варандей;
- сезонно (с 25 июня по 28 сентября) из Обской губы.

В будущем, РПК-3 «Белокаменка» будет также получать нефть с Приразломного нефтяного месторождения.

4.2. Основные виды нефти, транспортируемые через акватории Баренцева и Белого морей

4.2.1. Объемы и виды нефти, отгруженные с января по октябрь 2010 года

За период с 1 января по 1 октября 2010 года с основных российских нефтяных арктических терминалов отгружено на экспорт около 10 млн. тонн нефти. В таблице 4.1 приведена информация по каждому из видов нефти, отгруженных на экспорт в указанный период времени¹².

Таблица 4.1. Виды нефти, отгруженные с основных российских нефтяных арктических терминалов в 2010 году

| объект | груз | количество (тн) | назначение |
|--------------------------|-------------------|-----------------|------------------|
| Порт Мурманск: | | | |
| РПК-1 | Сырая нефть | 26 773,1 | экспорт |
| | КГС | 49 868,1 | экспорт |
| | Мазут | 13 495,7 | внутренний рынок |
| РПК-3 «Белокаменка» | Сырая нефть | 5 637 331,7 | экспорт |
| | Мазут | 10 090,0 | внутренний рынок |
| РПК-5 «Коммандит-сервис» | Мазут | 810 474,4 | экспорт |
| ПМТ | Мазут | 36 381 | внутренний рынок |
| | Дизельное топливо | 65 184,1 | внутренний рынок |
| | Нафта | 728 403,4 | экспорт |
| Порт Витино | Газолин | 39 990,9 | внутренний рынок |
| | Нафта | 1 111 787,5 | экспорт |
| | Бензин | 67 628,7 | внутренний рынок |
| | КГС | 1 729 957,1 | экспорт |
| | Мазут | 232 833,9 | внутренний рынок |
| Порт Архангельск | Диз. топливо | 1 698 | внутренний рынок |
| | Сырая нефть | 164 588,4 | экспорт |
| | Мазут | 33 010 | внутренний рынок |
| Порт Варандей | Сырая нефть | 5 777 124,0 | экспорт |
| Порт Дудинка | КГС | 62 260,4 | экспорт |
| Обская губа | Сырая нефть | 183 122,2 | экспорт |
| о. Колгуев | Сырая нефть | 26 726,4 | экспорт |

Исходя из объемов отгрузки (табл. 4.1) основными углеводородными грузами, отправленными на экспорт через акватории Белого и Баренцева морей в период с января по октябрь 2010 года, являются (рис. 4.3.):

- сырая нефть, транспортируемая морем по маршруту «Варандей – КЗ – Западный рынок»;
- сырая нефть, транспортируемая по маршруту «Ухта – Ярославль – Архангельск – КЗ – Западный рынок»;
- КГС, транспортируемый по маршрутам: «Дудинка (Карское море) – КЗ – Западный рынок»; «Витино (Белое море) – КЗ – Западный рынок»;
- нафта, транспортируемая по маршрутам: «Витино (Белое море) – КЗ – Западный рынок»; «Мурманск (КЗ) – Баренцево море – Западный рынок»;
- мазут, транспортируемый по маршруту «Мурманск (КЗ) – Баренцево море – Западный рынок».

¹² Данные предоставлены ФГУ «Администрация Морского Порта Мурманск».

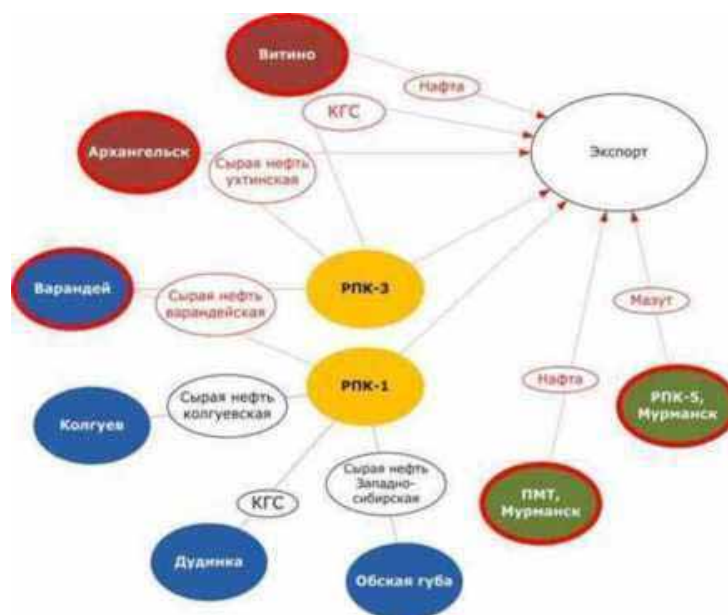


Рис.4.3. Основные экспортные углеводородные грузы и маршруты их транспортировки

— - виды нефти, использованные далее для выполнения компьютерного моделирования поведения нефти на водной поверхности Баренцева и Белого морей при различных гидрометеорологических условиях (см. п. 4.3.4).

4.2.2. Свойства основных видов нефти, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей

Сырая нефть

Основной грузопоток сырой нефти через акватории Белого и Баренцева морей обеспечивает Тимано-Печорская НПП. Средневзвешенные параметры всей добываемой на территории Тимано-Печорской НПП нефти составляют: плотность - $0,855 \text{ г/см}^3$, содержание серы - $0,84\%$. При оценке параметров сортов нефти объемы и качество товарной продукции определяются для железнодорожных, морских и трубопроводных ЦНД по-разному. Если для каждого морского и железнодорожного ЦНД проводится самостоятельный расчет, то транспортировка нефти по системе магистральных нефтепроводов предполагает слияние товарных потоков нефти каждого из ЦНД по мере движения товарных потоков продукции, что выражается в суммировании поставляемых объемов и смешении сдаваемых нефтей. Ниже приведена оценка параметров продукции, выполненная на основе анализа структуры добычи нефти на месторождениях ЦНД (Григорьев, 2004):

- Колгуевский ЦНД (морской). Это наиболее качественная нефть, добываемая в Тимано-Печорской провинции (плотность $0,780 \text{ г/см}^3$, содержание серы $0,19\%$). Нефть относится к особо легкой, малосернистой.
- Приразломный ЦНД (морской). При вводе месторождения в разработку на нем будет добываться наиболее тяжелая и высокосернистая нефть Тимано-Печоры – битуминозная, высокосернистая (плотность $0,910 \text{ г/см}^3$, содержание серы $2,3\%$).
- Варандейский ЦНД (морской). Битуминозные высокосернистые нефти, плотность $0,902 \text{ г/см}^3$, содержание серы $1,98\%$.

По трассе нефтепроводов от Ардалинского месторождения Тимано-Печорского НГП на севере до Ухты расположено 11 ЦНД, из которых 10 трубопроводных и 1 железнодорожный. По мере транспортировки нефти трубопроводами от Ардалинского и Хасырейского месторождений до Усы и далее по системе магистральных нефтепроводов до Ухты происходит смешение потоков нефти, поступающих из различных ЦНД, и в итоге в пункте Ухта параметры потока товарной нефти составляют: плотность - 0,851 г/см³, содержание серы - 0,82% (средние сернистые нефти). Таким образом, выделяют три сорта нефти Тимано-Печоры, поставляемые на внешние рынки через акватории Баренцева и Белого морей: колгуевский, варандейский и ухтинский (Григорьев, 2004) [табл. 4.2].

Таблица 4.2. Сложившиеся сорта нефти Тимано-Печорской НГП

| условное название сорта | плотность, г/см ³ | содержание серы, % | тип и класс по ГОСТ 51858 «Нефть. Общие технические условия» |
|-------------------------|------------------------------|--------------------|--|
| колгуевский | 0,780 | 0,19 | Особо легкая малосернистая |
| варандейский | 0,902 | 1,98 | Битуминозная высокосернистая |
| ухтинский | 0,851 | 0,82 | Средняя сернистая |

Основной объем сырой нефти, отправленной на экспорт в 2010 году через терминалы Баренцева моря по маршрутам, пролегающим через выбранные для моделирования точки, составила сырая нефть сорта «варандейский», а через терминалы Белого моря - сырая нефть сорта «ухтинский».

Нефтепродукты

Нефтепродукты, отгружаемые на экспорт через акватории Баренцева и Белого морей, представлены как темными, так и светлыми нефтепродуктами, поступающими в основном по железной дороге с нефтеперерабатывающих заводов, расположенных в Поволжье и Центральной России. Основной объем отгруженных на экспорт светлых нефтепродуктов в акваториях Баренцева и Белого морей составила нефть (бензин газовый стабильный), а основной объем темных нефтепродуктов – мазут марки М-100.

КГС

В акваториях Баренцева и Белого морей перегружается конденсат газовый стабильный (КГС), добываемый в основном на месторождениях Западно-Сибирской НГП.

В ходе планирования мероприятий по ЛРН необходимо учитывать физико-химические характеристики перегружаемых нефтей. Физико-химические свойства основных видов нефтей, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей, приведены в Приложении Г.

4.3. Моделирование поведения основных видов нефти при возможных разливах в акваториях Баренцева и Белого морей

4.3.1. Поведение нефти при разливе на водной поверхности

Понимание процессов, которые происходят с нефтью на воде, имеет огромное значение для принятия правильного решения по выбору стратегии реагирования на РН и в итоге влияет на эффективность проведения операции по ЛРН. С первых секунд контакта с морской водой нефть перестает существовать как исходный

субстрат и подвергается сложным динамичным процессам переноса, рассеивания и трансформации. Основными физическими характеристиками нефти, которые влияют на ее поведение при разливе в море, являются плотность, вязкость, дистилляционные характеристики и температура застывания. Свойства нефти в воде изменяются в результате таких естественных процессов, как испарение и растворение (рис. 4.4.). Происходит образование нефтеводяных эмульсий, часть нефти усваивается живыми организмами и выпадает в осадок. В ледовых условиях интенсивность этих процессов резко снижается, а нефть аккумулируется под ледовым покрытием, в его прогалинах и пустотах, сохраняясь здесь до начала таяния льдов (рис. 4.5.). Все эти процессы обычно происходят одновременно, в то время как, их относительная важность для операции по ЛРН меняется в течение времени. Ниже рассмотрены основные процессы, происходящие с нефтью при разливе на водной поверхности.

Дрейф (перенос)

Дрейф – это изменение положения нефтяного пятна под влиянием ветра и течения. Эффект влияния ветра при этом обычно составляет 3% скорости ветра, а влияние течения составляет 100% скорости течения. С точки зрения реагирования дрейф может происходить в сторону побережья, что представляет риск загрязнения берега, или же - в открытые воды, где контакт с сушей будет исключен. При разливах нефти в ледовых условиях нефть оказывается на поверхности льда, во льду и подо льдом. Нефть может либо дрейфовать вместе с льдом, либо перемещаться относительно льда под действием ветра и течения. На скорость перемещения нефти подо льдом влияют неровности с нижней стороны льда, его рыхлость, а также плотность и вязкость нефти. Таким образом, лед и нефть могут двигаться в разных направлениях, что необходимо учитывать при выборе технологии реагирования на разлив (Мерициди, 2008).

Растекание

Растекание – это распространение нефтяного пятна по поверхности воды. На скорость растекания оказывают влияние такие параметры нефти, как вязкость, температура застывания, содержание парафинов, а также состояние моря и погодные условия. В большинстве случаев нефть растекается в виде пленки, которая через несколько часов начинает разрываться на полосы, параллельные направлению ветра. Полосы обычно двигаются в одном направлении, со скоростью, равной скорости течения. Растекание приводит к увеличению площади пятна и уменьшению толщины нефтяной пленки. Это затрудняет локализацию и увеличивает зону реагирования, что обуславливает необходимость привлечения большего количества сил и средств ЛРН. В ледовых условиях при высокой сплоченности льда (>50%) нефть распространяется между плавучими льдинами. В условиях битого льда нефть распространяется в меньшей степени, а нефтяная пленка толще, чем при разливе в условиях свободной воды. При сплоченности льда 6-7 баллов льдины существенно ограничивают распространение нефти. Свободно дрейфующие льды (при сплоченности <3 баллов) практически не влияют на растекание нефти (Мерициди, 2008).

Испарение

Испарение – это процесс, приводящий к потере массы разлитой нефти и изменению ее исходных свойств, что необходимо учитывать при выборе технологии ЛРН. Скорость и степень испарения нефти в основном определяется наличием летучих фракций. Нестабильные типы нефти, такие, как керосин и газолин, при разливе могут полностью испариться в течение нескольких часов, а легкая сырая нефть может испариться на 40% в первые сутки. Тяжелая сырая нефть и мазут испаряются

медленнее. Скорость испарения зависит от скорости растекания, состояния моря и погодных условий. Чем больше площадь растекания, сильнее ветер и волнение моря, выше температура воздуха, тем выше скорость испарения. Испарение уменьшает объем нефти, но увеличивает ее вязкость и плотность, при этом возрастает вероятность того, что нефть утонет (Sydnes, 1985). В случае обильного испарения легких нефтей, таких как КГС или бензин, может возникнуть риск пожара или взрыва, что необходимо учитывать при реагировании на РН. В ледовых условиях из-за более низкой температуры воды и воздуха скорость испарения нефти обычно ниже, чем в условиях свободной воды (Мерициди, 2008).

Рассеивание (диспергирование)

Рассеивание – это процесс переноса капель нефти с морской поверхности в толщу воды под действием волн. Отдельные нефтяные капли оказываются более доступными для усвоения морскими организмами, что ускоряет процессы биологического разложения нефти. Скорость рассеивания зависит от свойств нефти, толщины пятна и состояния моря. Нефть, которая остается жидкой и беспрепятственно растекается, может полностью рассеяться при умеренном волнении в течение нескольких дней. Рассеивание вязкой нефти и нефтяных эмульсий крайне ограничено. Высокая степень диспергирования нефти на мелководье может привести к острому токсическому воздействию на водных обитателей за счет перехода большого количества нефти в водную толщу, в том числе и ее токсичных фракций. В открытом море на больших глубинах диспергирование имеет гораздо меньший негативный эффект (Мерициди, 2008).

Эмульгирование

После сильного волнения в зоне разлива нефти с высокой концентрацией нелетучих компонентов образуется нефтеводная эмульсия, т.е. смесь нефти и воды, которые практически не реагируют друг с другом. Одно из веществ распределено в другом в виде мелких капелек. Наиболее устойчивые эмульсии типа «вода в нефти» (также она называется «шоколадным муссом» из-за коричневого цвета) содержат до 80% воды и могут дрейфовать в море несколько месяцев. Нефтеводные эмульсии очень стабильны, что препятствует процессам разложения. При водопоглощении увеличивается изначальный объем разлива, изменяются плотность и температура вспышки нефти. Это обстоятельство необходимо учитывать при расчете количества сил и средств ЛРН, времени проведения операции по ЛРН, количества емкостей для сбора и временного хранения собранной нефти (Мерициди, 2008).

Растворение

Растворение – это физико-химический процесс, при котором происходит массовый переход углеводородов из нефтяной пленки в толщу воды. Растворение нефти в воде обычно бывает незначительным и в основном касается только более легких компонентов. Этот процесс редко имеет какое-либо значительное влияние на сбор нефти с поверхности моря (Мерициди, 2008).

Окисление

Окисление – это изменение состава углеводородов нефти под воздействием солнечного света. В результате взаимодействия углеводородов с кислородом получаются либо растворимые продукты, либо стойкий гудрон. Солнечный свет может содействовать процессу окисления, но общий эффект окисления минимален в сравнении с влиянием других природных процессов (Мерициди, 2008).

Биологическое разложение (биодegradация)

Превращения и распад нефти в результате жизнедеятельности микроорганизмов определяют, в конечном счете, судьбу большинства нефтяных веществ в морской среде. Известны около 100 видов бактерий и грибов, способных использовать компоненты нефти как субстрат для роста и развития (Atlas, 1993). Основными факторами, влияющими на скорость биодegradации нефти, являются температура ОС, а также поступление кислорода и питательных веществ.

Осаждение

Присутствие в морской воде взвешенных частиц различного состава и происхождения приводит к тому, что часть нефти (до 10-30%) сорбируется на взвеси и осаждается на дно. Эти процессы происходят главным образом в узкой прибрежной зоне и на мелководье, где много взвеси и где водные массы подвержены интенсивному перемешиванию. В более глубоких и удаленных от берега районах седиментация нефти происходит крайне медленно, за исключением тяжелых нефтей (Патин, 1997).

Налипание и вмерзание (ледовые условия)

При разливе в ледовых условиях происходит налипание нефти на лед. При этом налипание на рыхлую нижнюю сторону льда происходит более интенсивно, чем на ровную и гладкую верхнюю. Процесс налипания резко прогрессирует при наличии на поверхности льда снежного покрова, с которым нефть образует вязкую кашу, значительно осложняющую процесс сбора. С нижней стороны льда происходит образование нового льда, из-за чего налипшая на нижнюю сторону льда нефть может вмерзнуть в ледяное поле. По мере таяния льда и при продолжении его формирования в нижнем слое нефть будет продвигаться вверх и, в конце концов, выйдет на поверхность через разломы во льду (Мерициди, 2008).

Нефть на берегу

Нефть, находящаяся на открытой поверхности берега, не защищенной от волн и ветра может за довольно короткий период полностью «выветриться». Нефть, впитавшаяся в береговые отложения, будучи хорошо защищенной от большинства процессов естественного разложения, разлагается очень медленно, и, периодически просачиваясь наружу, может привести к хроническому загрязнению среды. В ледовых условиях нефть может вмерзнуть в лед в ходе образования припая или быть разбрызгана на поверхности льда (Руководство..., 2002).

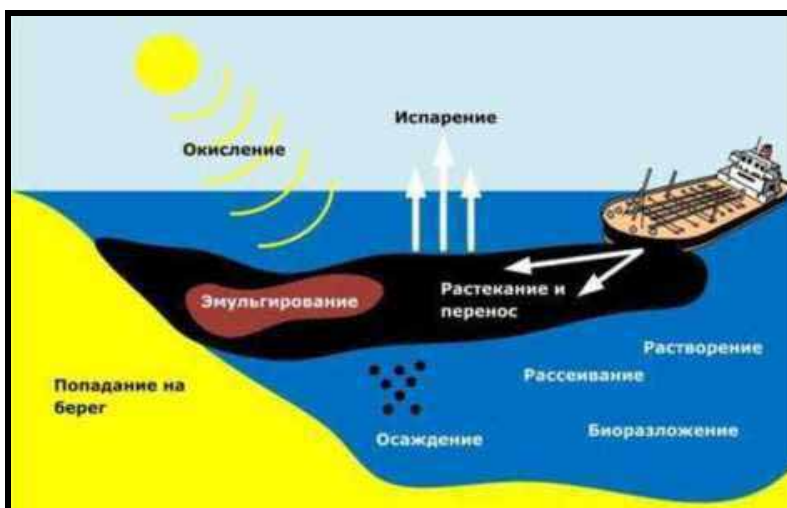


Рис. 4.4. Поведение нефти при разливе в условиях чистой воды



Рис. 4.5. Поведение нефти при разливе в ледовых условиях (Руководство...,2002)

4.3.2. Обоснование выбора точек возможного разлива нефти

Для анализа поведения различных видов нефти при разливе на водной поверхности Баренцева и Белого морей при различных гидрометеорологических условиях в рамках настоящей работы было выполнено компьютерное моделирование возможных сценариев разлива нефти (РН).

Компьютерное моделирование выполнено с помощью электронной программы PICSES II компании «Транзас», которая представляет собой тренажер по отработке действий в ЧС и применяется для тренировки и обучения персонала и командного состава взаимодействующих служб в моделируемых аварийных ситуациях, таких как РН.

Для выполнения компьютерного моделирования в программу заложены следующие исходные данные:

- Координаты точки разлива;
- Характеристики нефти;
- Объем разлива;
- Гидрометеорологические характеристики района нахождения точки разлива.

Моделирование выполнялось с учетом всех основных видов нефти, отправленных на экспорт через акватории Белого и Баренцева морей в период с января по октябрь 2010 года (табл. 4.1). Для моделирования возможных сценариев РН была выбрана точка РН в акватории Баренцева моря и точка РН в акватории Белого моря. Выбор точек РН для моделирования выполнялся исходя из следующих критериев:

- точка РН находится на пересечении основных судоходных трасс в Баренцевом / Белом морях, по которым транспортируются все виды нефти, указанные в таблице 4.1.;
- район расположения точки РН является опасным в навигационном отношении;
- точка РН находится вблизи берегов с высокой степенью уязвимости к разливам нефти.

Анализ основных судоходных трасс и опасных в навигационном отношении районов в Баренцевом и Белом морях выполнен на основании положений Режимы плавания судов в Баренцевом, Белом морях (Сводное описание..., 2007) и Лоций (Лоция Баренцева моря, 1995; Лоция Белого моря, 1983). В результате анализа определены два наиболее опасных в навигационном отношении района Баренцева и Белого морей. Это районы ограничены линиями, соединяющими точки со следующими координатами:

Район 1. Баренцево море (рис. 4.6.):

- 1) 69°17,94'N, 33°32,62'E;
- 2) 69 19,00 33 30,15
- 3) 69 20,67 33 31,90
- 4) 69 23,63 33 31,90
- 5) 69 23,00 33 37,10
- 6) 69 22,02 33 45,40

Район 2. Белое море (рис. 4.7.):

- 1) 66°09,50'N, 40°28,80'E;
- 2) 66 11,80 40 19,50
- 3) 66 16,00 40 13,20
- 4) 66 21,70 40 34,80
- 5) 69 19,40 40 44,40

В результате анализа установленных путей движения судов в выбранных районах Баренцева и Белого морей, включая ледовый период, определены точки пересечения основных маршрутов танкеров со следующими координатами:

- Точка 1. Баренцево море: 69°22,00'N 33°37,00'E; (рис. 4.6.)
- Точка 2. Белое море: 66°16,80'N, 40°30,00'E; (рис. 4.7.)



Рис.4.6. Район и точка моделирования в Баренцевом море

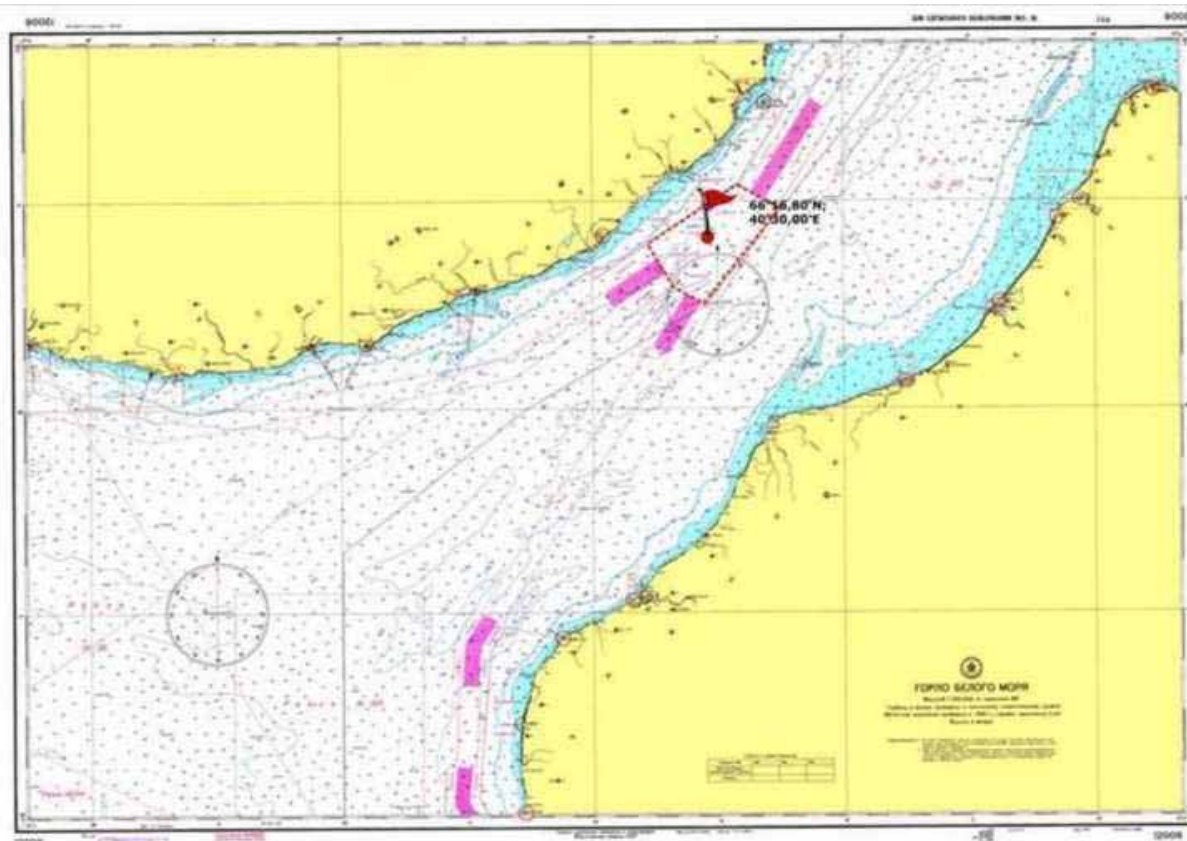


Рис.4.7. Район и точка моделирования в Белом море

Выбранные районы и точки возможных РН были сопоставлены с результатами картирования особо чувствительных прибрежных территорий, выполненного в Главе 3 настоящего отчета. Сопоставление выбранных точек РН с результатами картирования показало, что точка РН-1 (Баренцево море) находится вблизи зоны с рангом 5 - очень высокая уязвимость, а точка РН-2 (Белое море) находится вблизи зоны с рангом 4 - высокая уязвимость. Таким образом, выбранные для моделирования точки РН полностью соответствуют заданным критериям.

4.3.3. Гидрометеорологические и навигационно-гидрологические условия в районах моделирования

Точка РН-1 (69°22,00'N 33°37,00'E) расположена в Баренцевом море на подходах к Кольскому заливу в районе повышенной осторожности движения судов (рис. 4.6.). Кольский залив Баренцева моря вдается в берег материка в южном направлении. Вход в него расположен между северной оконечностью острова Торос (69°18,00'N;33°27,00'E) и мысом Летинский. При входе в залив берега высокие и обрывистые, только в некоторых местах полого спускаются к воде. Западный берег Северного колена образован пологими склонами высоких гор и более изрезан, чем восточный. Северное колено глубоководное, глубины составляют 110-319 м. Северное колено никогда не замерзает, только в суровые зимы у берегов образуется припай, который постоянно взламывается в результате колебания уровня и волнения. Гидрометеорологические и навигационно-гидрологические условия в районе расположения точки РН-1 приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. Гидрометеорологические и навигационно-гидрологические условия в районе расположения точки РН-1

| Условия | Сезон | Зима (январь-март) | Весна (апрель-июнь) | Лето (июль-сентябрь) | Осень (октябрь-декабрь) |
|------------------------------------|----------------|-----------------------|------------------------|-------------------------|----------------------------|
| Средняя t воздуха | | -9 | -2 | +12 | -3 |
| t воды | | +3 | +3 | +7 | +3 |
| Плотность поверхностного слоя воды | | 1,0270 | 1,0000 | 1,0000 | 1,0270 |
| Преобладающие ветры | | S, SW | N, NE, NW | N, NE, NW | S, SW |
| Средняя месячная скорость ветра | | 9 м/с | 8 м/с | 8 м/с | 6 м/с |
| Волнение | | 4 м | 2 м | 2 м | 4 м |
| Скорость постоянного течения | | 0,5 уз | 0,5 уз | 0,5 уз | 0,5 уз |
| Скорость приливных течений | | 1 уз | 1 уз | 1 уз | 1 уз |
| Облачность | | 9 | 9 | 9 | 9 |
| Ледовый режим | Не учитывается | | | | |

Точка РН-2 (66°16,80'N; 40°30,00'E) расположена в Горле Белого моря в районе повышенной осторожности движения судов (рис. 4.7.). Горлом Белого моря называется пролив, соединяющий северную часть Белого моря с Бассейном Белого моря. С северо-запада Горло Белого моря ограничено Терским берегом, с юго-востока - Зимним берегом. Северо-восточной границей Горла Белого моря принято считать линию, соединяющую устье реки Поной и мыс Воронов (66°31'N, 42°14'E), юго-западной границей - линию, соединяющую селение Тетрино (66°04'N, 38°14'E), расположенное на Терском берегу, с мысом Зимнегорский, выступающим от Зимнего берега. Берега Горла изрезаны мало, только в Терский берег вдаются несколько небольших мелководных губ. Берега Горла окаймлены отмелями с глубинами менее 20 м, шириной до 10 миль. На отмелях имеются отдельные опасности. Рельеф дна в Горле Белого моря характеризуется резкими изменениями глубин, наличием большого количества банок, возвышенностей, отличительных глубин, а также отдельных впадин. Грунт в Горле Белого моря преимущественно камень, и лишь у Зимнего берега в некоторых местах встречается песок. Лед в Белом море наблюдается обычно с ноября по май. Ледяной покров в Белом море представляет собой дрейфующие льды, которые занимают 90% всей площади моря, а припай развит слабо, и на долю его приходится менее 10%. Раньше всего припай возникает у отмельных берегов. Особенностью ледяного покрова Белого моря считается его неустойчивость, вызываемая сильными приливно-отливными течениями и ветрами. При приливе традиционно наблюдается сжатие льдов, а при отливе - разрежение. Горло моря очищается ото льда к середине мая. В основной массе случаев он выносится в Баренцево море. Гидрометеорологические и навигационно-гидрологические данные для моделирования РН в районе расположения точки РН-2 приведены в таблице 4.4.

Таблица 4.4. Гидрометеорологические и навигационно-гидрологические условия в районе расположения точки РН-2

| условия | сезон | Зима | Весна | Лето | Осень |
|------------------------------------|-------|----------|----------|----------|----------|
| t воздуха | | -11 | +8 | +12 | +1 |
| t воды | | -1,9 | +2 | +7 | +2 |
| Плотность поверхностного слоя воды | | 1,0270 | 1,0230 | 1,0230 | 1,0270 |
| Преобладающие ветры | | S, SW, W | N, NE, E | N, NE, E | S, SW, W |
| Средняя месячная скорость ветра | | 12 м/с | 8 м/с | 8 м/с | 12 м/с |
| Волнение | | 2 м | 2 м | 2 м | 2 м |
| Скорость течения | | 1 км/ч | 1 км/ч | 1 км/ч | 1 км/ч |
| Облачность | | 8 | 7 | 8 | 7 |
| Сплоченность льда | | 7 баллов | --- | --- | --- |

4.3.4. Обоснование объемов возможного разлива нефти

В соответствии с законодательством РФ максимально возможный объем РН для нефтеналивных судов определяется объемом двух танков (ПП РФ № 613 от 21.08.2000). Как правило, к расчету принимается суммарный объем наибольших смежных грузовых танков нефтеналивного судна.

Для определения возможных объемов РН в Баренцевом и Белом морях рассмотрены девейтные группы танкеров, перевозящих нефть через выбранные для моделирования точки РН. В результате получены усредненные объемы 2-х смежных грузовых танков линейных танкеров, перевозящих нефть по судоходным путям Баренцева и Белого морей (таблица 4.5). Для моделирования поведения различных видов нефти на водной поверхности Баренцева и Белого морей при различных гидрометеорологических условиях для каждой точки РН выбрано по 4 вида нефти исходя из наибольших полученных объемов двух смежных танков (таблица 4.6).

Таблица 4.5. Объемы 2-х смежных грузовых танков танкеров, перевозящих нефть по судоходным путям Баренцева и Белого морей

| точка | маршрут перевозки | вещество | девейт танкеров (тн) | объем 2-х танков, м ³ |
|--------------------------------|-------------------|--------------------|----------------------|----------------------------------|
| Точка РН-1 (Баренцево море) | Витино - КЗ | КГС Нафта | 70 000 50 000 | 14 000 10 000 |
| | Архангельск - КЗ | Сырая нефть | 30 000 | 6 000 |
| | Дудинка - КЗ | Сырая нефть КГС | 20 000 50 000 | 6 000 10 000 |
| | Обская губа - КЗ | Сырая нефть | 20 000 | 4 000 |
| | Варандей - КЗ | Сырая нефть | 70 000 | 15 000 |
| | Колгуев - КЗ | Сырая нефть | 20 000 | 4 000 |
| | КЗ - экспорт | Нафта | 50 000 | 10 000 |
| | КЗ - экспорт | Мазут | 60 000 | 12 000 |
| Точка РН-2 (Белое море) | КЗ - экспорт | Сырая нефть КГС | 150 000 | 20 000 |
| | Витино - КЗ | Сырая нефть КГС | 70 000 | 14 000 |
| | Витино - экспорт | Нафта | 70 000 | 10 000 |
| | Витино - КЗ | Мазут | 70 000 | 14 000 |
| | Архангельск - КЗ | Сырая нефть | 30 000 | 6 000 |

Таблица 4.6. Объемы РН по видам нефти для компьютерного моделирования

| Точка | Вещество | Объем, м ³ |
|--------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Точка РН-1 (Баренцево море) | Сырая нефть (сорт «варандейский») | 20 000 |
| | Мазут | 12 000 |
| | Нафта | 10 000 |
| | КГС | 20 000 |
| Точка РН-2 (Белое море) | Сырая нефть (сорт «ухтинский») | 14 000 |
| | Мазут | 14 000 |
| | Нафта | 10 000 |
| | КГС | 14 000 |

Таким образом, для выполнения компьютерного моделирования поведения различных видов нефти на водной поверхности Баренцева и Белого морей при различных гидрометеорологических условиях выбраны по 4 вида нефти в каждой точке РН с различными физико-химическими показателями, а именно два сорта сырой нефти («варандейский», и «ухтинский») темный нефтепродукт (мазут марки М-100), светлый нефтепродукт (нафта - бензин газовый стабильный) и КГС.

4.4. Результаты моделирования поведения основных видов нефти, транспортируемых и перегружаемых в акваториях Баренцева и Белого морей

Моделирование выполнялось для каждого вида нефти в 4-х сезонах с учетом всех направлений ветров, преобладающих в каждом сезоне. Шаг моделирования для всех моделей - 60 минут. В результате получено 88 моделей возможных РН. Из общего количества полученных моделей было выбрано 32 модели РН (16 моделей – в точке РН-1 и 16 моделей – в точке РН-2), сценарии развития которых предполагают достижение нефтью береговой линии и загрязнение чувствительных зон побережья, а также вынос нефтяного пятна в открытое море. Результаты моделирования представлены в Томе II настоящего проекта «Моделирование поведения на водной поверхности основных типов нефти и нефтепродуктов, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей при различных гидрометеорологических условиях».

Каждому сценарию был присвоен шифр, состоящий из следующих условных обозначений (табл. 4.7):

Вид нефти:

- COV – сырая нефть (crude oil) [сорт «варандейский»]
- COU – сырая нефть (crude oil) [сорт «ухтинский»]
- BO – мазут (black oil)
- GC – газовый конденсат стабильный (gas condensate)
- Na – нафта (naphtha)

Сезон:

- Aut – осень
- Spr – весна
- Win – зима

Ветер:

- S – южный ветер
- SW – юго-западный ветер
- N – северный ветер
- NW – северо-западный ветер
- W – западный ветер

Точка РН:

- 1 – точка РН-1 в Баренцевом море
- 2 – точка РН-2 в Белом море

Таблица 4.7. Шифры и краткое описание сценариев РН

| № пп | шифр сценария | краткое описание сценария РН |
|----------------------------------|---------------|---|
| Группа сценариев Aut-S-1 | | |
| 1. | COV-Aut-S-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 150 000 т в точке РН-1 в осенний период при ветре S → истечение 20 000 м ³ сырой нефти сорта «варандейский» → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна по направлению к берегу → касание пятном берега и загрязнение береговой полосы → дрейф пятна в открытое море |
| 2. | BO-Aut-S-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 60 000 т в точке РН-1 в осенний период при ветре S → истечение 12 000 м ³ мазута → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна по направлению к берегу → касание пятном берега и загрязнение береговой полосы → дрейф пятна в открытое море |
| 3. | GC-Aut-S-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 150 000 т в точке РН-1 в осенний период при ветре S → истечение 20 000 м ³ КГС → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна по направлению к берегу, сопровождаемый значительным испарением → касание пятном берега и загрязнение береговой полосы → дрейф пятна в открытое море |
| 4. | Na-Aut-S-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 50 000 т в точке РН-1 в осенний период при ветре S → истечение 10 000 м ³ нефти → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна по направлению к берегу, сопровождаемый значительным испарением → касание пятном берега и загрязнение береговой полосы → дрейф пятна в открытое море |
| Группа сценариев Aut-SW-1 | | |
| 5. | COV-Aut-SW-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 150 000 т в точке РН-1 в осенний период при ветре SW → истечение 20 000 м ³ сырой нефти сорта «Варандейский» → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна в открытое море |
| 6. | BO-Aut-SW-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 60 000 т в точке РН-1 в осенний период при ветре SW → истечение 12 000 м ³ мазута → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна в открытое море |
| 7. | GC-Aut-SW-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 150 000 т в точке РН-1 в осенний период при ветре SW → истечение 20 000 м ³ КГС → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна в открытое море, сопровождаемый значительным испарением |
| 8. | Na-Aut-SW-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 50 000 т в точке РН-1 в осенний период при ветре SW → истечение 10 000 м ³ нефти → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна в открытое море, сопровождаемый значительным испарением |
| Группа сценариев Spr-N-1 | | |
| 9. | COV-Spr-N-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 150 000 т в точке РН-1 в весенний период при ветре N → истечение 20 000 м ³ сырой нефти сорта «варандейский» → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна в направлении берега → дрейф пятна вдоль берега → загрязнение берега |
| 10. | BO-Spr-N-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 60 000 т в точке РН-1 в весенний период при ветре N → истечение 12 000 м ³ мазута → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна в направлении берега → дрейф пятна |

| № пп | шифр сценария | краткое описание сценария РН |
|----------------------------------|---------------|--|
| | | вдоль берега → загрязнение берега |
| 11. | GC-Spr-N-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 150 000 т в точке РН-1 в весенний период при ветре N → истечение 20 000 м ³ КГС → распространение пятна по водной поверхности → дрейф пятна в направлении берега, сопровождаемый значительным испарением → дрейф пятна вдоль берега → загрязнение берега |
| 12. | Na-Spr-N-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 50 000 т в точке РН-1 в весенний период при ветре N → истечение 10 000 м ³ нефти → распространение пятна по водной поверхности → дрейф пятна в направлении берега, сопровождаемый значительным испарением → дрейф пятна вдоль берега → загрязнение берега |
| Группа сценариев Spr-NW-1 | | |
| 13. | COV-Spr-NW-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 150 000 т в точке РН-1 в весенний период при ветре NW → истечение 20 000 м ³ сырой нефти сорта «варандейский» → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф его под действием ветра и течения → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| 14. | BO-Spr-NW-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 60 000 т в точке РН-1 в весенний период при ветре NW → истечение 12 000 м ³ мазута → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф его под действием ветра и течения → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| 15. | GC-Spr-NW-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 150 000 т в точке РН-1 в весенний период при ветре NW → истечение 20 000 м ³ КГС → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф его под действием ветра и течения, сопровождаемый значительным испарением → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| 16. | Na-Spr-NW-1 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 50 000 т в точке РН-1 в весенний период при ветре NW → истечение 10 000 м ³ нефти → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф его под действием ветра и течения, сопровождаемый значительным испарением → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| Группа сценариев Aut-S-2 | | |
| 17. | COU-Aut-S-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в осенний период при ветре S → истечение 14 000 м ³ сырой нефти сорта «ухтинский» → распространение нефтяного пятна по водной поверхности и дрейф пятна под действием ветра и течения → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| 18. | BO-Aut-S-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в осенний период при ветре S → истечение 14 000 м ³ мазута → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна под действием ветра и течения → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| 19. | GC-Aut-S-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в осенний период при ветре N → истечение 14 000 м ³ КГС → распространение пятна по водной поверхности → дрейф его под действием ветра и течения, сопровождаемый значительным испарением → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| 20. | Na-Aut-S-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 50 000 т в точке РН-2 в осенний период при ветре S → истечение 10 000 м ³ нефти → распространение нефтяного пятна по водной поверхности и дрейф его под действием ветра и течения, сопровождаемый значительным испарением → полное испарение нефтепродуктов |

| № пп | шифр сценария | краткое описание сценария РН |
|---------------------------------|---------------|--|
| Группа сценариев Aut-W-2 | | |
| 21. | COU-Aut-W-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в осенний период при ветре W → истечение 14 000 м ³ сырой нефти сорта «ухтинский» → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна под действием ветра и течения → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| 22. | BO-Aut-W-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в осенний период при ветре W → истечение 14 000 м ³ мазута → распространение нефтяного пятна по водной поверхности → дрейф пятна под действием ветра и течения → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| 23. | GC-Aut-W-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в осенний период при ветре W → истечение 14 000 м ³ КГС → распространение нефтяного пятна по водной поверхности и дрейф его под действием ветра и течения, сопровождаемый значительным испарением → загрязнение большого участка акватории и береговой полосы |
| 24. | Na-Aut-W-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 50 000 т в точке РН-2 в осенний период при ветре W → истечение 10 000 м ³ нефти → распространение нефтяного пятна на водной поверхности и дрейф его под действием ветра и течения, сопровождаемый значительным испарением → полное испарение нефтепродуктов |
| Группа сценариев Win-S-2 | | |
| 25. | COU-Win-S-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в зимний период при ветре S → истечение 14 000 м ³ сырой нефти сорта «ухтинский» → растекание нефти в условиях льда сплоченностью 70% → вмерзание нефти в лед |
| 26. | BO-Win-S-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в зимний период при ветре S → истечение 14 000 м ³ мазута → растекание нефти в условиях льда сплоченностью 70% → вмерзание нефти в лед |
| 27. | GC-Win-S-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в зимний период при ветре S → истечение 14 000 м ³ КГС → растекание нефти в условиях льда сплоченностью 70% → вмерзание нефти в лед |
| 28. | Na-Win-S-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 50 000 т в точке РН-2 в зимний период при ветре S → истечение 10 000 м ³ нефти → растекание нефти в условиях льда сплоченностью 70% → вмерзание нефти в лед |
| Группа сценариев Win-W-2 | | |
| 29. | COU-Win-W-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в зимний период при ветре W → истечение 14 000 м ³ сырой нефти сорта «ухтинский» → растекание нефти в условиях льда сплоченностью 70% → вмерзание нефти в лед |
| 30. | BO-Win-W-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в зимний период при ветре W → истечение 14 000 м ³ мазута → растекание нефти в условиях льда сплоченностью 70% → вмерзание нефти в лед |
| 31. | GC-Win-W-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 70 000 т в точке РН-2 в зимний период при ветре W → истечение 14 000 м ³ КГС → растекание нефти в условиях льда сплоченностью 70% → вмерзание нефти в лед |
| 32. | Na-Win-W-2 | Разгерметизация двух смежных танков линейного танкера дедвейтом 50 000 т в точке РН-2 в зимний период при ветре W → истечение 10 000 м ³ нефти → растекание нефти в условиях льда сплоченностью 70% → вмерзание нефти в лед |

С помощью компьютерного моделирования определены зоны загрязнения нефтью в результате возможных разливов в точках РН-1 и РН-2 (табл. 4.8., рис. 4.8-4.9.).

Зоной возможного загрязнения нефтью при разливах в точке РН-1 является район Баренцева моря между параллелями 69°24' N и 69°10'N, на западе ограниченный западным берегом Кольского залива от мыса Сеть-Наволок до бухты Девкина Пожня, на востоке – восточным берегом Кольского залива от губы Тюва до мыса Летинский и участком Мурманского берега от мыса Летинский до Кильдинского пролива (рис. 4.8.; табл. 4.8).

Зоной возможного загрязнения нефтью при разливах в точке РН-2 (табл. 4.8; рис. 4.9) является район Горла Белого моря между Терским берегом (от мыса Белый мох [66°21' N 40°14' E] до губы Качалово Становище) и Зимним берегом (от мыса Инцы до мыса Воронов [66°31' N 42°14' E]).

Согласно результатам моделирования при разливе нефти в точке РН-2 в зимний период нефть не достигает берега, так как лед, образующийся в Горле Белого моря препятствуют свободному растеканию нефти по воде. Нефть налипает на верхнюю и нижнюю стороны льда и вмержает в лед. Средняя площадь загрязненного льда по сценариям РН в точке РН-2 составляет около 2,5 км². С наступлением весны загрязненный нефтью лед будет таять, и основная его часть будет вынесена течениями из Горла Белого моря в Баренцево море, возможно также загрязнение берегов в результате дрейфа тающих льдов с вмержшей нефтью.

Таблица 4.8. Основные географические объекты в зонах загрязнения нефтью

| № п/п | группа сценариев | достижение нефтью берега, час | основные географические объекты в зоне загрязнения нефтью |
|-----------------------------------|---|-------------------------------|--|
| Точка РН-1. Баренцево море | | | |
| 1. | Осень, южное направление ветра (Aut-S-1) | 5,5-6,0 | Западный берег Кольского залива, мыс Сеть-Наволок |
| 2. | Весна, северное направление ветра (Spr-N-1) | 9,0-9,5 | Восточный берег Кольского Залива от губы Большая Волоковая до мыса Черный Западный Берег Кольского Залива, включая губы Оленья и Пала, Екатерининскую гавань, мыс Глиноецкий О-ва Торос, Большой Олений, Малые и Средние Оленьи, Шалим, Екатерининский |
| 3. | Весна, северо-западное направление ветра (Spr-NW-1) | 6,8-7,8 | Восточный Берег Кольского Залива от мыса Летинский до мыса Топоркова пахта |
| Точка РН-2. Белое море | | | |
| 4. | Осень, южное направление ветра (Aut-S-2) | 13,0 – 14,3 | Терский берег Белого моря от входа в губу Качалово Становище до мыса Белый мох: Северный берег губы Качалово Становище, губа Глубокая |
| 5. | Осень, западное направление ветра (Aut-W-2) | 47,2 – 48,4 | Зимний берег Белого моря между мысом Воронов и устьем реки Мегра: мыс Толстый Нос, устье реки Майда, мыс Олений нос |



Рис. 4.8. Зоны возможного распространения загрязнения при РН в точке РН-1, Баренцево море

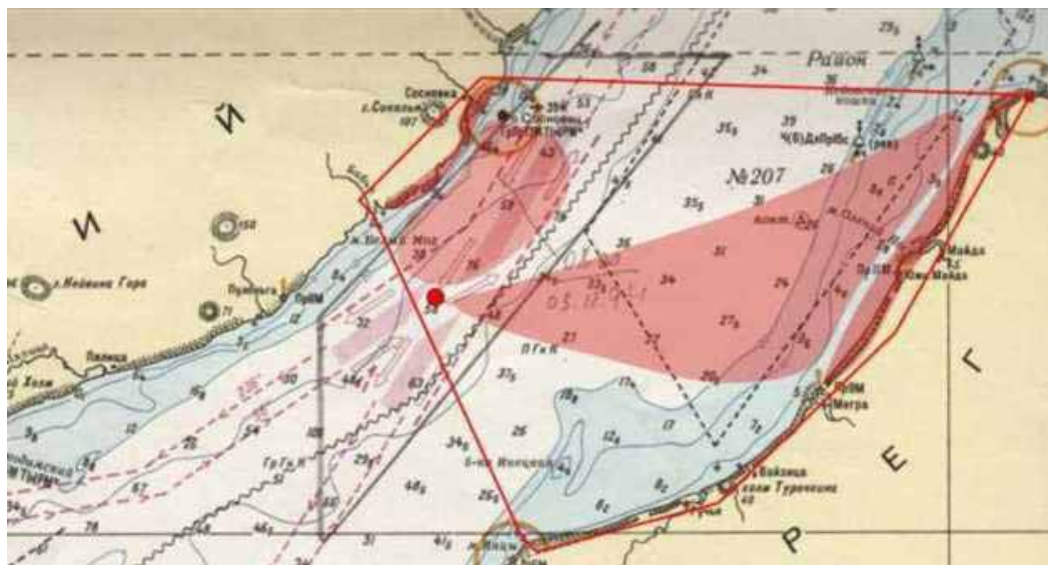


Рис. 4.9. Зоны возможного распространения загрязнения при РН в точке РН-2, Белое море

4.5. Характеристика возможных последствий разливов нефти в Белом и Баренцевом морях

С точки зрения воздействия на ОС условно можно выделить две группы РН. Если разлитая нефть все время находится в открытых водах вдали от берега, то под влиянием ветра и течений со временем она рассеется в воде естественным образом и не будет представлять серьезной опасности для ОС. Однако если нефть достигает берега, то в зависимости от ее свойств воздействие может иметь острый токсический, но кратковременный характер, ввиду относительно быстрого

разложения нефти, как, например, в случае легких нефтей (КГС и нафта). Загрязнение побережья тяжелыми нефтями (сырая нефть и мазут) может привести к длительным экологическим нарушениям, которые могут сочетать в себе как токсическое, так и механическое воздействие (обволакивание обитателей приливно-отливной зоны, загрязнение участков дна и исключение их из кормовой базы бентофагов и т.д).

Это было подтверждено в ходе анализа поведения различных видов нефти на водной поверхности (Том II настоящего отчета, например, для Баренцева моря рис. 73, 146, 221, 304). Моделирование показало, например, что в осенний и весенний периоды в течение первых суток после разлива нафта и КГС испарятся от 40% до 84% от первоначального объема разлива. Токсическое воздействие будет снижаться по мере выветривания этих нефтей. Прогнозируется, что разливы нафты и КГС будут носить временный и быстро обратимый характер воздействия – *острый стресс*. Предполагается, что под действием приливно-отливных волн и ветра самоочищение среды может произойти в течение одного-двух сезонов.

Напротив, показатели испарения мазута и сырой нефти в схожих условиях заметно ниже и колеблются на уровне 0%-7% в течение суток. Предполагается, что сырая нефть и мазут достигнут берега в практически неизменном состоянии с момента разлива, и их предполагаемое воздействие можно характеризовать как *хронический стресс* для береговой экосистемы.

На берегу нефть накапливается во всевозможных трещинах, пустотах между камнями, где она может сохраняться годами. Длительность сохранения нефти на побережье, а значит и ее потенциальное воздействие на ОС, зависит от структуры берега и приливно-отливного режима. Более подробно этот вопрос будет рассмотрен в Главе 5 настоящего отчета.

В случае разлива нефти в ледовых условиях (Том II, п. 2.4-2.5) прогнозируется полное вмораживание нефти в лед и сохранение ее вплоть до таяния льда в мае. Прогнозируется, что большая часть льда и нефти будет вынесена течением в Баренцево море.

В 20-ти случаях из рассмотренных в настоящей работе сценариев РН нефть попадает на берег. Ниже представлена характеристика берегов, подвергшихся условному загрязнению, с учетом экологической уязвимости согласно расчетам Главы 3 (исходные карты распределения основных видов гидробионтов в Белом и Баренцевом морях представлены в приложениях Б и В).

Акватория Баренцева моря. Зона РН-1:

Западный берег Северного колена Кольского залива Баренцева моря от мыса Сеть-Наволоок до бухты Девкина Пожня

На участке от мыса Сеть-Наволоок до острова Торос берег высокий и скалистый. От острова Торос до бухты Девкина Пожня в берег вдаются много губ, наибольшими из которых из попадающих в зону РН являются губы Оленья и Пала. Губа Оленья узкая и длинная. Северный берег ее очень высокий и утесистый, южный немного ниже и более отлогий. Лед, затрудняющий мореплавание в губе, образуется только в бухте Кут с ноября по апрель. Берега губы Пала гористы и почти лишены растительности, окаймлены неширокой отмелью с низкими каменистыми островками и осыхающими каменистыми банками. В северной части губы лежит остров Шалим. Лед в губе Пала держится с декабря по апрель, покрывая губу от вершины до острова Шалим. В течение зимы лед может неоднократно взламываться, выноситься из губы и образовываться вновь. У западного берега Северного колена залива и в его губах находятся острова, островки и много навигационных опасностей. Острова Оленьи и Екатерининский в основном сложены из гранита. Берега островов в основном

приглубы, окаймлены осыхающими песчаными и каменистыми отмелями. Берега острова Екатерининский сильно изрезаны. Грунт у западного берега Северного колена залива – камень, песок, ракушка, ил, местами коралл. Ранг экологической уязвимости побережья: 3 – зимой, 4 – осенью и 5 – весной, летом.

Восточный берег Кольского залива от губы Тюва до мыса Летинский

Восточный берег залива гористый, крутой и малоизрезанный. Берег на всем протяжении приглуб, и опасностей вблизи него нет. Берега губы Большая Волоковая сложены из гранита, высокие, крутые, местами обрывистые, изрезанные и окаймлены каменистыми осушками. Лед в губах образуется в суровые зимы, однако он непрочен и быстро взламывается. Ранг экологической уязвимости побережья: 3 – зимой, 4 – осенью и 5 – весной и летом.

Мурманский берег Баренцева моря от мыса Летинский до Кильдинского пролива

От мыса Летинский до Кильдинского пролива берег высокий, обрывистый и приглубый. Прибрежная полоса состоит из гранитных, лишенных растительности скал. Берег сильно изрезан губами, из которых наиболее значительными являются губы Зеленецкая-Западная и Долгая-Западная. Между берегом и изобатой 50 лежат островки и банки. Грунт вблизи берега – камень. Зимой в губах наблюдается дрейфующий лед местного происхождения, в вершинах губ может образовываться сплошной лед. Грунт в губах – песок, ракушка и коралл. Ранг экологической уязвимости побережья: 3 – зимой, 4 – осенью и 5 – весной и летом.

Акватория Белого моря. Зона РН-2:

Терский берег Белого моря

Терский берег Горла Белого моря тянется примерно на 45 миль в общем направлении на WSW. Терский берег Горла Белого моря сравнительно приглуб. Рельеф дна вблизи берега неровный, у берега имеется значительное количество опасностей, но подавляющее большинство их лежит в пределах изобаты 10 м. Южнее параллели острова Сосновец берег низменный и покрыт множеством обломков гранита. Берег в районе губы Качалова Становище высок и обрывист. Губа осыхает и доступна лишь для судов с малой осадкой в половине прилива. При отливе суда остаются в губе на осушке. Перед входом в губу в 6 кбт от берега лежат каменистые банки, за которыми на судах с осадкой до 1,5 м можно отстать на якоре при свежих юго-западных ветрах. Грунт в губе – ил. Берега губы Глубокая невысокие, но обрывистые, каменистые и покрыты красноватым мхом. На осыхающей отмели, окаймляющей берега губы, лежат камни. Малые суда могут входить в губу в половине прилива, остерегаясь опасностей, выступающих от ее входных мысов. Лед у Терского берега в губах начинает образовываться в конце сентября, причем губы зимой замерзают лишь на короткое время, так как под действием приливов и отливов лед в них взламывается и торосится. Прибрежный морской припай, как правило, под влиянием течений также взламывается и торосится. Ранг экологической уязвимости побережья: 2 и 3 – летом, 2 и 4 – осенью, 4 и 5 – зимой, 1 – весной.

Зимний берег Белого моря

Зимний берег Горла Белого моря тянется на 50 миль в общем направлении к SW. Местами берег прорезан неширокими долинами, суживающимися в глубь материка. Почти на всем протяжении описываемый участок берега окаймлен осушкой, ширина которой не более 2-2,5 кбт; лишь в районе мыса Воронов и перед устьями рек Майда и Мегра осушка выступает от берега на 5-10 кбт. Зимний берег Горла Белого моря у мыса Воронов высочайший, обрывистый, дальше к югу до мыса Инцы берег понижается. Северная часть Зимнего берега Горла Белого моря безлесна, в районе

устья реки Мегра замечен редкостный лес. Правый берег устья реки Майда низменный, а левый возвышенный и обрывистый. Перед устьем реки Майда осушка выступает от берега на расстояние до 8 км. Река Майда замерзает в начале ноября, вскрывается в мае. Ранг экологической уязвимости побережья: 2 – летом, 2 – осенью, 1 – зимой, 2 – весной.

Принимая во внимание результаты оценки экологической уязвимости по сезонам, важно учитывать, что независимо от того, в какое время года произошел разлив, нефть может продолжать оказывать воздействие на ОС, оставаясь на берегу в течение многих месяцев (это касается, прежде всего, тяжелых нефтей). Поэтому нельзя утверждать, что, например, «зимний разлив» в Баренцевом море с рангом уязвимости 3 менее опасен, чем «летний разлив» с наивысшим рангом уязвимости 5. Для таких динамичных компонентов, как фито- и зоопланктон, эффект воздействия действительно может быть кратковременным, тогда как для птиц, прибрежного бентоса эффект разлива (когда бы он не произошел) может оказаться весьма пролонгированным.

4.6. Определение оптимальных технологий и оборудования для ликвидации РН по заданным сценариям и сравнительный анализ потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях и защиты особо чувствительных прибрежных территорий

4.6.1. Основные стратегии и технологии реагирования на разливы нефти в море

Выбор наиболее оптимальных технологий ликвидации разлива нефти в море начинается с постановки основных задач реагирования и разработки стратегии решения этих задач, которые включают:

- Обеспечение максимально возможной безопасности персонала МСП и экипажей судов при проведении операции по ЛРН;
- Первоочередную защиту берегов и ресурсов, для которых характерна наименьшая способность к самовосстановлению;
- Снижение объема загрязнения до минимального уровня его воздействия на ОС;
- Сведение к минимуму ущерба ОС от разлитой нефти и от ликвидационных мероприятий;
- Сведение к минимуму количество отходов, образующихся в результате ликвидационных мероприятий.

И в отсутствии льда и в ледовых условиях применяются следующие основные стратегии реагирования на РН в море, которые в той или иной степени позволяют выполнить обозначенные выше задачи операции по ЛРН, при этом часто используется сочетание нескольких или всех стратегий:

- Контроль за растекшейся нефтью;
- Действия у источника разлива;
- Действия в стороне от источника разлива;
- Защита прибрежной зоны.

4.6.1.1. Контроль за растекшейся нефтью

Контроль за растекшейся нефтью подразумевает оценку местонахождения и отслеживание перемещения (мониторинг) нефтяного пятна. Контроль осуществляется с помощью визуального наблюдения с воздушного судна как в безледовый, так и в ледовый период, с целью:

- уточнения самого факта разлива;
- определения распространенности и внешнего вида пятна;
- прогнозирования характера перемещения разлитой нефти;
- передачи информации о текущем состоянии разлива во время проведения операции по ЛРН.

Для мониторинга перемещения разлитой нефти после ее обнаружения могут быть использованы наблюдения со спутника или плавучие радиомаяки. В ледовых условиях очень важно наблюдение ледовой обстановки для принятия решения по стратегии ЛРН.

4.6.1.2. Действия у источника и в стороне от источника разлива

Действия, как у источника, так и в стороне от источника РН в основном направлены на локализацию нефтяного пятна и сбор нефти с поверхности воды с целью исключить или свести к минимуму распространение нефти и возможное загрязнение прибрежных районов и ценных природных объектов.

На сегодняшний день можно выделить следующие основные группы современных способов (технологий) реагирования у источника и в стороне от источника РН:

- 1) механические способы (локализация, сбор и удаление нефти с поверхности воды);
- 2) химические способы (диспергирование пленочной нефти для ускорения процессов ее рассеяния и разложения под действием природных факторов);
- 3) термический способ (сжигание нефти).

На практике обычно применяют комбинацию разных способов, причем предпочтение всегда отдается механическим способам сбора и удаления нефти, тогда как все остальные способы служат в качестве дополнительных и используются по мере необходимости для повышения эффективности очистных работ на море.

1) Механические способы

Механические способы реагирования на РН, как правило, включают локализацию нефти с помощью боновых заграждений и ее сбор с поверхности воды с помощью скиммеров и нефтесборных устройств. Механические способы ЛРН имеют преимущество перед химическими и термическими способами в силу того, что их применение практически не имеет отрицательного воздействия на ОС. Однако механические способы ЛРН имеют ряд условий и ограничений, касающихся возможности их применения в определенных условиях (табл. 4.9).

Таблица 4.9. Основные ограничения и условия по применению механических способов ЛРН

| методы ЛРН | волнение моря, баллов | высота волн, м | скорость течения, узлов | скорость ветра, узлов | вязкость нефти, сСт | прочее |
|----------------------------|-----------------------|----------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|--|
| Боны | | | | | | |
| Улавливающие | 3-4 | 1-1,5 | 1 | 14-20 | - | - Достаточно кол-во плавсредств. - Присутствие льда. |
| Отклоняющие | 3-4 | 1-1,5 | 2 | 14-20 | - | |
| Скиммеры | | | | | | |
| Пороговый | 1-3 | 0,1-1 | 1 | 7 | <1000 | - Наличие емкостей временного хранения. - Присутствие льда. |
| Дисковый | 2-3 | 0,3-1 | 1 | 11-16 | <1000 | |
| Тросовый | 3-4 | 1-1,5 | 1 | 16-22 | >1000 | |
| Вакуумный | 1 | 0,1 | 1 | 7 | - | |
| Емкости | | | | | | |
| Емкости на борту судов ЛРН | - | - | - | - | - | - Объем. - Скорость перекачки. |

2) Химические способы (диспергирование)

Химические способы с использованием диспергентов применяются в тех случаях, когда механический сбор нефти невозможен, например при малой толщине пленки или когда РН представляет реальную угрозу берегам и экологически уязвимым районам. Применение диспергентов имеет следующие условия и ограничения (Руководство, 2002) [Тове, 2009]:

- диспергированию подлежит нефть вязкостью менее 2000 сСт;
- температура воды должна быть выше температуры застывания нефти;
- толщина нефтяной пленки должна быть более 0,1 мм;
- глубина воды в прибрежных районах должна быть более 10-ти метров;
- применение диспергентов возможно в течение 2-5 дней с момента РН, т.е. пока нефть не подверглась атмосферному воздействию;
- волнение моря должно быть не более 4-х баллов;
- скорость ветра должна быть не более 22-х узлов (11 м/с);
- диспергенты неэффективны при разливах КГС;
- для получения разрешения на применение диспергентов требуется анализ экологической обстановки в районе РН;
- применяться могут только диспергенты, на которые установлены ПДК для морских рыбохозяйственных водоемов, одобренные национальными органами экологического и санитарного контроля.

На территории РФ разрешены к использованию только три типа диспергентов: Корексит 9527, ОМ-6 и ОМ-84. Разрешение о применении диспергентов выдается государственными органами экологического и санитарного контроля. Порядок получения разрешения на применение диспергентов и других немеханических средств сбора и уничтожения нефтяной пленки определен «Правилами охраны от загрязнения прибрежных вод морей», а также «Инструкцией по применению диспергентов нефти ОМ-6, ОМ-84 и Корексит 9527» РД 31.04.24-86 (ЦНИИМФ, 1986).

3) Термические способы (сжигание)

Сжигание плавающей нефти может производиться в открытой воде, во льду и на льду с обязательным применением устройств для поджигания. У метода сжигания также существует ряд ограничений:

- скорость ветра должна быть не более 20 узлов;
- толщина пятна нефти не менее 2-3 мм;
- нефть должна быть неветрившаяся и неэмульгированная, т.к. ветрившаяся и эмульгированная нефть требует использования ускорителей горения;
- выгоревшая нефть должна быть собрана и утилизирована;
- сжигание на месте разлива не следует проводить в любых случаях, связанных с риском высокой загазованности;
- для операции по сжиганию нефти необходим план безопасности, предусматривающий последствия, с учетом находящихся под угрозой ценностей, возможное распространение дыма от сгоревшей нефти, средства пожаротушения и т.д.

Сжигание нефти на месте является наиболее оптимальной стратегией в условиях битого льда. Однако на территории РФ сжигать нефть на месте разлива запрещено до получения разрешения уполномоченных государственных органов.

4.6.1.3. Защита берега и прибрежной зоны

Ликвидация последствий разлива нефти при загрязнении берега – процесс в десятки раз более трудоемкий, чем ликвидация РН на поверхности водоемов. Предотвратить попадание нефти на берег всегда выгоднее, чем выполнять операции по очистке берега. Для побережья Баренцева и Белого морей этот факт особенно актуален по следующим причинам:

- ликвидация последствий разлива на берегу требует мобилизации большого количества людских и технических ресурсов, а также наличия развитой береговой инфраструктуры (подъездных дорог к месту работ по ЛРН, мест для разбивки лагеря и т.д.);
- значительная часть побережья Мурманской области, особенно Баренцева моря, представлена скалистыми и обрывистыми берегами, где проведение каких-либо работ по очистке берега нерационально и в принципе небезопасно;
- прибрежная зона, как в Баренцевом, так и в Белом море в основном представлена приливными отмелями и барьерными островами, что затрудняет подход к берегу плавсредств даже с небольшой осадкой;
- в Мурманской области практически полностью отсутствует доступ к побережью с материка со стороны Терского берега;
- в области отсутствуют мощности для переработки и утилизации нефтесодержащих отходов надлежащим образом, поэтому массы отходов, которые будут образовываться в ходе очистки берега, могут представлять большую экологическую опасность.

Мероприятия по ликвидации последствий разлива нефти при загрязнении берега могут длиться годами, стоить огромных финансовых затрат и, в итоге, часто оказываются безуспешными, особенно в арктических условиях, о чем ярко свидетельствуют последствия аварии танкера «Эксон Вальдез» у берегов Аляски в 1989 году.

Для защиты прибрежной зоны и берегов в первую очередь применяются способы, позволяющие или отклонить в сторону нефть, не собранную в ходе реагирования на РН в море, или полностью оградить береговую линию и зоны особой чувствительности побережья от разлитой в море нефти. Мероприятия по ЛРН в прибрежной зоне концентрируются на тех участках, где нефть представляет угрозу береговой линии.

Траекторию движения нефтяного пятна можно изменить путем воздействия на его поверхность струей из пожарного монитора с судна или специальной установкой. Однако этот способ отклонения нефти имеет следующие ограничения:

- практически нереализуем при большой площади нефтяного пятна;
- не рекомендуется при большой толщине слоя разлитой нефти по соображениям безопасности;
- не применим для свежеразлитых легких и летучих нефтепродуктов (КГС, нафта);
- способствует эмульгированию при применении для разлива мазута типа М-100 и сырой нефти.

В связи с этим наиболее эффективным способом отклонения нефти от экологически уязвимых берегов является постановка защитных и отклоняющих боновых заграждений с помощью быстроходных мелкосидящих катеров с целью изолирования береговой полосы от попадания нефти и ее удержания от дальнейшего распространения, а также заградительных бонов с целью закрытия входов в губы и небольшие бухты.

4.6.2. Влияние свойств нефти на выбор способа реагирования на РН

При выборе стратегии и способа реагирования на РН необходимо принимать во внимание свойства разлитого вещества. Так, свойства сырой нефти и мазута позволяют оперативно проводить локализацию нефтяного пятна и сбор РН с воды с помощью механических способов (боновые заграждения и скиммеры), а для свежеразлитых легких углеводородов (КГС и нафта) применять механические способы локализации и сбора не рекомендуется в силу высокой пожаро- и взрывоопасности. Таким образом, стратегия локализации у источника разлива для нефти и мазута является предпочтительной, а для КГС и нафты – неприемлемой.

При реагировании на разлив КГС и нафты в целях обеспечения пожаро- и взрывобезопасности необходимо соблюдать следующие правила:

- Не допускается развертывание и применение судов ЛРН в районе свежего разлива КГС и нафты, где существует высокая степень испарения углеводородов;
- Не рекомендуется применять механические способы ЛРН для свежеразлитого КГС и нафты.

При сборе КГС не рекомендуется использование скиммеров, но возможно использование погружного насосного оборудования. Летучесть свежеразлитых КГС или нафты в сочетании с ветром и волнением морской поверхности приводит к быстрому рассеиванию его испарений. Поэтому после остановки утечки соответствующая опасность носит локальный и кратковременный характер. Таким образом, при локализации и ликвидации разливов КГС и нафты, необходимо принимать усиленные меры по обеспечению пожаро- взрывобезопасности, а также начинать работы по сбору с поверхности воды возможно только после испарения с поверхности разлива наиболее опасных летучих фракций, которые могут привести к

пожару или взрыву. При попадании КГС и нефти на берег наиболее безопасным является не предпринимать никаких действий по их удалению, особенно в районах с высокой приливно-отливной активностью, на скалистых берегах, где нефть, вероятнее всего, разложится естественным образом.

Сбор тяжелого мазута типа М-100 и высокосернистой нефти (сорт «варандейский») также имеет свои трудности. При низких температурах, с течением времени, они застывают, начинают тонуть и оседают на дно. В штормовую погоду затонувшая нефть может быть поднята волнами на поверхность и дать начало вторичному загрязнению. Реколонизация морскими организмами участков дна, покрытых нефтью, может начаться только по истечении нескольких лет.

4.6.3. Особенности выбора технологий реагирования на разливы нефти в ледовых условиях

Большинство технологий (способов) реагирования на РН в Арктике, являются адаптированными вариантами технологий, обычно используемых в регионах умеренного климата на открытой воде. Технические решения по реагированию на РН на открытой воде хорошо отработаны и подробно описаны в литературе, а в типичных арктических условиях, таких как ледовые условия, экстремально низкие температуры, ограниченная видимость, сильное волнение на море и ветер, возникают существенные технические проблемы.

Основным фактором снижения эффективности принятых технологий ЛРН в Арктике является наличие льда на поверхности морей. Ледовые условия в рассматриваемых в настоящем проекте районах Баренцева и Белого морей различны. Юго-западная часть Баренцева моря и Кольский залив, где пролегают основные судоходные трассы, не замерзает даже в очень суровые зимы, а температура воды положительная в течение всего года (Лоция Баренцева моря, 1995). В связи с этим, при выборе технологий реагирования на РН в интересующей нас части Баренцева моря ледовые условия не принимались во внимание.

В рассматриваемом районе Белого моря, а именно в Горле Белого моря, ледовые условия длятся с ноября по май, а иногда даже с октября по июль. Поскольку состояние и характеристики ледового покрова играют значительную роль при выборе способов реагирования, необходимо отметить, что особенностью ледового покрова Белого моря является его неустойчивость, вызываемая сильными приливно-отливными течениями и ветрами. В Горле Бассейна моря льды дрейфующие, при приливе наблюдается сжатие льдов, а при отливе - разрежение (Лоция Белого моря, 1988). Кроме того ледяной покров Горла Белого моря нарушается в результате осуществления регулярных ледовых проводок судов в ледовый период. Обычно при ледовой проводке за кормой ледокола остается канал, в середине которого остается «ледяная каша», однако при следовании ледокола в дрейфующих льдах Горла Белого моря, подверженных сжатию, канал может затягиваться льдом сразу за кормой последнего прошедшего в караване судна. Поэтому, говоря о возможных способах реагирования на РН в Белом море, необходимо принять во внимание наличие дрейфующего и битого льда в зимний период, и связанные с ними ограничения по применению стандартных технологий реагирования. Дрейфующие льды в Белом море в основном занимают 90% всей площади моря (Лоция Белого моря, 1988), однако с учетом регулярных ледовых проводок в Горле Белого моря при выполнении компьютерного моделирования принят показатель сплоченности льда - 70%.

Наличие неустойчивого ледяного покрова в Белом море создает дополнительные сложности по реагированию на РН в зимний период. Если сплошной лед облегчает

задержание и сбор нефти, то подвижный битый лед, наоборот, служит препятствием и мешает применению указанных способов реагирования. Ниже приведены основные ограничения по применению принятых технологий реагирования на РН в ледовых условиях характерных для Горла Белого моря в зимний период.

4.6.3.1. Ограничения по применению механических способов реагирования на РН в ледовых условиях

При реагировании на РН в условиях битого льда основные сложности по применению механических способов локализации и сбора нефти возникают из-за уменьшения площади открытой воды, проблем с движением и маневрированием задействованных в операции судов и возможностями механического сбора. Ледовый покров затрудняет доступ к месту РН, поэтому ликвидировать разлив в полыньях или подо льдом могут только суда ледового класса. При этом при сплоченности льда >70% необходимо соблюдать условие, что специализированные суда могут подойти к месту РН без нарушения естественной локализации нефти льдинами.

Нефтеводяная масса, собранная в ледовых условиях, содержит большое количество шлама и шуги, что может вызвать проблемы при отсутствии достаточного количества емкостей для ее сбора и транспортировки.

Применение скиммеров в ледовых условиях

Скиммеры могут использоваться при сплоченности льда менее 30%, однако они могут быть эффективными только в сочетании с боновыми заграждениями. При сплоченности льда более 70% передвижение крупных нефтесборщиков становится невозможным. Наиболее пригодными для ледовых условий являются вертикально-тросовые, барабанные, щеточные, барабанно-щеточные, дисковые скиммеры, и специально разработанные для ледовых условий, так называемые «арктические скиммеры». При сборе нефти в скоплениях мелкого блинчатого льда (размером <2-х метров) контакт с более крупными льдинами (>10 м) может привести к повреждению скиммеров и другого нефтесборного оборудования. Рекомендации по применению скиммеров в ледовых условиях приведены в табл. 4.10 (Журавель, 2007).


Таблица 4.10. Рекомендации по применению скиммеров в ледовых условиях

| условия | дисковый скиммер | пороговый скиммер | арктический скиммер | тросовый скиммер |
|----------------------------|------------------|-------------------|---------------------|------------------|
| Смесь нефти/шуги/воды | УР | | УР | Р |
| Льдины <2 м в диаметре | | | УР | Р |
| Льдины >2 м в диаметре | УР | УР | Р | Р |
| Нефть на сплошном льду | | | Р | Р |
| Нефть под сплошным льдом | | | | Р |
| Нефть в виде тонких пленок | | | Р | Р |

Условные обозначения:

УР – условно рекомендуемый. Используется в зависимости от обстоятельств.

Р – рекомендуемый / предпочтительный

 - не рекомендуется

Применение бонов в ледовых условиях

Использование боновых заграждений на участках морской поверхности со сплоченностью льда <30% практически не представляет серьезной проблемы. В крупных дрейфующих полях или при сплоченности льда свыше 3-х баллов (30%) применение бонов практически бесполезно. Установка бонов на якоря с целью локализации нефтяного пятна в ледовых условиях затруднена или бессмысленна. В

ледовых условиях необходимо обеспечить постоянное наблюдение за состоянием бонов, чтобы гарантировать, что боны остаются на месте и не повреждены льдом (Руководство, 2002), однако, в условиях дрейфующего льда это практически невыполнимо.

Поскольку обычные механический сбор нефти с воды требует отделения нефти ото льда, локализация нефти в ледовых условиях еще более усложняется. Для удержания льда и пропускания нефти применяются специальные стальные понтоны с промежутками между ними, соединенные несущим канатом. При буксировке через лед нефть вымывается из-под льда и появляется на поверхности. Как правило, требуется второе сплошное боновое ограждение для локализации отделенной ото льда нефти, и далее сбор может быть произведен обычными методами. Существующие образцы таких бонов эффективны при скорости течения до 0.8 м/с, высоте волн до 2 м и сплоченности льда в 7 баллов. Установка стальных понтонов весьма трудоемка и требует точного определения положения нефтяного пятна и учета его дрейфа под воздействием течений (Журавель, 2007).

4.6.3.2. Ограничения по применению химических способов реагирования на РН в ледовых условиях

Применение способа диспергирования в ледовых условиях также имеет существенные ограничения. Для эффективного диспергирования нефть должна свободно плавать, т.е. температура воды должна быть выше температуры застывания нефти (Руководство, 2002). Средняя температура воды в Белом море в зимний период $-1,9^{\circ}\text{C}$, а температура застывания мазута марки М-100, например, $+25^{\circ}\text{C}$ (ГОСТ 10585-99), из чего очевидно, что в условиях Белого моря в зимний период применение диспергентов для тяжелых нефтей неэффективно. Из-за низкой волновой активности, т.е. слабого механического перемешивания и трудностей с рассеиванием, применение диспергентов при большой концентрации битого льда также неэффективно.

4.6.3.3. Ограничения по применению термических способов реагирования на РН в ледовых условиях

Сжигание нефти при определенных условиях является более эффективным и менее затратным способом по сравнению с механическим сбором, а в отдельных ситуациях при ледовых условиях, особенно в условиях битого и дрейфующего льда, – единственно возможным методом (Руководство, 2002). Однако применение оборудования для сжигания нефти в российских морях не предусматривается действующими нормами, а для возможного использования этого способа требуется получение согласований в соответствующих надзорных органах (Журавель, 2007). К сожалению, в условиях рассматриваемых в настоящем проекте районах Баренцева и Белого моря способ сжигания нефти на месте разлива практически неприменим в связи с близостью и повышенной экологической чувствительностью берегов. Необходимо также отметить, что в зимний период на льду Белого моря располагаются ценные залежки гренландских тюленей, которые могут пострадать, попав в район распространения дыма от горящей нефти.

4.6.3.4. Ограничения по применению технологий защиты берега и прибрежной зоны в ледовых условиях

Результаты компьютерного моделирования (Том II) выявили большую вероятность попадания нефти на берег при возможных разливах во время ее транспортировки через акватории Баренцева и Белого морей. Поэтому защита особо чувствительных прибрежных районов, самовосстановление которых в арктических условиях может длиться десятилетиями, как, например, участки залежки тюленей или колонии морских птиц, является одной из главных задач реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях.

Компьютерная модель разлива в Белом море (Том II, п. 2.4-2.5) прогнозирует полное вмержание нефти в лед на значительном расстоянии от берегов, поэтому задержанная льдом нефть в зимний период практически не будет представлять опасности для экологически чувствительных районов (Руководство, 2002). Однако, не смотря на то, что в Белом море редко весь лед тает на месте, в большинстве случаев он выносится в Баренцево море, во время весеннего таяния или ледохода вмержшая в лед нефть вероятнее всего будет смыта с тающего льда и разнесена ветром и течением, что не исключает ее попадание на берег.

По результатам компьютерного моделирования РН в ледовых условиях средняя площадь загрязненного нефтью льда может составить около 2,5 км², при этом процесс вмержания нефти в лед происходит довольно быстро (спустя 12-13 часов с момента РН). Механический сбор нефти, рассеянной среди битого льда на такой большой площади и при такой скорости вмержания, будет крайне затруднен (Руководство, 2002), однако, если позволяют погодные условия, нужно попытаться собрать часть нефти с воды до ее вмержания в лед. Моделирование разлива нефти во льдах в Белом море также показало возможность концентрации загрязненных нефтью ледовых полей на судоходных путях, где осуществляется ледокольная проводка, и ледовый покров периодически взламывается. Возможность проведения мероприятий и применения технологий, которые используют в условиях сплошного устойчивого льда, в условиях дрейфующего льда представляется маловероятной.

4.6.3.5. Оптимальные технологии реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях по заданным сценариям

Для осуществления операций по реагированию на РН по заданным сценариям в Баренцевом и Белом морях на открытой воде оптимальными и наиболее экологически безопасными для ОС технологиями являются механические способы локализации, сбора и удаления нефти с поверхности моря, а также механические способы защиты берегов и особо ценных районов.

При реагировании на разлив нефти в характерных для Белого моря ледовых условиях наиболее приемлемым вариантом будет сочетание механического сбора нефти с воды подходящими для ледовых условий нефтесборщиками, постоянного контроля за состоянием загрязненного льда вплоть до наступления весеннего периода, и мероприятий по защите берега от возможного переноса нефти в результате таяния загрязненного нефтью льда.

Механический сбор нефти с воды в ледовых условиях подразумевает применение нефтесборных систем, включающих в себя суда ЛРН ледового класса с большим периодом автономности, вспомогательные суда, скоростные катера-бонопостановщики, различные типы боновых ограждений, скиммеры высокой

производительности, типы которых соответствуют типам транспортируемой нефти, а также применимые в ледовых условиях.

Технологии ЛРН, основанные на химических и термических методах, на сегодняшний день не могут рекомендоваться к применению как оптимальные для выбранных сценариев в Баренцевом и Белом морях в силу следующих причин:

- близость пролегания судоходных трасс, где может произойти РН, к береговой черте, и высокая экологическая чувствительность берегов в районах РН по выбранным сценариям не позволяет применить химические методы реагирования без проведения анализа чистой экологической выгоды (АСЭВ); по той же причине и по соображениям безопасности в основном невозможно применить термические методы реагирования;
- отсутствие механизма оперативной оценки экологической выгоды (АСЭВ) и получения разрешения соответствующих контролирующих органов на применение химических методов в итоге является фактором задержки реагирования на РН;
- отсутствие широкого выбора современных диспергентов, разрешенных для применения в условиях российской Арктики;
- недостаточность научной и экспериментальной базы по применению химических и термических методов реагирования на РН в условиях Арктики;
- существенные ограничения эффективности известных технологий диспергирования и сжигания нефти в ледовых условиях и в условиях низких температур.

Однако практика показывает, что механические средства позволяют обычно собирать не более 20–30% разлитой нефти, а в ледовых условиях этот результат может быть еще меньше. Опыт западных стран (см. Глава 1) показывает, что в арктических, особенно ледовых условиях, применение технологии сжигания и особенно современных диспергентов, прошедших успешные испытания в холодных водах, может быть очень эффективным в сравнении с механическими методами. Поэтому дальнейшее развитие новых технологий, изучение результатов исследований стран-соседей и оценка применимости этих методов в российской Арктике представляется очень перспективным, особенно для ликвидации разливов нефти регионального и федерального значения, для которых должно рассматривать равноценное применение всех средств ликвидации разливов нефти в море (диспергентов и механических средств).

4.6.4. Сравнительный анализ потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях и защиты особо чувствительных прибрежных территорий

4.6.4.1. Оценка потребности в силах и средствах ЛРН при крупных разливах нефти в акваториях Баренцева и Белого морей

Для оценки потребности в силах и технических средствах ЛРН требуемых сил и средств для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях и защиты особо чувствительных прибрежных территорий применен стандартный подход, используемый при разработке планов ЛРН (Журавель, 2007), с учетом оптимальных технологий ЛРН и свойств рассматриваемых в настоящем проекте нефтей (п. 4.6.3., Приложение Г).

Оценка потребности в боновых заграждениях для локализации нефти у источника или в стороне от источника разлива

Для расчета протяженности боновых заграждений для локализации нефти у источника или в стороне от источника разлива выполнено моделирование разливов по заданным сценариям, выполнены расчеты площадей и полупериметров разливов с учетом характеристик нефти и вероятных гидрометеоусловий (Том II). Минимальная длина бонового заграждения определена из расчета максимального полупериметра нефтяного пятна. Количество ордеров определено с учетом того, что эффективная длина линии бонов в ордере для совместного удержания судном ЛРН и катером-бонопостановщиком не должна превышать 500 м. Также принято во внимание, что при крупном разливе обычно образуется несколько нефтяных полей или полос, что увеличивает количество ордеров и, соответственно, плавсредств.

Оценка потребности в боновых заграждениях для отклонения разлитой нефти и ограждения берега

Количество боновых заграждений для отклонения разлитой нефти и ограждения береговой линии определено на основании суммарной протяженности участков берегов, которые могут быть загрязнены в результате РН по заданным сценариям. Согласно результатам компьютерного моделирования (Том II) суммарная протяженность загрязненных нефтью участков берегов в Баренцевом море может достигать 30 км, а в Белом море – 40 км. Примерная оценка количества бонов для ограждения берега выполнена с учетом возможности перекрытия боновыми заграждениями входов в губы и бухты, вдающиеся в берег, при этом длина такого заграждения не должна превышать 1 км.

Оценка потребности в нефтесборных системах для сбора и удаления нефти с поверхности воды

Выбор типов нефтесборных систем при применении в гидрометеоусловиях Баренцева и Белого морей выполнен с учетом свойств рассматриваемых нефтей (Приложение Г) и рекомендации по применению скиммеров в ледовых условиях (табл. 4.10.). В связи с тем, что применение механических способов сбора и удаления с поверхности воды имеет серьезные ограничения для КГС и нефти в силу их высокой испаряемости и взрыво- пожароопасности, что подтверждается результатами компьютерного моделирования (Том II), то при определении типа скиммеров учтены свойства сырой нефти и мазута М-100 (табл. 4.11). Количество скиммеров определено исходя из того, чтобы по крайней мере 50% объема РН было собрано за 12 часов (Семанов, 2005) с учетом прогнозируемых изменений характеристик РН во времени (объем, толщина нефтяной пленки, образование нефтеводяной смеси) [Том II].

Табл. 4.11. Выбор типов скиммеров

| скиммер | средняя и легкая нефть | тяжелая нефть | мазут М-100 |
|-----------------------------|------------------------|---------------|-------------|
| Олеофильные скиммеры | | | |
| Дисковый, малый | + | - | - |
| Дисковый, большой | + | + | - |
| Щеточный | + | + | + |
| Цилиндровый, большой | + | - | - |
| Цилиндровый, малый | + | - | - |
| Тросовый | + | + | - |
| Пороговые скиммеры | | | |
| Пороговый, малый | + | + | - |
| Пороговый, большой | + | + | + |
| Передвижной | + | + | - |

Оценка потребности в судах ЛРН и вспомогательных плавсредствах

При оценке потребности в судах ЛРН и вспомогательных плавсредствах в условиях открытой воды учтены рекомендации к функциональным возможностям судов ЛРН для работы в арктических морях, которые должны обеспечивать выполнение операций по ЛРН как на открытой воде, так и в ледовых условиях. Также учтено, что в связи с удаленностью маршрутов транспортировок от баз ЛРН, специализированное судно ЛРН должно обладать значительной автономностью (табл. 4.12) [Журавель, 2007].

Необходимое количество плавсредств для мероприятий по реагированию на РН в условиях открытой воды в Баренцевом и Белом морях определено с учетом требуемого количества ордеров боновых заграждений и скиммеров, исходя из того, что для работы в ордере и сбора нефти с воды требуется одно судно ЛРН с возможностью размещения на палубе скиммера высокой производительности и один катер-бонопостановщик.

Необходимое количество плавсредств для мероприятий по реагированию на РН в ледовый период в условиях дрейфующего и битого льда в Белом море определено с учетом ограничений по применению боновых заграждений в ледовых условиях (п. 4.6.3.1), а также исходя из задачи сбора 30% разлитой нефти механическим способом (п. 4.6.3.5) за 10 часов, то есть, до момента вмерзания нефти в лед (Том II). Построение ордеров боновых заграждений в данном случае не используется, а в составе нефтесборной системы рассматривается только судно ЛРН и скиммер, подходящий для сбора нефти в условиях дрейфующего и битого льда.

Таблица 4.12. Рекомендуемые технические требования для судов ЛРН при операциях в арктических морях

| № пп | характеристика | параметры |
|------|--|--|
| 1. | Классификация судна | не ниже LU5 по правилам Российского морского регистра судоходства |
| 2. | Палубные площади для размещения, обслуживания и развертывания оборудования | не менее 2-х стандартных 20-футовых контейнеров не менее 5-ти м свободной площади перед слипом |
| 3. | Слипы для спуска нефтесборного оборудования | ширина не менее 4 м |
| 4. | Двигательная установка и подруливающие устройства | обеспечение маневренности на малом ходу |
| 5. | Вертолетная площадка | вертолет типа К-226 (длина с вращающимися винтами 13,0 м, высота 4,15 м, ширина 3,25 м, максимальная взлетная масса 3400 кг, вес груза 1400 кг, на внешней подвеске - 1500 кг, практическая дальность 750 км, вместимость 8 чел) |
| 6. | Катер-бонопостановщик | мощность двигателей 350-400 л.с. |
| 7. | Специальные посты и помещения | посты (мостики) управления забортным оборудованием, пост обработки данных и управления операциями, лабораторное помещение |

Оценка потребности в емкостях для приема нефтеводяной смеси

И в условиях открытой воды и в ледовых условиях судно ЛРН должно иметь танки, специально предназначенные для временного хранения и транспортировки собранной нефтеводяной смеси, и возможности перекачки нефтеводяной смеси нефти на другие суда, задействованные в операции по реагированию на РН

(например, суда танкерного флота). Поскольку при крупных разливах практически невозможно собрать всю разлитую нефть, суммарный объем танков и емкостей для приема и хранения собранной нефтеводяной смеси принят в 2 раза меньше расчетного максимального объема нефтеводяной смеси (Журавель, 2007).

Оценка потребности в пунктах базирования сил и средств ЛРН

При оценке потребности в пунктах базирования сил и средств ЛРН учтены следующие данные:

- угроза возникновения крупных разливов на протяженности судоходных трасс требует кроме наличия основных баз ЛРН организации промежуточных пунктов базирования, а также баз мобильного базирования с оборудованием для работы в условиях открытого моря (Журавель, 2007);
- точки РН-1 в Баренцевом море и РН-2 в Белом море находятся на значительном удалении от базирования сил и средств ЛРН (табл. 4.14);
- нефть достигает берега уже в течение 5-9 часов с момента РН в Баренцевом море и в период от 13 до 47 часов с момента РН в Белом море. В зоны загрязнения нефтью попадают опасные в навигационном отношении прибрежные районы и берега Баренцева и Белого морей, имеющие высокую экологическую чувствительность (Том II);
- первое находящееся в готовности судно должно выходить из места базирования в течение двух часов по получении сигнала тревоги и достигать места разлива в течение шести часов после выхода (Семанов, 2005).

Результат оценки потребности в силах и средствах ЛРН при крупных разливах нефти в акваториях Баренцева и Белого морей

На основании изложенных выше подходов выполнена примерная оценка минимальной потребности в силах и средствах для реагирования на разливы сырой нефти и мазута по заданным сценариям в Баренцевом море в условиях открытой воды, в Белом море в условиях открытой воды и в Белом море в ледовый период в условиях дрейфующего и битого льда.

Оценка потребности в силах и средствах ЛРН при разливе КГС и нефти не выполнялась в виду того, что применить механические способы реагирования в этом случае практически невозможно в силу высокой степени испарения углеводородов на огромной площади. Основной стратегией реагирования при разливе КГС и нефти является максимально возможное обеспечение безопасности находящихся в районе разлива судов и мониторинг движения и испарения нефтяного пятна.

Потребность в силах и средствах ЛРН в Баренцевом море в условиях открытой воды

Для эффективного и своевременного реагирования на разливы нефти, которые могут произойти в результате навигационных аварий при транспортировке нефти на судоходных трассах в акватории Баренцева моря по заданным в настоящем проекте сценариям, необходимо обеспечить следующий минимальный состав сил и средств ЛРН:

1. Боновые ограждения океанского типа для локализации РН на водной поверхности – не менее 4-х км;
2. Боновые ограждения для защиты берега, в том числе легкие боны портового типа и сорбирующие боны – не менее 5-ти км;
3. Скиммеры высокой производительности:
 - от 100 м³/ч – не менее 8-ми ед. (общей производительностью 800 м³/ч);

- от 250 м³/ч – не менее 3-х ед. (общей производительностью 750 м³/ч);
- 4. Специализированные суда ЛРН, отвечающие требованиям (табл. 4.12), – не менее 4-х ед.;
- 5. Катера вспомогательные и бонопостановщики, отвечающие требованиям (табл. 4.12), – не менее 6 ед.;
- 6. Дислокация ближайших сил и средств ЛРН должна обеспечивать возможность начала мероприятий по локализации и сбору нефти у источника разлива, а также по защите берегов не позднее 3-х часов с момента РН, поскольку достижение нефтью берега возможно уже через 5 часов с момента РН.

Потребность в силах и средствах ЛРН в Белом море в условиях открытой воды

1. Боновые ограждения океанского типа для локализации РН на водной поверхности – не менее 4,5 км;
2. Боновые ограждения для защиты берега, в том числе легкие боны портового типа и сорбирующие боны – не менее 4-х км;
3. Скиммеры высокой производительности:
 - от 100 м³/ч – не менее 5-ти ед. (общей производительностью 500 м³/ч);
 - от 250 м³/ч – не менее 2-х ед. (общей производительностью 500 м³/ч);
4. Специализированные суда ЛРН, отвечающие требованиям (табл. 4.12), – не менее 7-ми ед.
5. Катера вспомогательные и бонопостановщики, отвечающие требованиям (табл. 4.12), – не менее 10-ти ед.
6. Дислокация ближайших сил и средств ЛРН должна обеспечивать возможность начала мероприятий по локализации и сбору нефти у источника разлива, а также по защите берегов не позднее 10-ти часов с момента РН, поскольку достижение нефтью берега возможно уже через 13 часов с момента РН.

Потребность в силах и средствах ЛРН в Белом море в ледовых условиях

1. Скиммеры тросовые, дисковые, арктические общей производительностью не менее 400 м³/ч);
2. Специализированные суда ЛРН ледового класса, отвечающие требованиям (табл. 4.12), – не менее 4-х ед.

4.6.4.2. Сравнение результатов оценки потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях и защиты особо чувствительных прибрежных территорий

Технические возможности и дислокация специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях

Аварийно-спасательная готовность на акваториях Баренцева и Белого морей несетя силами профессионального АСФ ФГУП МБАСУ. Морская профессиональная АСФ(н) ФГУП МБАСУ входит в состав сил и средств постоянной готовности функциональной подсистемы ЛРН в пределах своей зоны ответственности (рис. 4.10). ФГУП МБАСУ является основным предприятием на бассейнах Баренцева и Белого морей, на которое возложена государственная задача по несению аварийно-спасательной готовности и реагированию на разливы нефти.

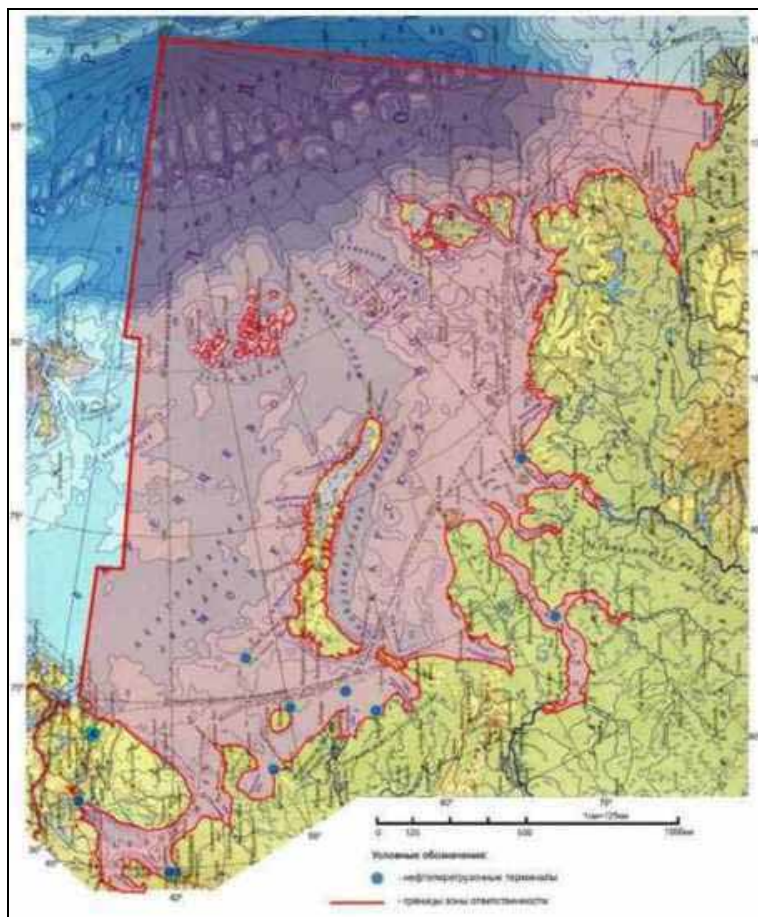


Рис. 4.10. Зона ответственности ФГУП МБАСУ

К участию в операциях по ЛРН будут привлекаться также силы и средства Северного филиала ФГУ «Госакваспас», являющийся структурой МЧС России (Северный филиал ГОСАКВАСПАС), расположенный в г. Архангельск (рис. 4.11). ФГУ «Аварийно-спасательная служба по проведению подводных работ специального назначения» (ГОСАКВАСПАС) создано в 2001 г. МЧС России. Участие в операциях по ЛРН на море входит в уставные задачи ФГУ «Госакваспас» и его филиалов. Северный филиал ФГУ «Госакваспас» предназначен для защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера во внутренних водах и территориальном море в районе ответственности Белого моря.

База ФГУП МБАСУ с оборудованием и плавсредствами дислоцируется в Южном колене Кольского залива в порту Мурманск (рис. 4.11). ФГУП МБАСУ имеет два филиала: «Беломорский филиал» ФГУП МБАСУ, дислоцирующийся в порту Кандалакша; филиал «Архангельский ЭО АСПТР», дислоцирующийся в порту Архангельск. База Северного филиала ФГУ «Госакваспас» с оборудованием и плавсредствами дислоцируется в порту Архангельск в устье реки Северная Двина.

Для оценки технических возможностей ФГУП МБАСУ и Северного филиала ГОСАКВАСПАС для реагирования на разливы нефти по заданным сценариям был проведен анализ перечня их технических средств, оборудования и плавсредств, которые специально предназначены или могут быть использованы для ЛРН (Табл. 4.13), учтены примерные расстояния от основных баз ФГУП МБАСУ и Северного филиала ГОСАКВАСПАС до точек РН-1 и РН-2 (Табл. 4.14), учтено рассредоточение оборудования и плавсредств ЛРН по базам.

Табл. 4.13. Технические возможности ФГУП МБАСУ и Северного филиала ГОСАКВАСПАС

| силы и средства | количество | суммарная произв., м ³ /ч | суммарная протяжен- ность, м | объем, м ³ | дислокация | держатель оборудова- ния | время прибытия в район РН с учетом времени готовности, час | |
|--|--------------|--|------------------------------------|-----------------------|------------|--------------------------------|---|------------------|
| | | | | | | | РН-1 | РН-2 |
| Скиммеры | | | | | | | | |
| пороговые | 12 шт. | 1714 | --- | --- | М | МБАСУ | --- | --- |
| | 4 шт. | 377 | --- | --- | А | МБАСУ | --- | --- |
| тросовые | 2 шт. | 39 | --- | --- | М | МБАСУ | --- | --- |
| | 1 шт. | 30 | --- | --- | А | МБАСУ | --- | --- |
| Системы откачки /погружные насосы | 1 шт. | 2000 | --- | --- | М | МБАСУ | --- | --- |
| | 7 шт. | 1440 | --- | --- | А | МБАСУ | --- | --- |
| Боновые заграждения | | | | | | | | |
| океанский тип | 9 компл. | --- | 3000 | --- | М | МБАСУ | --- | --- |
| легкие | 5 компл. | --- | 3500 | --- | М | МБАСУ | --- | --- |
| | 2 компл. | --- | 670 | --- | А | МБАСУ | --- | --- |
| | 2 компл. | --- | 500 | --- | А | Госаква- спас | --- | --- |
| сорбирующие | 90 секций | --- | 270 | --- | М | МБАСУ | --- | --- |
| огнестойкие | 7 секций | --- | 105 | --- | М | МБАСУ | --- | --- |
| речные | 1 компл. | --- | 250 | --- | А | МБАСУ | --- | --- |
| для зимних условий | 1 компл. | --- | 50 | --- | А | МБАСУ | --- | --- |
| нефтяные тралы | 1 шт. | --- | 52 | --- | М | МБАСУ | --- | --- |
| навесные ловушки | 2 шт. | --- | --- | --- | М | МБАСУ | --- | --- |
| Емкости и плавсредств | 3 | --- | --- | 750 | М | МБАСУ | --- | --- |
| | 4 | --- | --- | 725 | А | МБАСУ | --- | --- |
| Плавсредства | | | | | | | | |
| Суда ЛРН | 3 | --- | --- | --- | М | МБАСУ | 4 (2+2)* | 26 (24+2) |
| | 2 | --- | --- | --- | А | Госаква- спас | 34,5 (32,5+2) | 14,5 (12,5+2) |
| Катера | 4 | --- | --- | --- | М | МБАСУ | 7 (5+2) | --- |
| | 2 | --- | --- | --- | А | МБАСУ | --- | --- |
| | 4 | --- | --- | --- | А | Госаква- спас | --- | --- |
| Скоростные катера | 1 | --- | --- | --- | М | МБАСУ | 2 (2+0) | --- |
| | 1 | --- | --- | --- | А | МБАСУ | --- | --- |
| | 6 | --- | --- | --- | А | Госаква- спас | --- | --- |
| Аэромобильные комплексы ЛРН | 1 | --- | --- | --- | А | Госаква- спас | --- | --- |

Условные обозначения: А – Архангельск, М – Мурманск

*4 (2+2) – Время прибытия в район РН складывается из времени перехода плавсредства от точки базирования до района РН и времени готовности (0-постоянная; 0,5 – получасовая; 2 - двухчасовая)

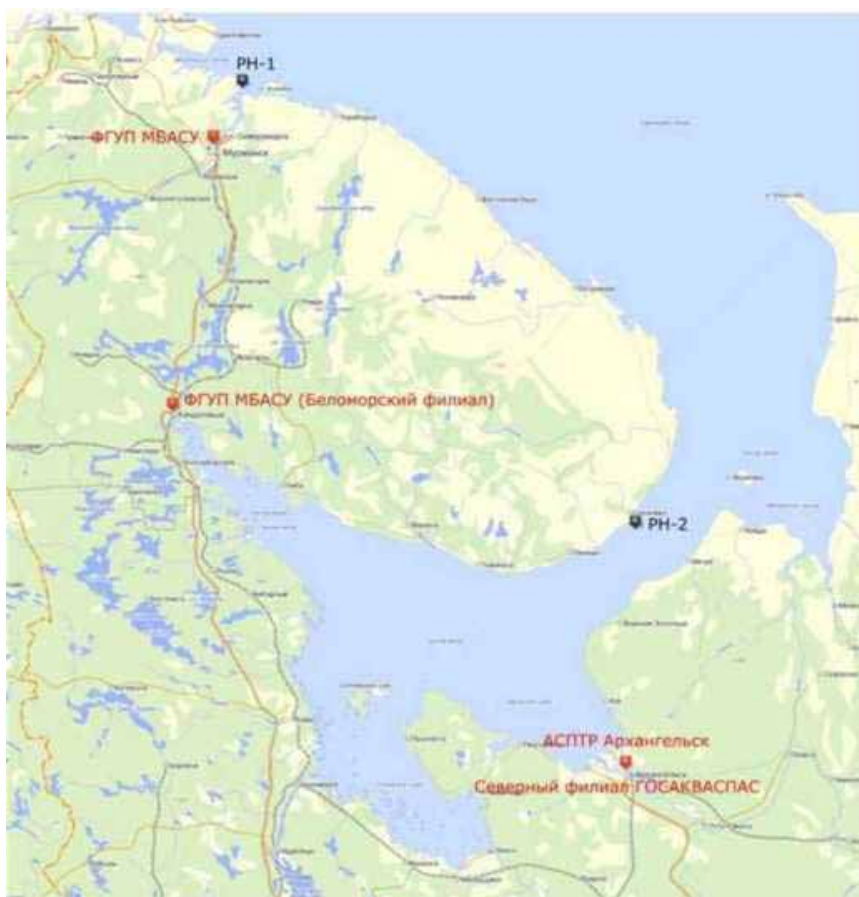


Рис. 4.11. Дислокация бассейновых сил и средств ЛРН

Табл. 4.14. Расстояния от мест базирования сил и средств ЛРН на акваториях Баренцева и Белого морей до точек РН-1 и РН-2

| маршрут | расстояние, миль |
|--|------------------|
| ФГУП МБАСУ → точка РН-1 | 40 |
| ФГУП МБАСУ → точка РН-2 | 350 |
| Филиал «Архангельский ЭО АСПТР» → точка РН-2 | 130 |
| Северный филиал ГОСАКВАСПАС → точка РН-2 | 170 |
| Филиал «Архангельский ЭО АСПТР» → точка РН-1 | 420 |
| Северный филиал ГОСАКВАСПАС → точка РН-1 | 440 |

Оценка достаточности технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях и защиты особо чувствительных прибрежных территорий

Сравнение результатов оценки потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях выявило следующее:

Основной состав сил и средств ЛРН, а также плавсредств специализированных аварийно-спасательных служб сосредоточен в порту Мурманск в Южном колене Кольского залива Баренцева моря на значительном расстоянии от судоходных трасс, по которым осуществляется транспортировка нефти. Промежуточных пунктов базирования сил и средств ЛРН, оснащенных силами и средствами первого броска, на бассейнах Баренцева и Белого морей не предусмотрено.

При разливе нефти по заданным сценариям в Баренцевом море первое судно ЛРН при самых благоприятных условиях может оказаться в точке РН-1 не ранее 4-х часов с момента получения сигнала о разливе с учетом времени готовности – 2 часа. В связи с этим обеспечить своевременное реагирование на РН на судоходных трассах в Баренцевом море с целью недопущения загрязнения берега, используя механические способы ЛРН, практически невозможно.

Специализированные суда ЛРН, в том числе, суда ледового класса с неограниченным районом плавания, обладающих значительной автономностью, представлены фактически 2-мя судами, которые базируются в порту Мурманск (ФГУП МБАСУ). В порту Архангельск базируется судно Северного филиала ФГУ «Госакваспас», соответствующее требованиям к автономности, однако специализированного оборудования ЛРН на борту этого судна нет. Специализированное судно ЛРН из порта Мурманск дойдет до района РН в Белом море не ранее чем за 1-1,5 суток. Таким образом, обеспечить механический сбор хотя бы части нефти при разливе в Белом море в ледовых условиях до вмержания нефти в лед не представляется возможным.

Флот архангельского филиала ФГУП МБАСУ имеет в своем составе только небольшие суда, которые могут работать только в период летней навигации. «Беломорский филиал» ФГУП МБАСУ, расположенный в Кандалакше, плавсредств-носителей оборудования ЛРН не имеет.

Все остальные плавсредства аварийно-спасательных служб, базирующиеся в порту Архангельск, являются в основном судами прибрежного района плавания с очень маленькой автономностью. Применить эти плавсредства даже в условиях открытой воды при реагировании на РН в Горле Белого моря достаточно сложно, не говоря уже о Баренцевом море.

Суммарное количество боновых заграждений на вооружении ФГУП МБАСУ отвечает общим потребностям, однако имеется недостаток в тяжелых океанических бонах. Специальные боны для применения в ледовых условиях имеются только на базе в Архангельске в количестве 50-ти метров.

ФГУП МБАСУ имеет достаточное количество скиммеров и нефтесборных устройств для условий открытой воды, в том числе высокой производительности. Для ледовых условий Белого моря из всех скиммеров на вооружении ФГУП МБАСУ могут быть использованы только три тросовых скиммера типа «Фокстэйл», общей производительностью 69 м³, два из которых находятся в Мурманске, и один – в Архангельске. Скиммеры арктического класса на вооружении ФГУП МБАСУ отсутствуют.

Специализированное оборудование ЛРН Северного филиала ФГУ «Госакваспас» представлено только аэромобильным комплексом ЛРН «ВВ-150».

Таким образом, технические возможности государственных специализированных аварийно-спасательных служб, предназначенных для реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях, на сегодняшний день не отвечают тем потребностям в обеспечении экологической безопасности акваторий и прибрежных территорий Баренцева и Белого морей, которые диктует развитие экспорта нефти по Баренцевскому направлению. Специализированные аварийно-спасательные формирования нуждаются в серьезном дооснащении специализированным оборудованием ЛРН, создании дополнительных опорных пунктов реагирования вдоль побережья Баренцева и Белого морей, увеличения состава специализированного флота ЛРН, внедрении новых технологий ЛРН.

ВЫВОДЫ

В ходе исследования был проведен качественный и количественный анализ различных видов нефти и нефтепродуктов (далее – нефти), транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей. По состоянию на октябрь 2010 года к основным нефтегрузам относятся КГС, нефтя, мазут марки М-100, два сорта сырой нефти («варандейский», и «ухтинский»). На основе требований нормативных документов, предъявляемых к качеству продуктов, а также показателей лабораторных анализов, содержащихся в паспортах качества на партии товарной продукции, был сформирован банк данных о свойствах основных типов нефтей, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей, и прогноз их поведения на водной поверхности при различных гидрометеорологических условиях, выполненный с помощью компьютерного моделирования.

Результаты моделирования показали, что во многих сценариях РН при различных гидрометеорологических условиях нефть за короткий период достигает берега и угрожает экологически чувствительным прибрежным районам. При этом поведение нефтей при разливе на воде различается в зависимости от их свойств. Условно можно выделить две группы наиболее вероятного характера поведения нефти при достижении берега:

- a. Нефть в значительной степени подвержена процессам выветривания (как, например, испарению и диспергированию), за счет чего прогнозируется ее быстрое естественное разложение. В первое время ее нахождения в прибрежных районах предполагается острое токсическое воздействие на живые организмы, которое, однако, будет снижаться по мере выветривания нефти. К этой группе относятся нефтя и КГС;
- b. Нефть в минимальной степени подвержена процессам выветривания и достигает прибрежной зоны практически в неизменном состоянии с момента разлива. Прогнозируется, что длительное время живые организмы будут подвержены как токсическому, так и механическому воздействию. К этой группе относятся сырая нефть и мазут М-100.

Стратегия и способ реагирования на РН должны определяться исходя из свойств нефти и ее прогнозируемого поведения. В случае разлива КГС и нефтя пятно нефти будет быстро распространяться в виде тонкой пленки по водной поверхности. При этом удержание и сбор нефти на воде будет не только неэффективным, но и чрезвычайно опасным ввиду ее высокой взрыво- и пожароопасности, вплоть до полного испарения летучих фракций. В связи с этим предполагается, что наиболее целесообразной стратегией реагирования будет не предпринимать никаких мер по локализации и ликвидации РН, пока существует опасность взрыва или возгорания. При попадании КГС и нефтя на берег наиболее безопасным способом реагирования также является не предпринимать каких-либо действий по их удалению, особенно в районах с высокой приливно-отливной активностью, на скалистых берегах, где нефть, вероятнее всего, разложится естественным образом.

При разливе мазута и сырой нефти оптимальными и наиболее экологически безопасными для ОС технологиями из ряда возможных к применению в условиях РН по заданным сценариям в Баренцевом и Белом морях являются:

- механические технологии локализации, сбора и удаления нефти с поверхности моря посредством применения нефтесборных систем, включающих в себя суда ЛРН ледового класса с большим периодом автономности, вспомогательные суда, скоростные катера-бонопостановщики, различные типы боновых заграждений, скиммеры высокой производительности, типы которых

соответствуют типам транспортируемой нефти, а также применимые в ледовых условиях;

- механические технологии защиты берега и особо ценных районов посредством применения скоростных катеров-бонопостановщиков и соответствующих типов боновых заграждений.

Принимая во внимание природные и логистические ограничения, который могут возникнуть при проведении операций по очистке побережья в Арктике, на примере Мурманской области, главной задачей реагирования на разливы нефти должно стать недопущение попадания нефти на побережье, особенно в зоны особой экологической чувствительности.

По результатам анализа сил и средств государственных АСС, в зоне ответственности которых находятся точки гипотетических РН, первоочередными направлениями по совершенствованию системы реагирования и эффективной защиты побережья являются:

- создание промежуточных пунктов базирования сил и средств ЛРН по маршруту движения судов вдоль Кольского полуострова;
- оснащение аварийно-спасательных служб недостающим количеством специализированных и вспомогательных судов, обеспечивающих выполнение операций по ЛРН, в том числе судов ледового класса, и специальным оборудованием, подходящим для проведения операций в ледовых условиях;
- развитие сил и средств ЛРН должно направляться не только на обеспечение готовности ЛРН на отдельных опасных объектах (портов, терминалов и т.д.), но и на судоходных трассах Баренцева и Белого морей;
- развитие технологий ЛРН должно быть направлено на предотвращение попадания нефти на берег. В связи с этим наиболее актуальным представляется изучение возможностей применения современных диспергентов в Баренцевом и Белом морях, в том числе и в прибрежных районах.

5. АНАЛИЗ СОВОКУПНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВЫГОДЫ ПРИМЕНЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С АВАРИЙНЫМИ РАЗЛИВАМИ НЕФТИ И ЗАЩИТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ

В соответствии с результатами моделирования гипотетических разливов нефти (Том II) в большинстве случаев нефть достигает берега за короткий период и представляет угрозу для экологически чувствительных районов (Глава 3). Анализ, представленный в Главе 4, показывает, что такие методы защиты береговой линии, как использование диспергентов и сжигание нефти на месте, имеют целый ряд ограничений, и в настоящее время они не могут быть применены в Баренцевом и Белом морях. Оптимальным методом защиты береговой линии на сегодняшний день является установка боновых заграждений и механический сбор нефти с поверхности моря.

Принимая во внимание ограниченные возможности аварийно-спасательных служб, ответственных за реагирование на разливы нефти федерального уровня, прогнозируемое загрязнение береговой линии по рассмотренным сценариям РН является более чем вероятным. Таким образом, при планировании реагирования на РН в акватории Баренцева и Белого морей необходимо осуществить выбор наиболее эффективных и экологичных способов сбора нефти в прибрежной зоне и очистки берега, обеспечивающих защиту чувствительных ресурсов от воздействия нефтяного загрязнения и предотвращения дальнейшего распространения нефти.

5.1. Концепция совокупной экологической выгоды

Все действия по ликвидации разлива нефти подразумевают те или иные формы вторжения или изменения природной среды, которые порой наносят гораздо больший вред, чем сама нефть. Если планируемые операции по прогнозным оценкам скорее замедлят темп восстановления пострадавшего района, чем ускорят, то необходимо принять альтернативное решение по выбору способов реагирования, либо не предпринимать вообще никаких действий по ликвидации разлива нефти. Естественное восстановление целесообразно, если невозможно применить другие эффективные способы реагирования, ввиду отсутствия необходимых ресурсов, удаленности района и т.д. Так как значительная часть береговой зоны Баренцева и Белого морей труднодоступна, важными критериями выбора способов борьбы с нефтяными разливами также являются практичность и безопасность персонала ЛРН.

Любой способ реагирования имеет как преимущества, так и недостатки, которые необходимо принимать во внимание при планировании операций по ЛРН и оценивать в какой степени при использовании того или иного способа может быть уменьшен вред окружающей среде по сравнению с естественным восстановлением. Процедура оценки и выбора наиболее эффективных способов реагирования на РН, применение которых максимально снизит негативное воздействие на ОС, называется **анализом совокупной экологической выгоды** (NEBA). Целью NEBA является определение способа реагирования, который либо сокращает период времени, необходимый для естественного восстановления, либо восстанавливает природные условия в районе воздействия нефти до уровня, максимально приближенного к естественному.

NEBA является сложной процедурой, требующей скорее экспертной оценки, чем использования каких-либо стандартных вычислительных формул. Поэтому изучение опыта предыдущих разливов, результатов полевых исследований, имеет огромное значение. При этом важно учитывать объем разлива, тип нефти, местные

гидрометеорологические условия, особенности местной флоры и фауны и т.д. Международной организацией IPIECA на основе анализа мирового опыта ЛРН была подготовлена серия докладов, посвященных вопросам воздействия нефтяного загрязнения на ОС в условиях открытого моря, прибрежных районов, берегов различных типов, включая анализ эффективности различных способов реагирования.

- Сбор информации о физических характеристиках и природных ресурсах территории;
- Изучение опыта предыдущих РН и результатов опытных исследований, имеющих отношение к данному району и предполагаемым методам ликвидации;
- Прогноз вероятных последствий разлива для ОС на основе предыдущего опыта – в случае применения предлагаемого метода реагирования и в случае естественного восстановления участка;
- Сравнение недостатков и преимуществ возможных способов реагирования с процессом естественной очистки.

5.2. Оценка различных методов реагирования на разлив нефти для применения в Баренцевом и Белом морях

В настоящее время оптимальным методом реагирования на РН в акваториях Баренцева и Белого морей является механический сбор. Для предотвращения попадания нефти на берег производится физическая локализация плавающей нефти на поверхности моря с помощью боновых заграждений, и последующий сбор скиммерами.

Далее приводится сравнительная характеристика основных методов реагирования на РН на воде и берегу для применения в Баренцевом и Белом морях с учетом экологических факторов а также возможных ограничений в ледовых условиях (табл. 5.1).

На море:

- Мониторинг и оценка;
- Локализация и сбор нефти с поверхности воды;
- Использование диспергентов;
- Сжигание нефти на месте.

На берегу:

- Естественное восстановление;
- Ручной сбор;
- Сбор с помощью строительной техники;
- Перемещение породы;
- Вакуумные системы;
- Срезание растительности;
- Промывание/подтопление;
- Смывание холодной водой при низком/высоком давлении;
- Смывание теплой/горячей водой при низком/высоком давлении;
- Чистка паром;
- Очистка пескоструем;
- Биовосстановление.

Таблица 5.1 Сравнительная характеристика методов реагирования

| 1. | Мониторинг и оценка (на море) |
|--------------------------------|---|
| Описание | Действия по ЛРН не применяются, нефть оставляют выветриваться естественным образом. Производится непрерывный мониторинг и оценка ситуации, чтобы убедиться в том, что нефть не представляет угрозы для уязвимых ресурсов. Необходимо учитывать свойства нефти для прогнозирования ее поведения и траектории движения. |
| Первичное применение метода | Разливы в условиях открытого моря, где нефть, вероятно, подвергнется процессу естественного разложения. Применяется в тех случаях, когда локализация и сбор нефти с водной поверхности невозможны в силу погодных условий. |
| Физическое воздействие | Пятно нефти может начать двигаться в сторону берега |
| Экологическое воздействие | Минимальное, если нефть все время находится в открытых водах |
| Ограничения в ледовых условиях | Лед высокой степени сплоченности может служить естественным заграждением и сдерживать свободное распространение нефти. Нефть вмораживает в лед, и процессы выветривания сводятся к минимуму. Нефть может передвигаться вместе с дрейфующим льдом, и таким образом с началом таяния льда может воздействовать на районы, удаленные от места РН. |
| 2. | Локализация и сбор нефти с поверхности воды |
| Описание | Механический сбор нефти в условиях открытой воды или в прибрежных районах включает физическую локализацию нефти с помощью естественных и искусственных заграждений и последующее удаление нефти с поверхности воды. |
| Первичное применение метода | Используется в открытых водах для концентрирования нефтяной пленки, чтобы сделать возможным сбор нефти с поверхности воды, а также ограничить распространение нефти в сторону берега. |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Для сбора нефти в условиях открытой воды необходимы хорошо подготовленные специалисты и специализированное оборудование. В лучшем случае можно собрать около 20 % разлитой нефти; – Сбор нефти в зимних условиях будет менее эффективным, т.к. оборудование для механического сбора даёт сбои даже при низких концентрациях льда. Может применяться в условиях битого льда при сплочённости льда максимум 30%. |
| Экологическое воздействие | Минимальное, однако, на мелководье якоря судов могут нанести вред донным обитателям. |
| Ограничения в ледовых условиях | Крайне малоэффективны в ледовых условиях ввиду сложности контроля положения боновых заграждений и их возможного повреждения. При сплоченности льда от 30% до 60% удержание и сбор нефти сложно осуществим. Обычные боновые заграждения в этих условиях неэффективны, а концентрация льда на воде не |

| | |
|--------------------------------|--|
| | достаточна для естественного сдерживания распространения нефти. При сплоченности льда 70% реагирование на разлив посредством локализации и механического сбора представляется малоэффективным и нецелесообразным. |
| 3. | Использование диспергентов |
| Описание | Использование химических веществ для ускорения процессов естественного диспергирования и биологического распада нефти. |
| Первичное применение | Увеличивает скорость естественного диспергирования, уменьшая поверхностное натяжение между нефтью и водой, что приводит к образованию большего количества мелких капель, которые в ином случае образовывались бы только в результате волнового воздействия действия. Диспергирование нефти в воде препятствует образованию устойчивых нефтеводяных эмульсий, которые трудно поддаются сбору. Обычно применяется в тех случаях, когда желательно уменьшить количество плавающей нефти, чтобы минимизировать вред, наносимый чувствительным ресурсам (как например, морским птицам и тюленям). |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Может значительно уменьшить потенциальный вред для береговой экосистемы, уменьшая количество нефти на поверхности воды; – Большинство типов сырой нефти при достаточно быстром реагировании легко подвергается диспергированию; – Тяжелые нефти, как например мазут, практически не подвержены диспергированию, особенно в спокойных водах. |
| Экологическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Диспергирование не удаляет нефть, а переводит ее в водную толщу в виде отдельных капель, которые должны быть более доступными для микробиологического разложения. Если диспергирование происходит в открытых водах, на достаточных глубинах, токсическое воздействие нефти на морские организмы (планктон, рыбы) будет минимальным. Однако на мелководье, особенно в районах с низким водообменом, диспергированная нефть может оказать острое токсическое воздействие на рыб и донных обитателей. В то же самое время предполагается, что прямое воздействие на птиц и тюленей (контакт с кожными покровами, заглатывание нефти и т.д) будет значительно снижено; – Могут использоваться только диспергенты, одобренные органами экологического контроля. Диспергенты, одобренные к использованию в РФ, не эффективны в холодных морских водах, поэтому на сегодняшний день их использование в Баренцевом и Белом морях серьезно ограничено. |
| Ограничения в ледовых условиях | Применение диспергентов при высокой концентрации битого льда не эффективно ввиду ограниченной волновой активности, т.е. естественного механического воздействия, способствующего диспергированию нефти. Между крупными льдинами, возможно точечное распыление диспергентов с судов, которое однако не имеет большого эффекта при ликвидации крупных РН. |
| 4. | Сжигание нефти на месте |

| | |
|--------------------------------|--|
| Описание | Сжигание нефти на месте – это метод реагирования, который включает в себя контролируемое сжигание нефти на месте разлива. |
| Первичное применение метода | Позволяет удалять большие объёмы нефти с поверхности моря за относительно короткое время. Это может предотвратить распространение нефти на другие территории и загрязнение береговой линии. При этом отсутствует необходимость в хранении, транспортировке или размещении большого количества нефтесодержащих отходов. |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Сжигание на месте в море требует хорошо подготовленных специалистов и специализированное оборудование, потенциально таким образом может быть удалено до 98 % нефти. Необходимо собрать остатки горения; – Боны для сжигания дорогостоящие и сложны в использовании; – Необходимо, чтобы слой нефти был как минимум 2-3 мм толщиной. |
| Экологическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Загрязнение воздуха продуктами сгорания; – В сырой нефти может быть высокое содержание серы, поэтому она опасна как горящая, так и негорящая; – Возможное тепловое воздействие на ОС. – Требуется разрешения органов экологического контроля. На сегодняшний день не применимо в Баренцевом и Белом морях. |
| Ограничения в ледовых условиях | Боны для сжигания сложно устанавливать в ледовых условиях. Они могут быть повреждены. Концентраты нефти на краю льдин или нефть, попавшая в расщелины во льду, могут быть сожжены только, если толщина нефти достигает как минимум 2-3 мм. Исследования показывают, что при сжигании некоторых видов сырой нефти в ледовых условиях коэффициент полезного действия может достигать 35-50 %. При ледовом покрове 30-60 % сжигание нефти на месте ограничено теми же факторами, что и механический сбор из-за сложностей в размещении боновых заграждений для сдерживания. |
| 5. | Естественное восстановление |
| Описание | Операции по ЛРН не проводятся. Нефть разлагается естественным образом. |
| Первичное применение метода | Целесообразно использовать в открытом море на значительном расстоянии от берега, а также в прибрежных районах с высокой волновой активностью и скалистых берегах, где нефть будет сохраняться очень короткое время. Наибольший эффект достигается в случае разложения легких нефтей (нафта, КГС), большая часть объема которых может выветриться в течение первых суток после разлива. |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Некоторое количество нефти может остаться и стать причиной загрязнения ранее очищенных районов; – Экологически уязвимым районам, возможно, потребуется длительное время для восстановления. |
| Экологическое | – Этот метод может не подойти для районов с высокой |

| | |
|--------------------------------|--|
| воздействие | <p>концентрацией птиц (птички баазры) или колоний тюленей, восстановление популяций которых может затянуться на многие годы;</p> <ul style="list-style-type: none"> - В арктических условиях реколонизация загрязненных участков живыми организмами (заселение пионерными видами растений) может длиться гораздо более длительный период, чем в умеренных и южных широтах. |
| Ограничения в ледовых условиях | Вмерзая в лед и смешиваясь со снегом, при наступлении теплого времени года нефть снова может представлять угрозу загрязнения. |
| 6. | Ручной сбор |
| Описание | Это самый распространенный метод очистки берега, при котором нефть и загрязненный нефтью грунт удаляются вручную с помощью шанцевого инструмента (грабель, лопат и т.д.) и сорбентов и помещаются для временного хранения в непроницаемые емкости. |
| Первичное применение метода | Применяется при умеренных масштабах загрязнения на илистых, песчаных, галечных и каменистых берегах, а также в районах, недоступных для тяжелой техники. |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> - Удаление загрязненного грунта может привести к нарушениям в осадочных отложениях; - Существует риск получения травм персоналом. |
| Экологическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> - Повреждение растительности и отдельных обитателей побережья при вытаптывании; - Образуется меньшее количество отходов, чем при использовании тяжелой техники. |
| Ограничения в ледовых условиях | Экстремально низкие температуры замедляют ход работ по очистке или даже могут остановить его. Работы на обледенелых поверхностях следует проводить с большой осторожностью. |
| 7. | Сбор с помощью строительной техники |
| Описание | Тяжелую технику (грейдеры, погрузчики, бульдозеры и т.д.) используют для удаления больших объемов нефтезагрязненного грунта. |
| Первичное применение метода | Для удаления больших объемов нефти с илистых, песчаных, галечных и каменистых берегов вне зависимости от того, доступны ли для тяжелого оборудования поверхностные отложения и грунт. |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> - Необходим транспортный доступ к береговой линии, в удаленных районах он может быть ограничен; - Нарушение осадочных отложений, уменьшение прочности берега, что может привести к эрозии берега; |
| Экологическое воздействие | - Может уничтожить большое количество обитателей побережья и нарушить их естественную среду обитания; |
| Ограничения в ледовых условиях | Техника чувствительна к экстремально холодным температурам. Насосы и шланги являются неотъемлемой частью большинства систем для ликвидации разливов нефти. При отсутствии систем нагревания они подвержены замерзанию. Металл также подвержен разрушению от хрупкости при температуре ниже нуля, поэтому устройства для механического реагирования на разливы нефти при низких температурах должны быть реконструированы при помощи металлов арктического класса, деталей и прокладок, |

| | |
|--------------------------------|--|
| | надёжных для работы в условиях экстремального холода. |
| 8. | Перемещение породы |
| Описание | Цель этого метода – изменить местоположение нефти в приливной зоне, чтобы ускорить ее естественное разложение. |
| Первичное применение метода | Землеройное оборудование применяется для перемещения загрязненной породы с поверхности или из нижних слоев грунта, где она защищена от естественного физического разрушения и выветривания, на участки, такие как полоса прибоя, где эти процессы происходят активнее. Эта технология называется также «мойкой прибором». |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Необходим транспортный доступ на береговую линию, он может быть затруднен в удалённых районах; – Повреждение верхнего слоя грунта; – Оставляет часть нефти в литоральной зоне; – Нефть, выделившаяся из осадочных отложений, может загрязнить другие районы. |
| Экологическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Восстановление организмов обычно происходит быстрее, чем в случае удаления грунта; – Нефть, выделившаяся из загрязненных осадочных отложений, может представлять опасность для других животных и растений, если она находится близко к загрязненным зонам. |
| Ограничения в ледовых условиях | Необходимо быть особо внимательным при эксплуатации техники на берегах, покрытых льдом, поскольку передвижение в скользких условиях представляет собой более сложную задачу. Гусеничные машины и техника с цепями противоскольжения не подходят для таких операций, поскольку загрязненные нефтью снег/лёд могут прилипнуть к шинам и могут представлять потенциальную опасность загрязнения для чистых районов. |
| 9. | Вакуумные системы |
| Описание | Вакуумная установка соединена с подвижным шлангом со всасывающей головкой, которая собирает плавающую или скопившуюся нефть. |
| Первичное применение метода | Вакуумные системы используют в первую очередь в местах естественного скопления нефти в понижениях и углублениях, или там, где нефть была согнана в коллекторы (канавы, траншеи). |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> - Необходим транспортный доступ на береговую линию, он может быть затруднен в удалённых районах; – Оборудование может плохо работать в зимних условиях; – Некоторая нефть может быть не собрана; – Требуется выкапывание канав глубиной 0.5-1 м. |
| Экологическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Уничтожает организмы, обитающие в канавах; – Возможное воздействие нефти, оставленной на береговой линии; – Эффективность сбора зависит от устойчивости оставшейся в канавах нефти. |
| Ограничения в ледовых условиях | Техника чувствительна к экстремально холодным температурам. Насосы и шланги подвержены замерзанию. |
| 10. | Срезание растительности |

| | |
|--------------------------------|---|
| Описание | Загрязнённая нефтью растительность обрезается вручную при помощи косилок; собирается вручную или сгребаётся с пощью тяжелой техники. |
| Первичное применение метода | Применяется при наличии растительности/зарослей водорослей на побережье |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Активные работы могут повредить как корни растений, так и осадочные отложения; – Может стать причиной береговой эрозии в связи с потерей растительного покрова. |
| Экологическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Вытопанные районы медленно восстанавливаются; – Удаляет и разрушает некоторые организмы, а также разрушает природную среду; – Срезание растений у основания может привести к проникновению нефти в грунт; – Применима только в тех местах, где продолжительное сохранение нефти может причинить вред животным и птицам, или там, где подвижная нефть или загрязнённые растения могут переместиться и воздействовать на живые организмы на соседних участках. |
| Ограничения в ледовых условиях | Безопасность рабочих имеет важное значение, поскольку экстремально низкие температуры оказывают влияние на персонал и могут существенно замедлить или даже остановить операции по ликвидации разлива нефти. |
| 11. | Подтопление/промывание |
| Описание | Загрязнённый участок промывается так, чтобы подвижная или всплывшая нефть была поднята и унесена вниз к месту сбора. |
| Первичное применение метода | Оптимально для большинства типов берегов, нефтей низкой и средней степени вязкости. |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Не наносит значимого вреда поверхности; – Существует возможность повторного нефтяного загрязнения, если нефть не была локализована и собрана с береговой линии должным образом. |
| Экологическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> - При использовании морской воды температуры окружающей среды, большинство организмов остаются на месте и не уничтожаются; - Чем выше температура, тем ощутимее воздействие на ОС. |
| Ограничения в ледовых условиях | Метод не подходит для использования, если береговая линия покрыта льдом, т.к. доступ будет ограничен, а сбор загрязнённой нефтью воды будет невозможен. Промывка подходит только в том случае, если вода не замерзает и не сковывает нефть. Перемещение собранных нефтяных отходов, содержащих смесь осколков льда или ледяную шугу при температуре ниже нуля, представляет большую сложность. Насосы и шланги при отсутствии систем нагревания подвержены замерзанию. |
| 12. | Смыв теплой водой при низком давлении |
| Описание | Вода распыляется под низким давлением (< 10 фунтов на квадратный дюйм) из ручных шлангов для поднятия нефти с грунта и сбора на береговой линии. |

| | |
|--|--|
| Первичное применение метода | Применяется для смыва жидкой нефти с крупных камней, булыжников, скал, искусственных сооружений. |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Не наносит значимого вреда поверхности; – Существует возможность повторного нефтяного загрязнения, если нефть не была локализована и собрана с береговой линии должным образом. |
| Экологическое воздействие | - Несобранная нефть может воздействовать на организмы в нижней части обрабатываемой территории. |
| Ограничения в ледовых условиях | Метод не подходит для использования, если береговая линия покрыта льдом, т.к. доступ будет ограничен, а сбор загрязнённой нефтью воды будет невозможен. Промывка подходит только в том случае, если вода не замерзает и не сковывает нефть. Перемещение собранных нефтяных отходов, содержащих смесь осколков льда или ледяную шугу при температуре ниже нуля, представляет большую сложность. Насосы и шланги при отсутствии систем нагревания подвержены замерзанию. |
| 13. | Смыв теплой водой при высоким давлении |
| Описание | Для удаления нефти, прилипшей к твёрдым грунтам и искусственным сооружениям посредством распыления под давлением в 100 – 1000 фунтов на квадратный дюйм для сбора на береговой линии. Если используется приливная вода, то сбор нефти может осуществляться посредством сорбентов, установленных прямо под обрабатываемой территорией. |
| Первичное применение метода очистных работ | Метод предпочтителен для удаления нефти, прилипшей к искусственным сооружениям, булыжникам и скалам; когда направленная струя воды может удалить нефть с труднодоступных территорий. |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> - Может повредить поверхность грунта и смешать нефть с приповерхностными осадочными отложениями; - Может привести к эрозии береговой линии с мелкозернистыми отложениями в случае неправильного применения. |
| Экологическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Удаляет большую часть животной и растительной жизни вместе с нефтью; – Если методы локализации не удовлетворительны, нефть и нефтяные осадочные отложения могут попасть в открытую воду; – Несобранная нефть может воздействовать на организмы в нижней части обрабатываемой территории. |
| Ограничения в ледовых условиях | Метод не подходит для использования, если береговая линия покрыта льдом, т.к. доступ будет ограничен, а сбор загрязнённой нефтью воды будет невозможен. Промывка подходит только в том случае, если вода не замерзает и не сковывает нефть. Перемещение собранных нефтяных отходов, содержащих смесь осколков льда или ледяную шугу при температуре ниже нуля, представляет большую сложность. Насосы и шланги при отсутствии систем нагревания подвержены замерзанию. |
| 14. | Отмывка горячей водой под высоким давлением |
| Описание | Для мобилизации нефти, подвергшейся атмосферному |

| | |
|--------------------------------|---|
| | воздействию, и вязкой нефти с поверхностями с помощью ручных распылителей при температуре 90°F (32°C) - 171°F (77°C) под давлением 100 – 1000 фунтов на квадратный дюйм, для удаления нефти с грунта для сбора на береговой линии. |
| Первичное применение метода | Метод предпочтителен для удаления нефти, сильно въевшейся в искусственные сооружения, булыжники и скалы. |
| Физическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Может повредить поверхность грунта и смешать нефть с приповерхностными осадочными отложениями; – Может нанести некоторый вред поверхностям скал и искусственных сооружений. |
| Экологическое воздействие | <ul style="list-style-type: none"> – Удаляет все живые организмы вместе с нефтью; – Несобранная нефть может воздействовать на организмы в нижней части обрабатываемой территории; – Если методы локализации не удовлетворительны, нефть и нефтяные осадочные отложения могут попасть в открытую воду. |
| Ограничения в ледовых условиях | Метод не подходит для использования, если береговая линия покрыта льдом, т.к. доступ будет ограничен, а сбор загрязнённой нефтью воды будет невозможен. Промывка подходит только в том случае, если вода не замерзает и не сковывает нефть. Перемещение собранных нефтяных отходов, содержащих смесь осколков льда или ледяную шугу при температуре ниже нуля, представляет большую сложность. Насосы и шланги при отсутствии систем нагревания подвержены замерзанию. |
| 15. | Чистка паром |
| Описание | Пар или горячая вода подаются при температуре 171°F (77°C) под давлением в 2000 фунтов на квадратный дюйм для удаления нефти с грунта и сбора с береговой линии. |
| Первичное применение метода | Для удаления тяжёлых остатков нефти с булыжников, скал и искусственных сооружений. |
| Физическое воздействие | Повышает температуру поверхности как минимум на 212°F |
| Экологическое воздействие | – Полное уничтожение живых организмов в зоне действия паром. |
| Ограничения в ледовых условиях | Метод не подходит для использования в ледовых условиях, т.к. доступ будет ограничен, а сбор загрязнённой нефтью воды будет невозможен. Перемещение собранных нефтяных отходов, содержащих смесь осколков льда или ледяную шугу при температуре ниже нуля, представляет наибольшую сложность. Насосы и шланги являются неотъемлемой частью большинства систем для ликвидации разливов нефти. При отсутствии систем нагревания они подвержены замерзанию. Безопасность рабочих имеет важное значение, поскольку они нуждаются в средствах индивидуальной защиты для защиты от спрея-охладителя. |
| 16. | Очистка пескоструем |
| Описание | Используется для счищения пятен или удаления тонких пленок вязкой нефти с твердой поверхности. |
| Первичное применение метода | Используется в эстетических целях для удаления мельчайших остатков нефти с искусственных структур и твёрдого грунта, который мог подвергаться сильному нефтяному загрязнению. |
| Физическое | Может повредить поверхность. |

| | |
|--------------------------------|---|
| воздействие | |
| Экологическое воздействие | Полное уничтожение всех организмов в зоне воздействия. |
| Ограничения в ледовых условиях | Применение метода не практично в условиях льда и снега. |
| 17. | Биовосстановление |
| Описание | Ускоренное биологическое разложение нефти путём добавления удобрений и нефтеокисляющих микроорганизмов. |
| Первичное применение метода | Осуществляется микроорганизмами (бактерии, грибы), которые разлагают нефть на простые и безопасные составляющие – воду и углекислый газ. Этот процесс обычно происходит на границе поверхностей нефти и воды и ограничен количеством кислорода, доступностью питательных веществ и размерами поверхности нефтяного пятна. Если эти три составляющие могут быть увеличены – возрастает скорость биовосстановления. |
| Физическое воздействие | Эффективный, но относительно медленный процесс. Скорость биовосстановления снижается с понижением температуры. |
| Экологическое воздействие | – Питательные элементы растворяются в воде, это может привести к повышенному росту водорослей в прибрежных водах; – Добавление микроорганизмов может оказать воздействие на существующую экосистему. |
| Ограничения в ледовых условиях | Не подходит, если на береговой линии присутствует снег или лёд. |

Способы очистки берега можно условно разделить на неагрессивные и агрессивные.

Неагрессивные способы береговой очистки (способы, оказывающие минимальное воздействие на структуру берега и живые организмы) включают:

- Использование вакуумных систем;
- Физическое удаление нефти с поверхности с песчаных берегов использованием техники – фронтальных погрузчиков;
- Ручной сбор нефти, гудронированного покрытия, нефтяных сгустков небольшими подготовленными бригадами;
- Отмывка под низким давлением с использованием морской воды температуры окружающей среды.

К агрессивным способам береговой очистки, которые с большой долей вероятности нанесут значительный вред структуре берега и живым организмам относятся:

- Перемещение породы;
- Удаление грунта и растительности;
- Смывание при высоком давлении и/или высокой температуре;
- Очистка пескоструем.

Как было отмечено выше разделение способов очистки по степени их нанесения вреда ОС довольно условно. Порой чтобы защитить одни природные ресурсы под угрозу приходится ставить другие. Так, например, очистка паром или смыв горячей водой наносит огромный вред обитателям литорали, уничтожая целые популяции организмов при масштабных работах, с другой стороны это снижает негативное

воздействие на птиц и тюленей, которые могут пострадать при контакте с выброшенной нефтью.

Одним из ключевых вопросов NEBA также является «Как чисто надо чистить?», т.е. в какой момент при проведении очистных работ последующие попытки удалить нефть превратятся из положительного влияния во вредное воздействие. Восстановление ОС можно ускорить только, счищая и обрабатывая легко удаляемую нефть и оставляя остатки разлагаться естественным образом. Удаление остаточной нефти (пятен, битуминозной корки) не всегда целесообразно с экологической точки зрения, особенно если за этим последует еще большее нарушение естественной среды. Ниже приведены примеры оценки необходимости проведения работ по очистке согласно результатам NEBA на загрязнённых нефтью берегах (Таблица 5.2).

Таблица 5.2. Примеры оценки необходимости проведения работ по очистке согласно результатам NEBA на загрязнённых нефтью берегах

| прогноз | Загрязнённая нефтью береговая линия |
|--|--|
| <p>Сильно загрязнённая нефтью береговая линия, нефть осела на берегу и попадает в приливно-отливную зону, повторно мобилизуясь таким образом. По результатам NEBA очистка необходима.</p> |  |
| <p>Очистка нефтезагрязненного пляжа обоснованы NEBA, поскольку данный берег относительно малоинтересен с точки зрения охраны природы, но крайне важен как туристический объект. Все попытки удалить нефть оправданы, хотя рытьё траншей оказывает негативное воздействие в долгосрочной перспективе, поскольку часть нефти оказывается закопанной.</p> |  |

Выход остаточной нефти на водную поверхность – проблема, характерная для нефти, проникнувшей в структуру берега (например, галечного). Нефтяная пленка может рассматриваться как эстетическая проблема, а также это может стать причиной загрязнения естественных фильтраторов воды-моллюсков. НЕВА необходим для принятия решения относительно того, насколько выгодно будет очистить берег до уровня, при котором вторичного загрязнения не происходит.



Очистка береговой линии, включающая в себя просеивание песка на предмет поиска нефтяных сгустков, может быть оправдана, если эти сгустки прилипают к одежде и обуви людей, отдыхающих на этом берегу. Это зависит от того, какой у берега рекреационный статус, какое время года и какова степень его подверженности волновой активности.



Применение агрессивных методов для очистки берегов требует более тщательного анализа. Очень сложно установить чистую выгоду от такой очистки. Этот метод позволит удалить некоторую нефть, но навредит ОС больше, чем уже существующее загрязнение. Естественная очистка, возможно, является наилучшим вариантом для такой удалённой и труднодоступной территории.




Несмотря на то, что возможно спрогнозировать потенциальное экологическое воздействие различных вариантов реагирования по отдельности, тип береговой линии, особенности нефти, уровень нефтяного загрязнения, период времени, в который нефть остаётся в контакте с уязвимыми ресурсами и варианты реагирования для различных типов берегов также должны быть учтены.

5.3. Типы берегов Баренцева и Белого морей и факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН

Ниже перечислены различные типы берегов, характерные для Баренцева и Белого морей. Более подробное описание типов берегов, прогнозируемое поведение нефти, а также варианты очистных работ представлены в таблице 5.2.

- Осыхающий скалистый берег;
- Осыхающие береговые платформы;
- Мелкозернистые песчаные пляжи;
- Песчаные пляжи с песком от средне- до крупнозернистого;
- Смешанные песчано-гравийные пляжи;
- Гравийные пляжи;
- Каменистые пляжи;
- Открытые осыхающие отмели;
- Укрытые скалистые берега;
- Искусственные сооружения;
- Прибрежные соленые болота.

Таблица 5.2. Описание типов берегов, включая поведение нефти и факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН

| 1. | Осыхающий скалистый берег |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> - Приливо-отливная зона, часто крутая, неширокая; - Скопления донных отложений редки и обычно кратковременны, так как волны уносят каменные обломки, падающие с размываемых береговых скал; - Характерна сильно выраженная вертикальная зональность живущих в приливной зоне биологических сообществ; - Плотность распределения видов и их разнообразие сильно варьируются. |
| Прогнозируемое поведение нефти | <ul style="list-style-type: none"> - Любая осевшая нефть немедленно уносится с загрязненных предбрежий; - Самая стойкая нефть остается в качестве полос в отдельных местах или над линией прилива; - Предполагается, что воздействие на сообщества, живущие в приливной зоне, будет краткосрочным. Исключение будут составлять области, куда большое количество легкой нефти попало не успев выветриться. |
| факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН | <ul style="list-style-type: none"> - Очистные работы обычно не требуются; - Доступ может быть трудным и опасным. |
| 2. | Осыхающие береговые платформы |

| | |
|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> – Приливо-отливная зона состоит из плоской волноприбойной террасы, ширина которой может значительно колебаться; – Береговая линия может быть окаймлена отвесными скалами или невысокими крутыми обрывами; – У основания скал может быть пляж с отложениями (песок или крупные камни); – Поверхность платформы неровная и часто встречаются приливные бассейны, густозаселенные обитателями побережья. |
| <p>Прогнозируемое поведение нефти</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Нефть не будет налипать на каменную платформу, а скорее будет перемещена через всю платформу и скапливаться вдоль линии прилива; – Нефть может проникнуть в береговые отложения; – Стойкость загрязненных нефтью отложений обычно кратковременна, за исключением областей волновых следов, или если нефть проникла в отложения на линии прилива. |
| <p>факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Очистные работы обычно не требуются; – В доступных зонах прилива может быть осуществимо удаление скопления тяжелой нефти и загрязненных нефтью камней. |
| 3. | Мелкозернистые песчаные пляжи |
|  | <ul style="list-style-type: none"> – Эти пляжи обычно представлены плоской поверхностью и плотным песком; – Часто встречается небольшое количество ракушечника; – Может наблюдаться большое скопление морских водорослей; – Пляжи используются птицами для гнездовий и питания; – Фауна верхней части пляжа обычно редкая, хотя ракообразные могут встречаться в изобилии; фауна нижней части пляжа может быть умеренно богатой, но крайне разнообразной. |
| <p>Прогнозируемое поведение нефти</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Скопления легкой нефти будут осаждаться в качестве нефтяных полос вдоль верхней приливо-отливной зоны; – Скопления тяжелой нефти покроют всю поверхность пляжа; во время прилива нефть будет подниматься с нижней части пляжа; – Максимальное проникновение нефти в мелкозернистый песок – около 10 см; – Закрытие загрязненного нефтью песка чистым песком в течение первой недели после разлива будет составлять менее 30 см вдоль верхнего побережья пляжа; – Организмы, живущие в отложениях на пляже, могут погибнуть из-за механического и токсического воздействия нефтью; |
| <p>факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Очистные работы должны быть сфокусированы на устранении нефти и нефтяных остатков с верхней зоны волнового наката, если нефть попала на берег; |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – Вся деятельность в загрязненных нефтью и дюнных районах должна быть ограничена во избежание распространения нефти на чистые области; – Обычно рекомендуется прибегать к ручной очистке вместо использования дорожного струга и ковшевого фронтального погрузчика в целях минимизации объема песка, собранного с берега и требующего утилизации; – Все усилия должны быть направлены на предотвращение более глубокого проникновения нефти в осадочные; – Механическое восстановление слегка загрязненных нефтью отложений с линий прилива до верхней приливно-отливной зоны может быть эффективным вдоль внешних пляжей. |
| 4. | Песчаные пляжи с песком от средне- до крупнозернистого |
|  | <ul style="list-style-type: none"> – Эти пляжи имеют относительно крутое предбрежье и мягкий грунт; – Крупнозернистые и песчаные пляжи могут проходить быстротечный цикл эрозии/размывания, даже в течение одного приливно-отливного цикла; – Количество растительности/морских водорослей варьируется в значительной степени; – Используются птицами для гнездовий и поиска пищи. |
| Прогнозируемое поведение нефти | <ul style="list-style-type: none"> – Скопления легкой нефти будут оседать в виде полос вдоль верхней приливно-отливной зоны; – Скопления тяжелой нефти покроют всю поверхность пляжа; во время прилива нефть будет подниматься с нижней части пляжа; – Максимальное проникновение нефти – около 20 см; – Закрытие загрязненного нефтью песка чистым песком в течение первой недели после разлива может составлять до 50 см; – Организмы, живущие в отложениях на пляже, могут погибнуть из-за обволакивания или смертельно опасных концентраций нефти в приливно-отливной воде; |
| факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН | <ul style="list-style-type: none"> – Крупнозернистые песчаные отложения обладают меньшей подвижностью, увеличивая риск смешивания с грунтом посредством транспортного и пешеходного движения; – Очистные работы должны быть сфокусированы на устранении нефти и нефтяных остатков с верхней зоны волнового наката, если нефть попала на берег; – Движение в загрязненных нефтью и дюнных районах должно быть ограничено во избежание распространения нефти на чистые области; – Рекомендуется прибегать к ручной очистке вместо использования дорожного струга и ковшевого фронтального погрузчика в целях минимизации объема песка, собранного с берега и требующего утилизации; – Все усилия должны быть направлены на предотвращение более глубокого проникновения нефти |

| | |
|---|--|
| | в отложения посредством транспортного и пешеходного движения. |
| 5. | Смешанные песчано-гравийные пляжи |
|  | <ul style="list-style-type: none"> – Эти пляжи умеренно пологие и состоят из смеси песка и гравия; – Из-за различного размера отложений могут наблюдаться зоны чистого песка, гальки или крупных камней; – В зависимости от времени года могут происходить значительные изменения в распределении песчаных отложений из-за перемещения песчаной фракции в море во время штормов; – Из-за осушения отложений и движения на открытых пляжах характерна низкая плотность животных и растений; – Наличие морских водорослей и животных характеризует относительно укрытые пляжи с более стабильным грунтом для поддержания разнообразия биоты. |
| Прогнозируемое поведение нефти | <ul style="list-style-type: none"> – В случае небольших разливов нефть будет оседать вдоль верхней зоны прибоя и над ней; – Крупные разливы будут распространяться по всей приливно-отливной зоне; – Проникновение нефти в песчаные отложения может составлять до 50 см; – Скопление нефти может образоваться глубоко в области прилива и над линией прилива, где нефть обычно скапливается, в частности, в местах, где пляжи только периодически омываются волнами; – В укрытых областях пляжа могут образовываться покрытия из гудронированных отложений, в случае, если скопления тяжелой нефти не устранить, так как большая часть нефти остается на поверхности; – Будучи сформированными, эти гудронированные покрытия могут сохраняться многие годы; – Нефть может остаться на берегу на крупных отложениях в нижней части пляжа, особенно если это нефть, подвергавшаяся атмосферному воздействию, или эмульгированная нефть. |
| факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН | <ul style="list-style-type: none"> – Устранить крупные скопления нефти с верхнего предбрежья; – Необходимо устранить все остатки нефти; – Удаление отложений должно быть по возможности минимизировано; – Можно применять смыв при низком давлении для очистки отложений от нефти. Смыв при высоком давлении не следует применять из-за вероятного перемещения загрязненных отложений (песка) в нижнюю приливно-отливную область; – Перемещение загрязненных нефтью отложений из приливной зоны в верхнюю приливно-отливную зону может быть эффективным в областях с высокой |

| | |
|---|--|
| | <p>волновой активностью (о чем свидетельствуют верхние надводные береговые террасы, образованные штормовыми волнами). Однако загрязненные отложения не должны находиться ниже среднеприливной области;</p> |
| 6. | Гравийные пляжи |
|  | <ul style="list-style-type: none"> – Состоят из отложений размером от гальки до крупных камней. Отложения размером с гравий могут состоять из осколков ракушечника; – Пляжи могут быть очень крутыми, с надводными береговыми террасами, созданными постоянными волнами и формирующими верхнюю часть пляжа; – Животные и растения обычно находятся в пределах нижней, относительно укрытой части пляжа с менее подвижными отложениями; – Наличие морских водорослей, двусторчатых ракушек и усонгих раков свидетельствует о том, что пляжи относительно укрытые, с более стабильным грунтом для поддержания разнообразия биоты. |
| Прогнозируемое поведение нефти | <ul style="list-style-type: none"> – На открытых пляжах возможно глубокое проникновение и быстрое оседание выброшенной на берег нефти; – На открытых пляжах нефть может быть вынесена за приливную область и верхнюю надводную береговую террасу, образованную волнами, концентрируясь и накапливаясь над зоной смыва волнами; – Период сохранения нефти будет зависеть от глубины проникновения по отношению к глубине обычного восстановления штормовыми волнами; – На укрытых частях пляжа образование гудронированного покрытия возможно в областях значительного скопления нефти. |
| факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН | <ul style="list-style-type: none"> – Необходимо немедленно устранить крупные скопления нефти с верхней части пляжа; – Необходимо устранить все остатки нефти; – Удаление отложений должно быть по возможности минимизировано; – Можно применять смыв как при высоком, так и при низком давлении. Перемещение загрязненных нефтью отложений из приливной зоны в верхнюю приливно-отливную зону может быть эффективным в областях с регулярной волновой активностью (о чем свидетельствуют верхние надводные береговые террасы, образованные штормовыми волнами). Однако загрязненные отложения не должны находиться ниже среднеприливной области; |
| 7. | Искусственные каменные насыпи |

| | |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> – Состоят из крупных булыжников гранита, известняка или бетона; – Используется для защиты берега; – Биота скудная. |
| <p>Прогнозируемое поведение нефти</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Нефть редко налипает на неровную поверхность глыб; – Вероятно глубокое проникновение нефти между глыбами; – Возможно вымывание нефти, пока нефть не затвердеет. |
| <p>факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН</p> | <ul style="list-style-type: none"> – При удалении свежей нефти возможен смыв при высоком давлении и/или затопление для того, чтобы убедиться, что устранена вся разлитая нефть; – Тяжелую нефть и нефть, подвергавшуюся атмосферному воздействию, труднее устранить, требуется обработка горячей водой; |
| <p>8.</p> | <p>Открытые осыхающие отмели</p> |
|  | <ul style="list-style-type: none"> – Открытые осыхающие отмели представляют собой широкие приливно-отливные области, состоящие, в основном, из песка и небольшого количества ракушечника и ила; – Преобладание песка свидетельствует о том, что течения и волны достаточно сильны для перемещения отложений; – Биологическое разнообразие может быть очень высоким. |
| <p>Прогнозируемое поведение нефти</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Нефть обычно не налипает на поверхность осыхающих отмелей, а движется вдоль отмели и накапливается на линии прилива; – Оседание нефти на отмели может произойти во время отлива, если концентрация нефти высокая; – Нефть не проникает в водонасыщенные отложения; – Экологический вред может быть вызван как прямыми потерями биоты, так и уничтожения кормовой базы для многих видов. |
| <p>факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Течения и волны могут способствовать естественному очищению от нефти; – Очистные работы очень сложные (и возможны только во время отлива); – Следует ограничить использование тяжелого машинного оборудования во избежание более глубокого проникновения нефти в отложения. |
| <p>9.</p> | <p>Укрытые скалистые берега</p> |

| | |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> – Представляют собой каменные берега различного наклона (от вертикальных скал до каменистых выступов), укрытые от воздействия энергии волн и приливов; – Широкие берега могут иметь некоторые поверхностные отложения, но камень является преобладающим типом грунта; – Плотность распределения видов и их разнообразие сильно варьируется, но биота зачастую очень обильна. |
| <p style="text-align: center;">Прогнозируемое поведение нефти</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Нефть будет легко налипать на неровную каменную поверхность, в частности, вдоль приливно-отливной линии, образуя четкий нефтяной след; – Даже на широких выступах нижняя приливно-отливная область обычно остается влажной (в частности, если она покрыта водорослями), препятствуя попаданию нефти на поверхность камней; – Тяжелая нефть и нефть, подвергавшаяся атмосферному воздействию, может покрывать верхнюю зону, оказывая незначительное воздействие на богатые биологические сообщества нижней зоны; – В местах обильных поверхностных отложений нефть будет проникать в трещины на поверхности валунов, образуя стойкое покрытие; – В местах, где камни лежат неплотно, нефть будет проникать глубоко, вызывая долговременное загрязнение нижних слоев отложений. |
| <p style="text-align: center;">факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Отмывка под низким давлением при температуре окружающей среды наиболее эффективна, когда нефть свежая; – Максимальное внимание необходимо обращать на то, чтобы не прибегать к распылению в биологически богатых нижних приливно-отливных зонах, или когда уровень волны достигает этой области; – Срезание загрязненных водорослей не рекомендуется; приливная активность со временем смывает эту нефть, поэтому следует применять сорбирующие боны. |
| 10. | Искусственные сооружения |
|  | <ul style="list-style-type: none"> – К этим сооружениям относятся морские дамбы, буны, крепления берегов, пристани и портовые сооружения; – Большинство сооружений построены из бетона, дерева или металла, и их строение, дизайн и состояние могут значительно различаться; – Часто во время отлива открытого пляжа нет, но может быть широкое разнообразие обитателей; – Биоразнообразие варьируется. |
| <p style="text-align: center;">Прогнозируемое поведение нефти</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Нефть будет легко налипать на неровную каменную поверхность, в частности, вдоль приливно-отливной линии, образуя четкий нефтяной след; – Нижняя приливно-отливная область обычно остается влажной (в частности, если она покрыта водорослями), препятствуя попаданию нефти на поверхность. |

| | |
|---|--|
| <p>факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Очистка морских дамб обычно проводится в эстетических целях или для предотвращения проникновения нефти в воду; – Отмывка под низким или высоким давлением при температуре воды, соответствующей температуре окружающей среды, наиболее эффективна, когда нефть свежая. Воздействие горячей водой требуется в случае загрязнения тяжелой нефтью или нефтью, подвергавшейся атмосферному воздействию. |
| 11. | Укрытые осыхающие отмели |
|  | <ul style="list-style-type: none"> – Укрытые осыхающие отмели состоят в основном из ила с небольшим количеством песка и ракушечника; – Они укрыты от основной волновой деятельности и часто окружены болотами; – Отложения очень мягкие и не могут выдержать даже небольшое пешеходное движение во многих зонах; – Они могут быть редко или густо населены водорослями и/или морской травой; – Вдоль линии прилива могут наблюдаться обильные скопления прибрежных морских водорослей; – На отложениях и в них могут быть большие концентрации моллюсков, червей и улиток; – Используются птицами и рыбами как кормовая база; |
| <p>Прогнозируемое поведение нефти</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Нефть обычно не налипает на поверхность укрытых осыхающих отмелей, а движется вдоль отмели и скапливается на линии прилива; – Оседание нефти на отмели может произойти во время отлива, если концентрация нефти высокая; – Нефть не проникает в водонасыщенные отложения, но может проникнуть в ходы илоедов; – Экологический вред может быть серьезным. |
| <p>факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Это первоочередные территории для защиты, так как варианты очистных работ крайне ограничены; – Очистка затруднена из-за мягкости грунта; многие методы могут быть недопустимы; – Может помочь затопление и применение сорбентов из лодки с небольшой осадкой. |
| 12. | Прибрежные соленые болота |
|  | <ul style="list-style-type: none"> – В этих болотах произрастает растительность, которая переносит слабую соленость воды; – Ширина болота может значительно варьироваться от узкой полосы до широкой области; – Отложения состоят в основном из органически насыщенного ила; – Открытые области расположены вдоль водоемов с широким нагоном; – Укрытые области не подвержены значительной волновой активности или волнениям от прохождения лодок; – Флора и фауна богатая многочисленными видами |

| | |
|--|--|
| <p>Прогнозируемое поведение нефти</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Нефть легко налипает на прибрежную растительность; – Зона покрытия будет значительно варьироваться в зависимости от уровня воды во время попадания нефтяных пятен на растительность. Возможно возникновение многочисленных зон покрытия; – Крупные пятна будут сохраняться в течение нескольких приливо-отливных циклов и покроют весь берег от линии прилива до основания; – Если растительность густая, обильное нефтяное покрытие будет сосредоточено на верхней границе, ограничивая влияние волн, хотя легкие нефти могут проникать глубже; – Нефти средней плотности и тяжелые нефти не налипают и не проникают в мелкозернистые отложения, но могут скапливаться на поверхности или проникать в ходы илоедов и корневые полости; – Легкая нефть может проникнуть в отложения на несколько сантиметров сверху и глубоко в ходы илоедов и трещины в иле (до одного метра). |
| <p>факторы, которые необходимо учитывать при ликвидации РН</p> | <ul style="list-style-type: none"> – В случае несильного загрязнения лучше всего предоставить участку возможность естественного очищения; – Процесс естественного очищения и его темпы необходимо рассчитать заранее до начала очистных работ; – Обильные скопления нефти можно устранить с помощью вакуумных методов, сорбентов или отмывки под низким давлением. Во время отмывки необходимо принимать меры для предотвращения распространения нефти на чувствительные зоны уклона или вдоль берега; – Очистные работы должны проходить под тщательным наблюдением во избежание причинения вреда растительности; – Во время проведения любых очистных работ следует избегать более глубокого проникновения нефти в отложения. Следует минимизировать вытаптывание корней растений; – Следует прибегать к срезанию загрязненной растительности, только если другие ресурсы могут пострадать от ее присутствия в данном месте. |

Снежный покров на всем протяжении побережья Баренцева и Белого морей – обычное явление. Поведение и распространение нефти на покрытых снегом берегах зависит от типа снежного покрова (свежевыпавший или слежавшийся снег), температуры воздуха, характера поверхности берега (плоский или наклонный). Поведение нефти, выброшенной на покрытый снегом берег, характеризуется следующими особенностями:

- Нефть, вынесенная на покрытый снегом берег, будет частично сдержана снегом, который является хорошим природным сорбентом.
- Соотношение нефти и снега зависит от типа нефти и характера снежного покрова. Содержание нефти в снегу выше для сырых нефтей средней вязкости,

чем для легких. Самое низкое содержание нефти наблюдается на твердых слежавшихся снежных покровах при температурах ниже 0 °С, а самое высокое – на свежесвыпавшем снеге.

- Свежий снег, который наносится ветром поверх нефти, имеет тенденцию слипаться и тонуть в нефти, вызывая увеличение объема загрязненного материала, подлежащего уборки.
- Снег, выпадающий на нефть, имеет тенденцию скапливаться на ее поверхности.

На основании анализа особенностей проведения различных способов реагирования, их экологического и физического воздействия (Таблица 5.1.), а также оценки поведения нефти и факторов, которые следует учитывать при проведении операций по ЛРН (Таблица 5.2.), была разработана матрица выбора стратегии реагирования (Таблица 5.3.). Оптимальные способы реагирования отмечены буквой **V**.

Таблица 5.3. Матрица выбора стратегии реагирования

| Способы реагирования \ Тип берега | Тип берега | | | | | | | | | | | | |
|--|------------|---------------------------|---|-------------------------------|--|-----------------------------------|-----------------|----------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|------------|
| | На море | Осыхающий скалистый берег | Осыхающие срезанные волнами береговые платформы | Мелкозернистые песчаные пляжи | Песчаные пляжи с песком от средне- до крупнозернистого | Смешанные песчано-гравийные пляжи | Гравийные пляжи | Каменные пляжи | Открытые осыхающие отмели | Укрытые скалистые берега | Искусственные сооружения | Прибрежные соленные болота | Снег и лед |
| Мониторинг и оценка (на море) | V | | | | | | | | | | | | V |
| Локализация и сбор | V | | | | | | | | | | | | V |
| Естественное восстановление | | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | V | N |
| Использование тяжелой техники | | - | - | - | - | - | - | V | - | - | - | N | V |
| Ручной сбор | | - | - | V | V | - | - | - | - | - | - | - | V |
| Вакуумные системы | | V | V | V | V | V | V | V | - | V | V | - | V |
| Подтопление | | V | - | N | N | N | V | V | - | V | V | - | - |
| Смыв при низком давлении | | V | V | N | N | N | V | V | - | V | V | N | - |
| Смыв при высоком давлении | | VE | VE | N | N | N | N | V | - | VE | V | - | - |
| Смыв горячей водой при низком давлении | | VE | - | N | N | N | N | V | - | VE | V | - | - |
| Срезание /удаление растительности | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | VE | - |
| Перемещение породы | | - | - | VL | VL | VL | VL | - | - | - | - | - | - |
| Чистка паром | | VE | - | - | - | - | N | V | - | - | V | - | - |
| Очистка пескоструем | | VE | - | - | - | - | N | V | - | VE | V | - | - |

- Неприемлемый вариант (с практической и экологической точки зрения)
- V** Приемлемый вариант
- VE** Приемлемый вариант, но, вероятно, повлечет за собой ущерб ОС
- VL** Приемлемый вариант в случае легкого загрязнения
- N** Этот вариант не следует использовать, так как он, вероятно, повлечет за собой значительный ущерб.

Подводя итоги НЕВА по применению различных методов ЛРН в Баренцевом и Белом морях, в соответствии со сценариями РН, рассмотренными в данной работе, рекомендуется применять следующую стратегию реагирования и технологии ЛРН (Таблица 5.4.).

Таблица 5.4. Рекомендуемые стратегии реагирования по сценариям разливов нефти

| №. | Сценарий | Поведение нефтяного пятна | Тип берега | Рекомендуемые технологии ЛРН и стратегия реагирования |
|----------------------------------|--------------|--|-----------------------------------|--|
| Группа сценариев Aut-S-1 | | | | |
| 1. | COV-Aut-S-1 | Достигает берега, дрейфует в открытые воды | Открытые воды | - Мониторинг и оценка - Локализация и сбор |
| 2. | BO-Aut-S-1 | | Осыхающий скалистый берег | - Естественное восстановление - Вакуумная очистка (для скопившейся нефти) - Смыв при низком давлении |
| 3. | GC-Aut-S-1 | | Открытые воды | - Мониторинг и оценка |
| 4. | Na-Aut-S-1 | | Осыхающий скалистый берег | - Естественное восстановление |
| Группа сценариев Aut-SW-1 | | | | |
| 5. | COV-Aut-SW-1 | Дрейфует в открытые воды | - | - Мониторинг и оценка |
| 6. | BO-Aut-SW-1 | | | |
| 7. | GC-Aut-SW-1 | | | |
| 8. | Na-Aut-SW-1 | | | |
| Группа сценариев Spr-N-1 | | | | |
| 9. | COV-Spr-NW-1 | Достигает берега | Осыхающий скалистый берег | - Естественное восстановление - Вакуумная очистка (для скопившейся нефти) - Смыв при низком давлении |
| 10. | BO-Spr-NW-1 | | Смешанные песчано-гравийные пляжи | - Естественное восстановление - Вакуумная очистка (для скопившейся нефти) - Передвижение породы |
| 11. | GC-Spr-NW-1 | | Осыхающий скалистый берег | - Естественное восстановление |
| 12. | Na-Spr-NW-1 | | Смешанные песчано-гравийные пляжи | - Естественное восстановление |
| Группа сценариев Spr-NW-1 | | | | |
| 13. | COV-Spr-NW-1 | Достигает берега | Осыхающий скалистый берег | - Естественное восстановление - Вакуумная очистка (для скопившейся нефти) - Смыв при низком давлении |
| 14. | BO-Spr-NW-1 | | Смешанные песчано-гравийные пляжи | - Естественное восстановление - Вакуумная очистка (для скопившейся нефти) |

| | | | | |
|---------------------------------|-------------|--------------------------|---|--|
| | | | | - Передвижение породы |
| 15. | GC-Spr-NW-1 | | Осыхающий скалистый берег | - Естественное восстановление |
| 16. | Na-Spr-NW-1 | | Смешанные песчано-гравийные пляжи | - Естественное восстановление |
| Группа сценариев Aut-S-2 | | | | |
| 17. | COU-Aut-S-2 | Достигает берега | Смешанные песчано-гравийные пляжи | - Естественное восстановление - Вакуумная очистка (для скопившейся нефти) - Передвижение породы |
| 18. | BO-Aut-S-2 | | Водоросли | - Естественное восстановление |
| 19. | GC-Aut-S-2 | | | |
| 20. | Na-Aut-S-2 | Рассеивается естественно | Открытые воды | - Мониторинг и оценка |
| Группа сценариев Aut-W-2 | | | | |
| 21. | COU-Aut-W-2 | Достигает берега | Приливно-отливные полосы с илистыми уступами | - Естественное восстановление |
| 22. | BO-Aut-W-2 | | Песчаные пляжи с песком от мелко- до среднезернистого | - Естественное восстановление - Ручной сбор - Вакуумная очистка (для скопившейся нефти) - Передвижение породы |
| 23. | GC-Aut-W-2 | | | |
| 24. | Na-Aut-W-2 | Рассеивается естественно | Открытые воды | - Мониторинг и оценка |
| Группа сценариев Win-S-2 | | | | |
| 25. | COU-Win-S-2 | Вмерзает в лед | - | - Мониторинг и оценка - Локализация и сбор - Вакуумная очистка (для скопившейся нефти) |
| 26. | BO-Win-S-2 | | | |
| 27. | GC-Win-S-2 | | | |
| 28. | Na-Win-S-2 | | | |
| Группа сценариев Win-W-2 | | | | |
| 29. | COU-Win-W-2 | Вмерзает в лед | - | - Мониторинг и оценка - Локализация и сбор - Вакуумная очистка |
| 30. | BO-Win-W-2 | | | |
| 31. | GC-Win-W-2 | | | |
| 32. | Na-Win-W-2 | | | |

ВЫВОДЫ

Начальным этапом понимания НЕВА является осознание того, что не только нефть, но и операции по ЛРН могут иметь негативные последствия для природной среды. НЕВА включает в себя принятие взвешенных решений относительно целесообразности реагирования на разлив нефти с учетом возможных экологических последствий. Точкой отсчета являются исходные условия, с которыми можно сравнить вероятные результаты вмешательства (т.е. ликвидации, очистных работ и/или восстановления). Необходимо тщательно проанализировать а) необходимость очистных работ и б) выбор используемых технологий. Ключевые положения, помогающие ответить на эти вопросы:

- Масштабное загрязнение нефтью, вероятно, потребует усилий в большинстве случаев, не в последнюю очередь из-за угрозы ремобилизации и возможного распространения загрязнения на чистые в данный момент территории;
- Если территория используется животными для размножения, в качестве местообитания и т.д., вероятно, возникнет потребность как можно быстрее вернуть эти районы в естественное состояние, которое было до РН;
- Социальноэкономические факторы также могут явиться причиной для проведения очистительных работ, но необходимо иметь в виду, что может возникнуть давление со стороны СМИ/общественности, подталкивающее к проведению очистных работ, потому что есть необходимость «что-то делать».

Данный процесс подразумевает, что во многих обстоятельствах придется признать, что разливы нефти негативно воздействуют на окружающую среду. Уровень ущерба следует рассматривать в отношении к возможности восстановления пострадавшей территории, иногда он измеряется временным отрезком. Более того, некоторое вмешательство может также нанести дополнительный ущерб, но в целом такое вмешательство должно привести к минимизации ущерба. Несмотря на очевидность такого подхода, существует большое количество примеров, когда очистные работы, проводимые с намерением уменьшить экологический ущерб, наносили больше вреда, чем сама нефть.

НЕВА часто рассматривается как комплексный научный процесс, однако, его не стоит воспринимать только как таковой. Этот процесс требует наличия некоторых основных составляющих, включая информацию о том какие экологические и социальноэкономические ресурсы находятся под угрозой, как этот процесс может сказаться на них, и какие очистные работы приемлемы.

Значительную поддержку НЕВА при этом может оказать привлечение экспертов и изучение опыта предыдущих происшествий. Однако надежность этих источников информации необходимо соизмерять со сложностью постоянного мониторинга восстановления среды после операций по ЛРН, недостатком базовой информации о состоянии ресурсов на загрязненном участке до РН, сложностью оценки естественного восстановления тех или иных видов с учетом воздействия нефти а также естественных циклических колебаний численности популяций этих видов.

В Баренцевом и Белом морях крайне трудно противостоять большим разливам нефти в море. Хотя предпочтительным вариантом реагирования на море является локализация и механический сбор нефти, существует много причин, по которым это может быть неэффективным. В случае разлива легких нефтей наиболее оправданным вариантом реагирования будет мониторинг нефтяных пятен и ожидание их естественного разложения, особенно, если нефть находится вдали от берегов и быстро разлагается.

6. РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ РОССИЙСКИМИ СЛУЖБАМИ ПО БОРЬБЕ С ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМИ СИТУАЦИЯМИ, ПОРТОВЫМИ ВЛАСТЯМИ И ДРУГИМИ СПЕЦПОДРАЗДЕЛЕНИЯМИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

6.1. Анализ существующего порядка взаимодействия российских служб по реагированию на разлив локального, регионального и федерального уровней до момента принятия решения о выборе технологии ЛРН

6.1.1. Функции и полномочия ФОИВ и специализированных российских служб при ликвидации РН

Согласно законодательству РФ реагирование на разливы нефти осуществляется при взаимодействии органов управления, сил и средств ФОИВ, а также организаций и служб, в полномочия которых входит решение вопросов по ликвидации ЧС, в том числе разливов нефти. При этом полномочия в области ликвидации ЧС, в частности разливов нефти, должны быть четко разграничены между всеми участниками операции по ЛРН (Федеральный закон от 21.12.1994 №68-ФЗ).

При возникновении РН МЧС России осуществляет координацию действий всех ФОИВ, вовлеченных в операцию по ЛРН, через Правительственную комиссию по предупреждению и ликвидации ЧС. Правительственная комиссия организует Федеральный штаб руководства операцией (ФШРО), который располагается в ГМСКЦ Госморспасслужбы России. В состав ФШРО включаются члены Правительственной комиссии, а также ответственные работники ФОИВ. ФШРО вырабатывает и принимает рекомендации по ЛРН на море, а Правительственная комиссия их утверждает.

Росморречфлот Минтранса России через ФГУ Госморспасслужба России и его региональные подразделения – БАСУ – организывает и проводит операции по ЛРН на море (ПП РФ от 15.04.02 № 240, Приказ Минтранса России от 06.04.09 № 53). ФШРО осуществляет руководство выполнения работ по ликвидации ЧС на побережье в рамках РСЧС.

Начальником ФШРО является заместитель Министра МЧС России. Заместителями начальника ФШРО являются:

- первый заместитель Министра Минтранса России;
- руководитель Госморспасслужбы России;
- заместитель Министра Минприроды России;
- руководитель Департамента федеральной поддержки территорий МЧС России;
- заместитель Председателя Росрыболовства.

В состав ФШРО входят уполномоченные представители Минобороны России, Минприроды России; ФСБ России; Минтранса России; Росрыболовства; Госморспасслужбы России; Роспотребнадзора Минздрава России; Росгидромета; НЦУКС МЧС России.

В состав ФШРО на время включается уполномоченный представитель владельца аварийного судна, с которого произошел разлив нефти. Он представляет информацию о судне, участвует в составлении оперативного плана и решает вопросы возмещения затрат на проведение операции по ЛРН.

¹ Том I. Совершенствование системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтепродуктам прибрежных районов (на примере Баренцева и Белого морей)

К работе ФШРО привлекаются эксперты по вопросам юриспруденции, международного права, экономики, экологии, охраны рыбных запасов и среды их обитания, рыболовства, применения нефтесборного оборудования и боновых заграждений, гидрометеорологии и прогнозирования погодных условий, распространения, миграции нефти, отбора проб нефти и экспресс-анализа образцов, защиты береговой полосы, уничтожения и захоронения не утилизируемых нефтесодержащих материалов, авианаблюдения.

При проведении работ по ЛРН ФОИВ осуществляют руководство подведомственными им силами средствами и выполняют функции, определенные соответствующими положениями (табл. 6.1.):

Табл. 6.1. Функции ФОИВ при ликвидации РН

| ФОИВ | Функции при РН |
|-------------------------|--|
| МЧС России | <ul style="list-style-type: none"> – осуществляет координацию деятельности ФОИВ и представляет «Оперативный план ликвидации разлива нефти» на утверждение; – участвует в работах и в транспортном авиационном обеспечении доставки сил и средств ЛРН других бассейнов и регионов к месту разлива нефти. |
| Росморречфлот | <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывает Оперативный план ЛРН и определяет необходимость привлечения сил и средств с других бассейнов и регионов; – обеспечивает транспортировку сил и средств ЛРН с других бассейнов и регионов к месту разлива; – осуществляет оперативное руководство первоочередными действиями; – участвует в проведении разведки и прогнозирования нефтяного пятна. |
| Госморспасслужба России | <ul style="list-style-type: none"> – участвует в разработке оперативного плана ЛРН; – обеспечивает выделение плавсредств для целей ЛРН; – осуществляет координацию переброски сил и средств БАСУ в район разлива; – организует непосредственное руководство и проведение работ по ЛРН. |
| Минприроды России | <ul style="list-style-type: none"> – участвует в разработке оперативного плана ЛРН в части обеспечения минимального воздействия на ОС и природные ресурсы моря; – участвует в установлении причины возникновения РН; – участвует в выборе технологий ЛРН; – оценивает угрозу загрязнения зон приоритетной защиты; – выявляет виновного в загрязнении моря, оформляет необходимые документы и принимает меры административного воздействия к загрязнителю; – определяет ущерб ОС и предъявляет иск на его возмещение. |
| Росрыболовство | <ul style="list-style-type: none"> – поддерживает связь с администрациями морских рыбных терминалов, рыбохозяйственными организациями и органами рыбоохраны; – обеспечивает выделение и координацию действий сил и средств Росрыболовства России для ЛРН; – в соответствии с Федеральным Планом ЛРН готовит предложения по переброске персонала и технических средств с других бассейнов; – участвует в выборе технологий ЛРН; – участвует в разработке оперативного плана ЛРН в части обеспечения минимального воздействия на ОС и живые ресурсы; – участвует в определении ущерба живым ресурсам; – участвует в установлении и расследовании причин РН. |
| ПС ФСБ России | <ul style="list-style-type: none"> – обеспечивает выделение и переброску к месту РН своих сил и средств для разведки и наблюдения за движением нефтяного |

| | |
|---|---|
| | <p>пятна;</p> <ul style="list-style-type: none"> – контролирует установленные правила для временно опасных для плавания районов во внутренних морских водах и территориальном море, осуществляет охрану этих районов; – обеспечивает реализацию принятых Правительством РФ мер в целях защиты побережья РФ либо связанных с ним интересов (включая рыболовство) от загрязнения или угрозы загрязнения при морских авариях в исключительной экономической зоне; – дает разрешение на пересечение государственной границы РФ АСФ других государств в установленном порядке; – участвует в расследовании фактов загрязнения морской среды нефтью в целях возмещения вреда, нанесенного морской среде и живым ресурсам. |
| Минобороны России | <ul style="list-style-type: none"> – обеспечивает выделение и переброску к месту РН сил и средств Минобороны России для ЛРН и мониторинга нефтяного пятна*. – решает в пределах своей компетенции вопросы допуска иностранных спасательных единиц в территориальные воды РФ для ликвидации РН. |
| Департамент Роспотребнадзора Минздравсоцразвития России | <ul style="list-style-type: none"> – участвует в обследовании зоны распространения РН; – оценивает степень влияния загрязнения окружающей природной среды на здоровье населения и условия его проживания. |
| Росгидромет | <ul style="list-style-type: none"> – обеспечивает участие подразделений Росгидромета в обследовании уровней загрязнения в зоне РН, в т.ч. путем отбора и анализа проб элементов, составляющих морскую среду, включая береговую полосу; – составляет оперативные прогнозы распространения нефтяного пятна; – обеспечивает ФШРО краткосрочным и долгосрочным прогнозом, необходимой гидрометеорологической информацией и данными об уровнях загрязнения о районе нефтяного разлива. |

*выделение сил и средств Минобороны России для ЛРН и разведки нефтяного пятна производится по решению Президента РФ

6.1.2. Реагирование на РН до момента принятия решения о выборе технологий ЛРН

Эффективное реагирование на разлив нефти при взаимодействии ФОИВ и специализированных российских служб до момента принятия решения о выборе технологий ЛРН состоит из двух отдельных четко выраженных этапов (Руководство, 2002):

- Этап 1 Оповещение;
- Этап 2 Процесс принятия решения.

1) Оповещение

Этап оповещения необходим, чтобы оповестить всех, кто может быть связан с операцией по ЛРН. Оповещение высших государственных органов является высшим приоритетом и законодательным требованием (Руководство, 2002).

В соответствии с принятой международной практикой в случае возникновения РН в море организуется оповещение в соответствии с Порядком сбора и обмена в РФ информацией в области защиты населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера (ПП РФ от 24.03.1997 № 334) и «Инструкцией о порядке передачи сообщений о загрязнении морской среды» (Инструкция, 1994) (рис. 6.1).

Сообщения о загрязнении морской среды передаются капитанами судов или командирами воздушных гражданских судов при обнаружении РН с воздуха. Общий принцип передачи сообщения о загрязнении морской среды заключается в том, что капитаны судов, находящихся во внутренних морских и территориальных водах РФ, а также в исключительной экономической зоне России, обязаны сообщать о загрязнении морской среды в случае:

- инцидента с судном или иным объектом, повлекшего или могущего повлечь сброс нефти и других вредных веществ;
- обнаружения сброса нефти и других вредных веществ с другого судна (независимо от флага) или иного объекта в нарушение действующих международных или национальных норм;
- обнаружения на акватории порта разлива нефтепродуктов.

Сообщение об РН передается с судна по радиостанции в адрес дежурного капитана-координатора соответствующего МСКЦ или МСПЦ, а также в адрес заинтересованных организаций: судовладелец, оператор, клуб Р&I¹³. Акватории Баренцева и Белого морей входят в зону ответственности МСКЦ ФГУ «АМП Мурманск» и Архангельского МСПЦ (рис. 6.2). При обнаружении РН с воздуха сообщение об РН передается диспетчеру пункта управления воздушным движением, который в свою очередь передает сообщение в МСКЦ и ЦУКС Главного управления МЧС России по Субъекту РФ.

МСКЦ (МСПЦ) передает сообщение об РН в:

- БАСУ;
- Госморспасслужбу России через ГМСКЦ;
- Администрацию морского порта (АМП);
- Территориальные органы МЧС России через региональный ЦУКС;
- Пограничную службу (ПС) ФСБ России;
- Территориальный центр медицины (ТЦМ) катастроф;
- Территориальное управление Росгидромета;
- Бассейновое управление Росрыболовства России.

ЦУКС Главного управления оповещает о разливе:

- Правительство соответствующего Субъекта РФ;
- ЦУКС регионального центра МЧС России;
- Национальный ЦУКС (НЦУКС) МЧС России;
- Территориальное управление Минприроды России;
- Территориальное управление Роспотребнадзора.

По информации ЦУКС Главного управления МЧС по Субъекту РФ Заместителем губернатора Субъекта РФ принимается решение о созыве КЧС и ПБ Правительства Субъекта РФ и регионального ШПРО, который размещается на базе БАСУ.

В случае если крупный РН может быть классифицирован, как ЧС регионального, федерального или трансграничного значения, региональный ШПРО готовит обращение в ФШПРО с просьбой об оказании помощи через НЦУКС.

¹³ Р&I-клуб - международное общество взаимного страхования ответственности судовладельцев перед третьими лицами (дословно — protection & indemnity - защита и возмещение). Р&I-клубы покрывают требования третьих лиц к судовладельцам, когда эти требования имеют характер частной гражданской ответственности, т.е. ответственности имущественного характера.

Министр МЧС России по получению сигнала о РН, приобретающих региональное и федеральное значение, принимает решение о созыве Правительственной комиссии (ПП РФ от 15.04.02 № 240).



Рис.6.1. Схема оповещения о РН

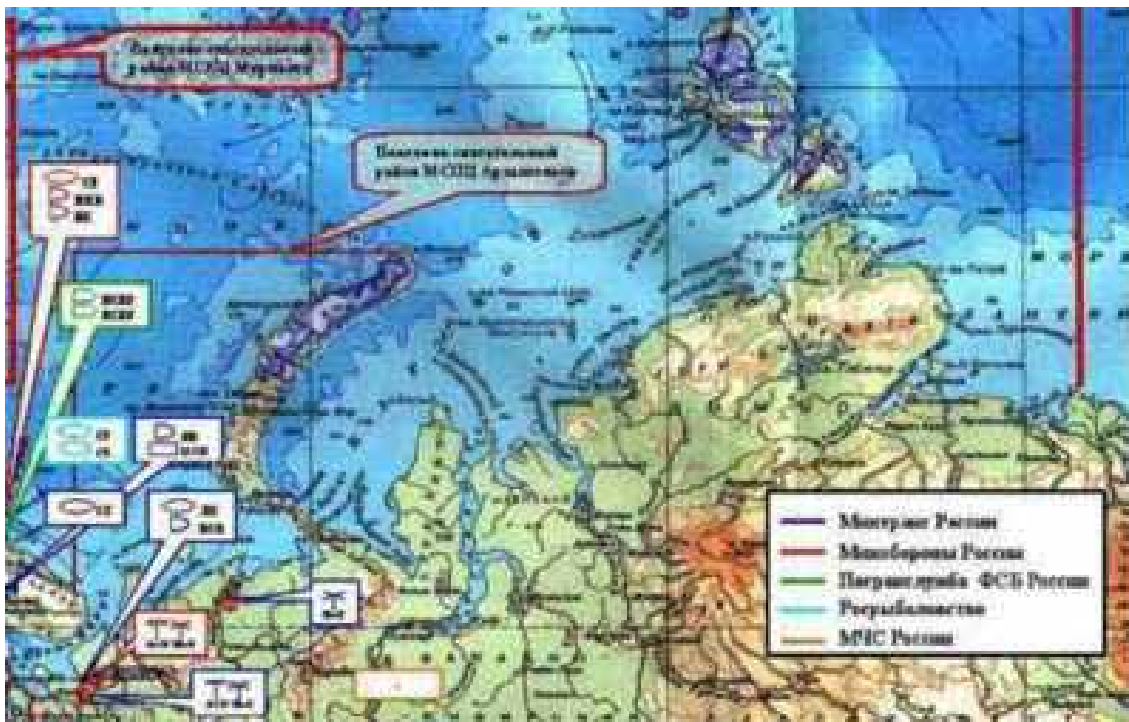


Рис. 6.2. Зона ответственности Мурманского МСКЦ и Архангельского МСПЦ

2) Процесс принятия решения

Объективное управление операцией ЛРН достигается путем проведения логически поэтапно выстроенного процесса принятия решений, который состоит из следующих этапов (Руководство, 2002):

1. Собрать информацию

Том I. Совершенствование системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтепродуктам прибрежных районов (на примере Баренцева и Белого морей)

По получении сообщения о разливе и обращении регионального ШРО об оказании помощи, начальник ФШРО через НЦУКС уточняет полученную информацию с целью определения типа и количества загрязняющего вещества, источника разлива, угрозы для людей и ОС (Воробьев, Акимов, Соколов, 2005).

Одновременно, сразу же после получения сообщения, к месту РН направляются средства «первого броска». Для непосредственного руководства ЛРН на море и на берегу Начальником ФШРО назначаются руководители операции (РО), которые направляются к месту разлива.

Немедленно, после получения сообщения о разливе, задействуется система прогнозирования распространения нефти для оценки необходимости в защите берега и зон приоритетной защиты. ФШРО организует запрос в ближайший к району разлива нефти гидрометеоцентр о фактической погоде и прогнозе погоды в районе разлива нефти.

Для уточнения характеристик разлива организуется оперативное обследование района разлива, которое выполняется силами регионального ШРО и оформляется документально. Документы представляются в ФШРО для планирования операции и использования в работе по ЛРН. Для руководства работами непосредственно в районе разлива Правительственная комиссия может определить и направить Оперативную группу из числа членов ФШРО и необходимых специалистов министерств, ведомств и организаций РФ (ПП РФ от 15.04.02 № 240).

2. Оценить ситуацию

После уточнения информации ФШРО оценивает возможности ликвидации разлива силами аварийного объекта или региональными силами (Воробьев, Акимов, Соколов, 2005). В РФ принята следующая классификация ЧС, связанных с РН в море (ПП РФ № от 15.04.02 № 240):

- РН локального значения – разлив от нижнего уровня разлива нефти, который в морях Северного Ледовитого океана равен 0,5 тонны (Приказ МПР России от 03.03.03 № 156), до 500 тонн нефти. Если РН локального значения произошел вне зоны ответственности организации, осуществляющей операции с нефтью, как например, на судоходных трассах, или эта организация не в состоянии ликвидировать РН собственными силами, то операциями по их ликвидации возложена на ФГУ «Госморспасслужба России».
- РН регионального значения – разлив от 500 до 5000 тонн нефти. Для ликвидации РН регионального значения требуется привлечения сил и средств, находящихся в регионе. Руководство операциями по ЛРН регионального значения возложено на ФГУ «Госморспасслужба России» (Приказ Минтранса России от 06 апреля 2009 г. № 53).
- РН федерального значения – разлив свыше 5000 тонн нефти. Для ликвидации РН федерального значения требуется привлечения сил и средств других бассейнов страны или сопредельных государств. Непосредственное руководство по сбору нефти в море возлагается на Росморречфлот Минтранса России.
- РН трансграничного уровня – разлив, выходящий за пределы границ РФ, а также поступающий с территорий сопредельных государств. Непосредственное руководство операцией по сбору нефти в море возлагается на Росморречфлот Минтранса России и соответствующие компетентные национальные органы соседних стран.

Исходя из местоположения разлива и гидрометеорологических условий категория ЧС может быть повышена (ПП РФ № от 15.04.02 № 240, Приказ МПР России от 03.03.03 № 156). Порядок оценки уровня разлива и принятия решения об уровне реагирования на РН представлен на рис. 6.3.



Рис. 6.3. Порядок оценки уровня РН и принятия решения об уровне реагирования на РН

3. Определить задачи операции по реагированию на РН

На данном этапе ФШРО и региональный ШРО устанавливает региональные задачи операции реагирования и определяет региональные приоритеты, выявляет приемлемую степень восстановления ОС. Как правило, в задачи операции по ЛРН входит:

- обеспечение безопасности при проведении операции по ЛРН;
- защита берегов и чувствительных ресурсов;
- минимизация объема загрязнения;
- сведение к минимуму ущерба ОС;
- сведение к минимуму количество отходов.

4. Разработать стратегии решения этих задач

На данном этапе разрабатываются стратегии реагирования, отвечающие задачам и приоритетам операции по ЛРН.

5. Выбрать технологии ЛРН для реализации стратегий реагирования на РН

На данном этапе выбираются технологии ЛРН, включая способы, приемы, режимы работы, последовательность операций и процедур, оборудование, инструменты, материалы. Выбор технологий ЛРН осуществляется исходя из условий разлива и реальных возможностей, определяющихся силами и средствами, которыми располагает ФШРО и региональный ШРО, а также местными условиями, связанными с возможностью использования механических, химических и термических способов ЛРН. При выборе технологий ЛРН необходимо оценить их практичность, выполнимость и безопасность для персонала, задействованного в операции по ЛРН и ОС.

6.2. Алгоритм принятия решения по применению технологий ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов

Для того чтобы правильно оценить ситуацию и принять верное решение относительно выбора технологий ЛРН, на этапе сбора и оценки ситуации необходимо получить следующую информацию о РН и условиях, в которых разлив произошел:

- Место и масштабы разлива;
- Свойства разлитой нефти;
- Результаты прогнозирования распространения нефти;
- Экологическая чувствительность берегов в районе РН;
- Уровень реагирования и имеющиеся в наличии ресурсы;
- Удаленность точки РН от ближайшей базы дислокации сил и средств ЛРН для определения прибытия сил и средств к месту РН;
- Фактические погодные условия и прогноз на ближайшие 6, 12, 24, 48 часов;
- Наличие транспортной инфраструктуры в районе РН для развертывания береговых пунктов реагирования.

Полученная информация анализируется региональным ШРО. ФШРО на основе анализа и оценки ситуации выбираются технологии ЛРН. В выборе технологий участвуют специалисты заинтересованных министерств и ведомств, а также эксперты ЛРН. На основе анализа, проведенного в предыдущих главах настоящего отчета, был разработан алгоритм принятия решения по применению технологий ЛРН (рис. 6.4).

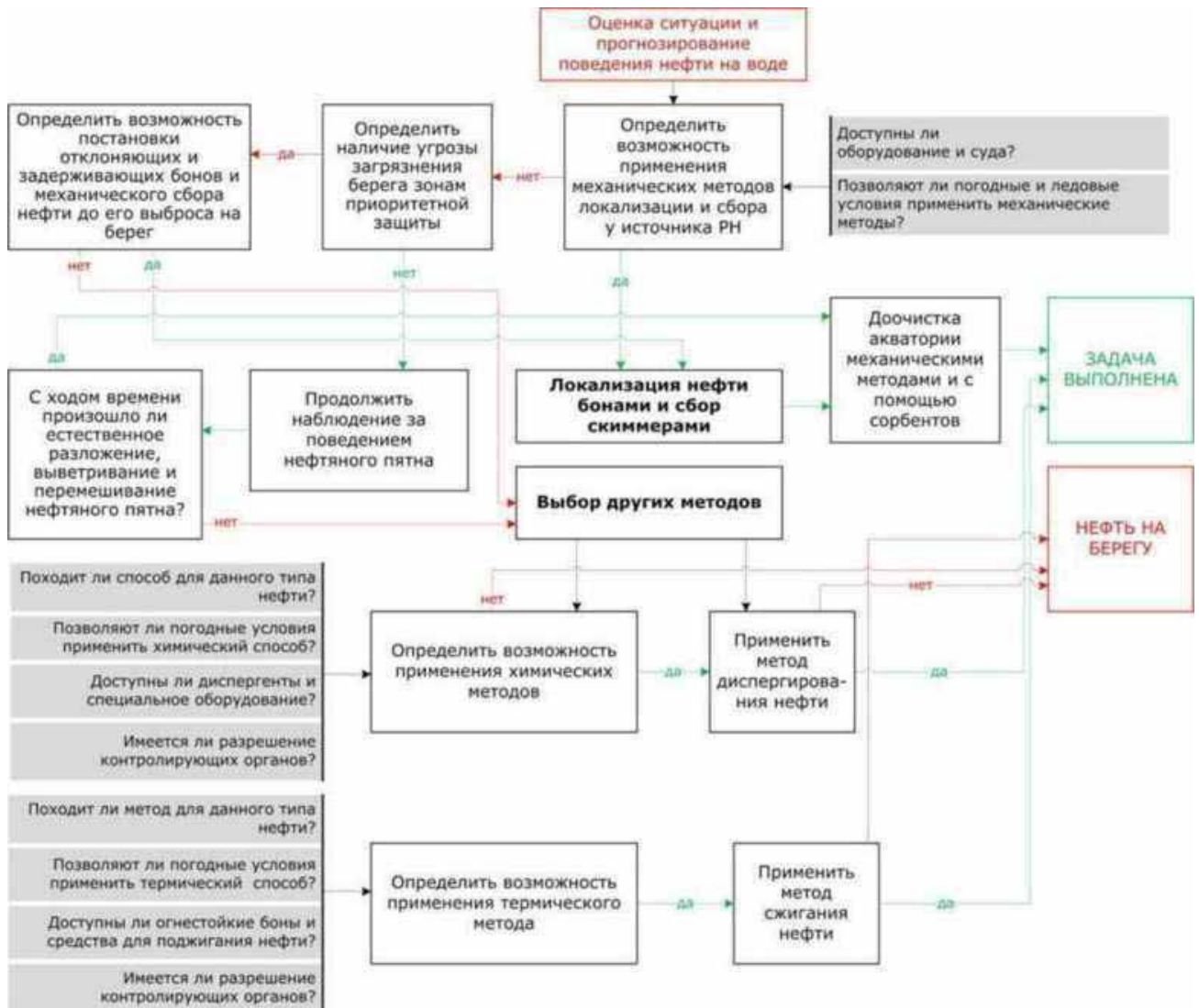


Рис. 6.4. Алгоритм принятия решения по применению технологий ЛРН

6.3. Анализ существующего порядка привлечения международных сил и средств при переходе разлива нефти на трансграничный уровень

6.3.1. Правовое обеспечение привлечения международных сил и средств при переходе разлива нефти на трансграничный уровень

Трансграничная ЧС – это ЧС, поражающие факторы которой либо выходят за пределы РФ, либо ЧС, которая произошла за рубежом и затрагивает территорию РФ (ПП РФ от 13.09.1996 № 1094). В соответствии с законодательством РФ ликвидация трансграничных ЧС осуществляется по решению Правительства РФ в соответствии с международными договорами (ПП РФ от 30.12.2003 № 794). Взаимодействие с соответствующими спасательными службами иностранных государств при ЛРН осуществляется согласно действующим двусторонним и многосторонним международным договорам РФ по сотрудничеству в борьбе с загрязнением моря нефтью и нефтепродуктами и планами совместных действий, разработанными в рамках этих договоров (Приказ Минтранса России от 06 апреля 2009 г. № 53). Организация мероприятий, связанных с выполнением обязательств, вытекающих из

международных договоров РФ о сотрудничестве при ЛРН на море, возлагается на Минтранс России.

Каждый отдельный международный договор регламентирует конкретный порядок привлечения международных сил и средств при переходе РН на трансграничный уровень. Все международные договора о сотрудничестве при ЛРН предусматривают составление совместных планов реагирования. Все мероприятия, предпринимаемые сторонами международных договоров в соответствии с совместными планами реагирования, не должны противоречить национальным законодательным нормам и правилам каждой из Сторон.

Основные положения двухсторонних и многосторонних межправительственных соглашений (договоров) о сотрудничестве при ЛРН в Арктическом и Баренцевом / Евроарктическом регионе, участником которых является РФ, рассмотрены в Главе II, п. 2.5.1.

6.3.2. Порядок привлечения международных сил и средств

Совместный План реагирования

Оказание взаимной помощи в борьбе с инцидентами, вызывающими загрязнение нефтью, которыми могут быть затронуты зоны ответственности стран-участников двухсторонних и многосторонних межправительственных соглашений (далее – Стороны), осуществляется на основании совместных планов реагирования на разливы нефти, разрабатываемых и вводимых в действие компетентными национальными органами Сторон.

Анализ существующего порядка привлечения международных сил и средств при переходе разлива нефти на трансграничный уровень выполнен на примере Совместного Норвежско-Российского Плана реагирования на разливы нефти в Баренцевом море (далее – Совместный План). Российско-норвежский Совместный План содержит основные положения и оперативную информацию о совместной политике России и Норвегии, в основе которой лежат планирование, координирование совместных действий и связь.

Совместный план может быть введен в действие в следующих случаях:

- если Стороны просят о помощи в связи с РН, произошедшим в зоне ответственности одной из Сторон, и при котором существует угроза движения нефтяного пятна в сторону зоны ответственности другой Стороны, или если распространение нефти уже произошло;
- в случае РН, при котором распространения нефтяного пятна не произошло или угроза распространения нефтяного пятна в зоны ответственности обеих Сторон отсутствует, но когда масштаб инцидента или другие факторы диктуют необходимость совместного реагирования;
- в случае РН, произошедшего вне зон ответственности обеих Сторон, но представляющего угрозу распространения нефтяного пятна в зону ответственности одной или обеих Сторон.

Порядок введения в действие Совместного Плана

Совместные действия Сторон, предпринимаемые для реагирования на РН, делятся на четыре этапа:

- Этап 1 Обнаружение и оповещение.
- Этап 2 Оценка ситуации и введение в действие Совместного Плана.
- Этап 3 Локализация, контрмеры, сбор и утилизация нефти.
- Этап 4 Документирование и очистка береговой полосы.

После обнаружения РН на Этапе 1 компетентный национальный орган оценивает сложность РН, исходя из погодных условий, количества разлитой нефти и места РН, определяет необходимый уровень реагирования, а также необходимость введения в действие Совместного Плана. «Компетентный национальный орган» означает в отношении РФ – ФГУ «Госморспасслужба России» при Росморречфлоте Минтранса России, в отношении Норвегии – Норвежская береговая администрация (NCA).

Компетентный национальный орган, получивший информацию об РН, немедленно оповещает соответствующие Координационные центры согласно системе передачи информации POLREP (Pollution Reporting) [табл. 6.2]. Сообщение POLREP должно содержать всю имеющую отношение к делу информацию о масштабе разлива, который представляет серьезную угрозу России и Норвегии. Сообщение передается по телефаксу и подтверждается сообщением по телефону.

Табл.6.2. Координационные центры в рамках совместного Норвежско-Российского Плана реагирования на разливы нефти в Баренцевом море

| Координационные центры | Норвегия | Россия |
|--------------------------------------|--|--|
| Основной координационный центр | Варде Норвежская береговая администрация Центр управления движением судов (NOR-VTS) | Мурманск МСКЦ |
| Второстепенный координационный центр | Хортен Норвежская береговая администрация Департамент контроля за чрезвычайными ситуациями | Мурманск ФГУП МБАСУ |
| | | Москва Минтранс России Росморречфлот Госморспасслужба |

С целью идентификации система POLREP делится на 3 части (табл. 6.3). Содержание каждой из частей системы POLREP представлено в таблице 6.4.

Табл. 6.3. Система сообщений POLREP

| | | |
|--------------------------|--|---|
| часть 1 – POLWARN | <u>P</u> OLLution <u>W</u> ARning (предупреждение о загрязнении) | Передача предупреждения о загрязнении или об угрозе загрязнения |
| часть 2 – POLINF | <u>P</u> OLLution and <u>I</u> Nformation (загрязнение и информация) | Передача подробной дополнительной информации |
| часть 3 – POLFAC | <u>P</u> OLLution and <u>F</u> ACilities (загрязнение и оборудование) | Запрос об оказании помощи |

Табл. 6.4. Содержание частей системы POLREP

| часть | содержание |
|----------------|---|
| POLWARN | Дата и время; Место; Описание инцидента; Размер РН; Подтверждение |
| POLINF | Дата и время; Место; Характер загрязнения; Источник и причина загрязнения; Направление и скорость ветра; Течение и прилив / отлив; Состояние моря и видимость; Дрейф пятна; Прогноз погоды; Личность наблюдателя и плавсредства в месте события; Предпринятые действия; Фотографии и пробы; Иные государства, получившие информацию об РН; Материальные резервы; Подтверждение. |
| POLFAC | Дата и время; Запрос о помощи; Затраты; Подготовка к доставке МСП и оборудования; Помощь, где и как; Другие государства, получившие просьбу о помощи; Передача руководства операцией; Обмен информацией; Материальные резервы; Подтверждение. |

На Этапе 2 Координационный центр Стороны, получившей первое сообщение POLWARN, оценивает ситуацию, и если в результате оценки ситуации Координационный центр считает, что РН, возможно, угрожает другой Стороне, он должен:

- Оповестить Координационный центр другой стороны;
- Запросить по системе POLREP другую Сторону о введении в действие Совместного Плана;
- Сформулировать план действий по реагированию на инцидент;
- Начать мероприятия по Этапам 3 и 4 соответственно.

При введении Совместного Плана в действие, обе страны определяют количество формирований и оборудования, которое необходимо передать в распоряжение руководящей страны, и принимают решение о дальнейшем ходе операции.

«Руководящая страна»

Компетентные органы страны, запрашивающей помощь, должны возглавлять совместные мероприятия по реагированию на РН, т.е. быть «руководящей страной». Вместе с тем, если основное количество нефти при разливе пересекает границу зоны соседней страны, то руководящая страна обычно передает функцию оперативного руководства той стране, чья зона поражена основным количеством разлитой нефти. Ход передачи оперативного руководства должен оговариваться между двумя странами с учетом общей картины инцидента и любого из возможных сценариев развития инцидента.

Руководящая страна должна:

- оказывать административную, оперативную и материально-техническую поддержку зарубежным формированиям, оказывающим помощь;
- перед всеми формированиями ставить ясные задачи;
- организовывать практическое сотрудничество между формированиями из другой страны;
- обеспечивать все формирования полной информацией касательно ситуации;
- обеспечивать постоянный контакт с руководящими организациями страны, оказывающей помощь, для того, чтобы формирования этой страны могли быть привлечены к операции в случае необходимости.

Руководство совместными мероприятиями по реагированию на РН

Выполнение задач, поставленных перед автономными зарубежными формированиями, должно происходить под командованием соответствующего Руководителя / координатора руководящей страны (NOSC), который должен иметь постоянную радиосвязь с Руководителем / координатором операций ЛРН в море (SOSC) руководящей страны. Если помощь оказывается в виде предоставления оборудования или формирований, которые не являются автономными, то задача интеграции этого оборудования или формирований в процесс операции возлагается на ШПО или SOSC руководящей страны. Основные принципы организации управления операцией по борьбе с РН отражены на диаграмме (рис.6.4.).

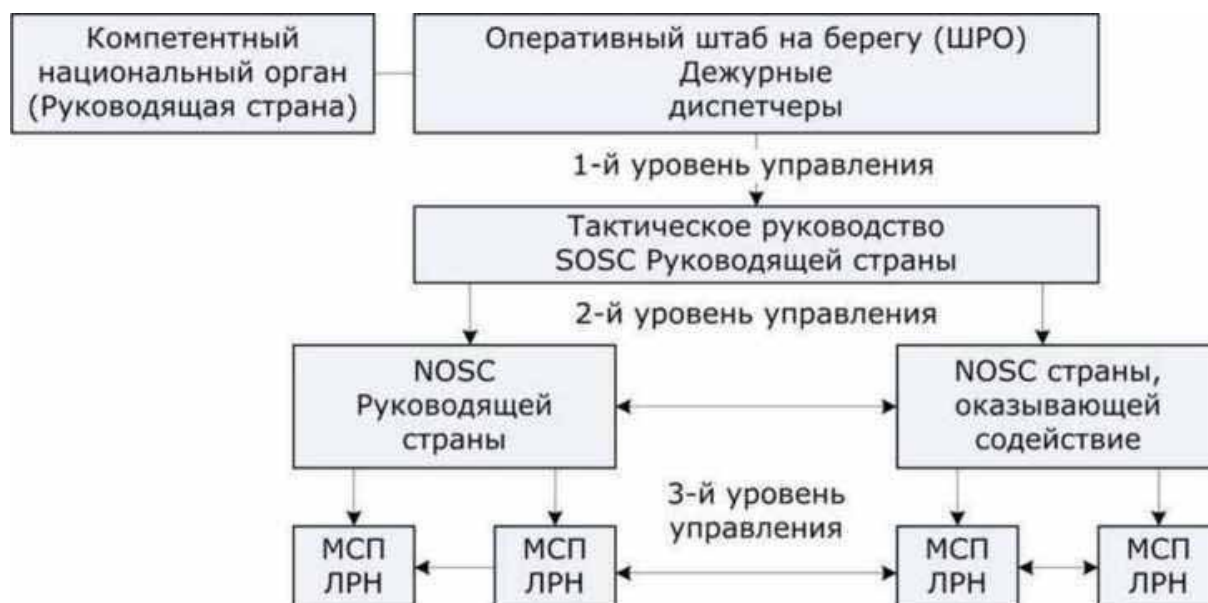


Рис. 6.4. Основные принципы организации структуры руководства для совместных операций по борьбе с РН

Привлечение ресурсов

Норвежская Береговая Администрация и ответственные организации в России привлекают все имеющиеся в наличии ресурсы, которые можно использовать для операций совместного реагирования, и от которых зависит выполнение этих операций. Согласно Плану во время инцидента организуются Центры совместного реагирования (JRC), где находятся технические средства ЛРН Сторон, и если руководство операцией ЛРН другой Стороне, то Центром совместного реагирования (JRC) становится база технических средств Руководящей страны.

Сторона, запрашивающая и оказывающая помощь, самостоятельно оповещает свои национальные службы (консульство и таможену) о времени ожидаемого прибытия и отбытия МСП и оборудования во избежание проблем пересечения границы.

Сторона, оказывающая помощь, организует транспортировку оборудования к месту, указанному принимающей Стороной, но при этом принимающая Сторона несет расходы, если этого требует Сторона, оказывающая помощь. Организация утилизации собранной нефти и отходов должна быть частью Плана ЛРН принимающей Стороны.

Постановлением Правительства РФ от 2 августа 2010 года №592 утверждено «Положение о пропуске через государственную границу Российской Федерации и об

условиях пребывания иностранных морских и воздушных судов и других транспортных средств, занятых в борьбе с инцидентами, вызывающими загрязнение нефтью, а также персонала, грузов, материалов и оборудования, требующихся для борьбы с такими инцидентами». Цель Положения – облегчить процедуру пересечения границы РФ в случае привлечения международных сил и средств при переходе разлива нефти на трансграничный уровень.

6.3.3. Оценка и рекомендации представителей служб, ответственных за взаимодействие соседних государств

По словам ответственных представителей российских и норвежских компетентных национальных органов, сотрудничество стран при реагировании на РН, имеющее уже почти 20-ти летний опыт, заслуживает только положительных оценок. Регулярно проводимые международные учения в Баренцевом море, ежегодные встречи группы совместного планирования, мероприятия по обмену опытом, обучению специалистов и т.д. несомненно вносят весомый вклад как в повышение уровня готовности к разливам нефти каждой из сторон отдельно, так и в развитие и совершенствование совместной российско-норвежской готовности к реагированию на РН трансграничного уровня.

Однако вместе с тем норвежская сторона отмечает, что регулярные совместные учения России и Норвегии, проводимые в рамках соглашения, в основном, сфокусированы на реагировании на РН в море. Опыт реальных разливов нефти, в том числе и норвежский опыт, показывает, что в большинстве случаев разлитая в море нефть загрязняет берег. В Норвегии весь комплекс работ по ЛРН, включающий и реагирование на РН в море, и реагирование на последствия РН на берегу, координируется Норвежской береговой администрацией. По мнению старшего советника Норвежской Береговой Администрации г-на Уле Кристиана Бьеркемо было бы правильно и полезно проводить учения по реагированию на РН в море и учения по очистке береговой черты в рамках одних совместных учений, а также включить вопрос очистки берега в повестку ежегодных встреч группы совместного планирования. В группу совместного планирования, соответственно, должны входить не только представители Минтранса России, но и МЧС России.

ВЫВОДЫ

Процесс принятия правильного и своевременного решения по выбору технологий ЛРН несомненно требует всесторонней оценки эффективности и безопасности выбираемых технологий, так как неверное или запоздалое решение может привести к катастрофическим последствиям при крупных РН на акваториях Баренцева и Белого морей. Сложность процесса принятия решения по данному вопросу оправдывает привлечение большого количества экспертов, а также представителей ряда министерств и ведомств РФ, в чьи функции входят не только вопросы реагирования на РН, но и вопросы безопасности применения технологий ЛРН с точки зрения воздействия на персонал, население и ОС.

На основе анализа, проведенного в предыдущих главах, был разработан алгоритм принятия решения по применению технологий ЛРН (рис. 6.4). Согласно результатам исследования (Глава 4, Глава 5) а также авторитетным источникам (Руководство..., 2002) наиболее предпочтительным способом реагирования на РН в арктических водах с точки зрения минимизации последствий для особо чувствительных районов является применение механических способов ЛРН. Поэтому после оценки ситуации и прогнозирования поведения нефти на воде, прежде всего, должна определяться возможность применения механических методов локализации и сбора у источника

РН. Однако, как было показано ранее (Глава 1, Глава 4), применение этих методов может быть осложнено ввиду нехватки специального оборудования, например, для работы в ледовых условиях, или удаленности района РН от основных мест базирования сил и средств ЛРН. В связи с этим, в алгоритм включены альтернативные методы реагирования, такие как сжигание и использование диспергентов, которые при соблюдении ряда требований (рис. 6.4) могут быть применимы.

Принимая во внимание особенности реагирования на РН в Баренцевом и Белом морях, близость расположения особо чувствительных зон к основным судоходным путям, в дальнейшем указанный алгоритм может быть существенно оптимизирован, если для каждого шага алгоритма будут разработаны рекомендации и критерии для оценки ситуации и выбора способов реагирования на РН, тем более что цели и стратегии, а соответственно, и технологии, в ходе операции по ЛРН могут меняться под воздействием различных факторов. Также, принимая во внимание возможность перехода крупных РН в Баренцевом море на трансграничный уровень, можно рекомендовать разработку единых международных рекомендаций и критериев выбора технологий ЛРН для Баренцева / Евроарктического региона. Разработка таких рекомендаций и критериев должна выполняться при взаимодействии всех заинтересованных министерств и ведомств с привлечением экспертов, как на национальном, так и на международном уровне.

7. ПРОЕКТ РЕКОМЕНДАЦИЙ «СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА АВАРИЙНЫЕ РАЗЛИВЫ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОСОБО ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К НЕФТЕПРОДУКТАМ ПРИБРЕЖНЫХ РАЙОНОВ (НА ПРИМЕРЕ БАРЕНЦЕВА И БЕЛОГО МОРЕЙ)»

Принимая во внимание рост объемов транспортировок нефти и нефтепродуктов в морях российской Арктики, освоение новых маршрутов трансконтинентальных перевозок и, как следствие, увеличение рисков аварийных разливов нефти,

Памятуя об уроках, извлеченных из мирового опыта ликвидации крупных разливов нефти, включая недавнюю катастрофу в Мексиканском заливе,

Сознавая необходимость обеспечить достаточный уровень готовности к реагированию на возможные разливы нефти в Арктике в условиях интенсификации обозначенных процессов,

компания ООО «Рамболь Баренц» совместно с ООО «Системы промышленной безопасности», Мурманским морским биологическим институтом и Учебно-тренажерным центром ГМА им. адм. С.О. Макарова, международной консалтинговой компанией в сфере предупреждения и ликвидации разливов нефти «Неококс Консалтинг» (Великобритания), при консультировании с ФГУ «Администрация морского порта Мурманск», ФГУП «Мурманское бассейновое аварийно-спасательное управление» и Норвежской береговой администрацией в рамках пилотного проекта «Совершенствование системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтепродуктам прибрежных районов (на примере Баренцева и Белого морей)» (далее - Пилотный проект) провела исследование по определению приоритетных направлений и мер по совершенствованию российской национальной системы реагирования на разливы нефти в Арктике на примере Баренцева и Белого морей.

Для четкого понимания того, какие элементы системы реагирования являются приоритетными для реформирования, в рамках Пилотного проекта дана оценка существующей ситуации, связанной с транспортировкой нефти в морях российской Арктики, включая анализ основных маршрутов транспортировки и определение наиболее опасных судоходных районов, определение основных видов транспортируемых нефтей, прогноз возможных объемов и последствий разливов. Также рассмотрена национальная система реагирования на разливы нефти и ее отдельные элементы на предмет соответствия задаче обеспечения необходимого уровня готовности к реагированию на возможные разливы нефти в Арктике.

Российская система реагирования на разливы нефти в море рассмотрена в Пилотном проекте в виде организационной структуры, опирающейся на три базовых элемента, которые были подробно изучены и проанализированы, а именно:

- Законодательная база, состоящая из нормативных документов, регламентирующих порядок функционирования системы реагирования и взаимодействия ее элементов.
- Научно-методическое обеспечение, включающее комплекс обоснованных методик и рекомендаций по прогнозированию и предотвращению загрязнения, проведению операций по ЛРН.
- Ресурсная база, включающая в себя комплекс ресурсов для решения оперативных практических задач по предупреждению и ликвидации разливов нефти (береговая и морская инфраструктура, специализированная техника и оборудование, средства связи, квалифицированный персонал, менеджеры, операторы оборудования, рабочая сила, финансовые резервы, система

страхования, информационные ресурсы, система сбора и передачи данных и др.).

Для максимально объективной оценки ситуации были также изучены и учтены мнения специалистов и экспертов в области ликвидации разливов нефти и смежных областях, материалы семинаров и конференций, посвященных обсуждению актуальных проблем существующей в РФ системы реагирования на разливы нефти и путей их решения, в том числе:

Научно-практического семинара «Ликвидация разливов нефти: Аварийное планирование, обеспечение готовности и реагирование. Нормативные требования и опыт реализации», Санкт-Петербург, 2010 г.;

Международной научно-практической конференции «Предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций в Арктике», г. Анадырь, 2009 г.;

Материалов встреч рабочей группы по предотвращению чрезвычайных ситуаций, готовности к ЧС и реагированию на ЧС (EPPR/ЕППР) в рамках Арктического совета;

Материалов ежегодных встреч группы совместного планирования в рамках российско-норвежского Соглашения о реагировании на разливы нефти в Баренцевом море за период с 2000 по 2010 гг.;

Презентации «Совместной отраслевой программы по ЛРН в Арктике и ледовых условиях» (JIP on Oil in Ice), Синтеф, 2010, Тромсе, Норвегия.

В итоге работы сделан ряд выводов и заключений, на основе которых сформулированы предложения и рекомендации, скомпилированные в настоящем «Проекте рекомендаций по совершенствованию системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтепродуктам прибрежных районов на примере Баренцева и Белого морей».

7.1. Основные задачи, выполненные в рамках Пилотного проекта

Анализ российского и зарубежного опыта ликвидации аварийных разливов нефти в условиях, приближенных к арктическим. Оценка эффективности правового обеспечения международного сотрудничества арктических стран в области предупреждения и ликвидации разливов нефти

В рамках анализа российского и зарубежного опыта ликвидации разливов нефти (далее – ЛРН) в условиях, приближенных к арктическим, были изучены следующие вопросы:

- мировой и российский опыт ЛРН в арктических морских районах;
- уроки, полученные при ЛРН в арктических морях;
- методы реагирования на разливы нефти в международной и российской практике;
- сотрудничество стран Баренцева / Евроарктического региона в области предотвращения и реагирования на разливы нефти;
- результаты работы Арктического совета и его рабочих групп;
- сотрудничество арктических стран в области совершенствования технологий ЛРН.

Выполненный анализ показал, что после крупных разливов нефти, имеющих серьезные, порой катастрофические последствия, мировая общественность и правительства государств видят необходимость пересмотра и совершенствования национальных систем реагирования на разливы нефти, и начинают предпринимать шаги по ужесточению экологических международных норм и требований. Однако

существующие природоохранные требования и правила безопасности на море, как на мировом, так и на национальных уровнях, на сегодняшний день не могут гарантировать отсутствие аварийных ситуаций, которые могут привести к разливам нефти на морских арктических акваториях.

Уроки, полученные при ЛРН в море, указывают на то, что приоритетной задачей реагирования на разлив нефти должна быть локализация нефти у источника разлива и недопущение попадания нефти на берег с целью минимизации ущерба окружающей среде и экономике региона, чьи берега подвержены загрязнению.

В международной и российской практике существуют общие подходы и методы по реагированию на разливы нефти в морских водах, но выбор технологий ЛРН может зависеть от национальных правил и стандартов, принятых странами. Тем не менее, все арктические страны сталкиваются с проблемой сложности или невозможности применения стандартных технологий ЛРН в условиях Арктики и необходимостью поиска новых методов реагирования, которые были бы эффективны в суровых природных условиях, особенно в ледовой обстановке.

Значительные разливы нефти, произошедшие в мире за последнее десятилетие, продемонстрировали важность международной кооперации и совместных действий стран-партнеров при реагировании на крупные и трансграничные разливы нефти. Сотрудничество арктических стран в области предотвращения и ЛРН базируется в основном на заключенных ранее дву- и многосторонних соглашениях о сотрудничестве и меморандумах о взаимопонимании. Однако для эффективного реагирования на разливы нефти в современных условиях недостаточно только применить существующий порядок мобилизации имеющихся силы и средств. Необходимо продолжать повышать уровень готовности к чрезвычайным ситуациям путем дальнейшего развития и адаптации существующих систем взаимодействия к современным условиям. В связи с этим особую значимость приобретают регулярные международные мероприятия, связанные с планированием и отработкой совместных действий, международные практические учения по ЛРН, тестирование новых образцов оборудования и обмен опытом.

Одним из наиболее актуальных направлений является разработка и совершенствование технологий ЛРН, пригодных для использования в Арктике, особенно в ледовых условиях. Согласно оценкам специалистов технология сжигания и применение диспергентов представляются наиболее эффективными методами ЛРН в районах, удаленных от основных баз ЛРН, и сложной ледовой обстановке, когда использование механического оборудования практически невозможно. В РФ применение диспергентов и технологии сжигания ограничены нормативно-правовым регулированием. Тем не менее, актуальным является изучение возможностей применения этих методов в российской Арктике с учетом экологических особенностей прибрежных районов и их возможное внедрение в практику российских специализированных служб по ЛРН.

Анализ правового обеспечения международного сотрудничества арктических стран в области предупреждения и ЛРН и изучение мнения ряда экспертов выявил, что на сегодняшний день жесткое специальное международное правовое регулирование использования и охраны ресурсов Арктики отсутствуют, а все специальные международные акты, относящиеся к Арктике, носят характер так называемого «мягкого права» (рекомендации, декларации и т.п.). Арктические страны видят необходимость поиска совместных решений в следующих направлениях:

- взаимная гармонизация нормативно-правовой базы;

- разработка методов прогнозирования и моделирования возникновения кризисных ситуаций, в том числе в результате катастрофических природных явлений;
- координация управленческих решений;
- унификация стандартов категорирования разливов нефти;
- унификация принципов управления рисками;
- развитие тренинга и подготовки квалифицированных кадров для ликвидации последствий разливов нефти.

Для Российской Федерации одной из первостепенных задач в области предотвращения и ЛРН должно стать совершенствование нормативной и правовой базы. При этом правовое регулирование следует ориентировать на достижение долгосрочных эффектов и гармонизацию управленческих решений с другими, прежде всего арктическими странами.

Анализ существующей системы реагирования на разливы нефти в арктической зоне Российской Федерации

В рамках Пилотного проекта выполнен анализ организационной структуры единой государственной системы реагирования на чрезвычайные ситуации и функциональной подсистемы реагирования на разливы нефти в ее составе, а также законодательной базы, формирующей национальную систему реагирования на разливы нефти в РФ. Рассмотрена роль и функции коммерческих аварийно-спасательных формирований в национальной системе ЛРН. Дана оценка эффективности российской национальной системы ЛРН с учетом мнения российских специалистов и экспертов в области ЛРН.

В результате получены следующие основные выводы:

- В РФ отсутствуют сугубо национальные российские законодательные требования по охране ресурсов арктической зоны, таким образом, экологическая безопасность при транспортировке нефти в российской части Арктики на сегодняшний день законодательно не обеспечена.
- Вопросы планирования, организации и координации мероприятий по реагированию на разливы нефти в российской системе реагирования является вопросом компетенции сразу нескольких ведомств, несмотря на наличие в РФ компетентного национального органа в лице Росморречфлота, ответственного за обеспечение готовности и реагирование на разливы нефти, что приводит к дублированию ряда полномочий и нечеткому распределению ответственности.
- Законодательные требования к планированию мероприятий по ЛРН, в основе которого лежит разработка объектовых планов ЛРН, нечетки и противоречивы, что предоставляет возможность для субъективного подхода при оценке планов контролирующими органами на предмет соответствия законодательным требованиям и создает благоприятное поле для коррупции при согласовании и утверждении планов.
- Российское законодательство регламентирует деятельность аварийно-спасательных формирований (далее – АСФ) без учета особенностей функционирования коммерческих АСФ, работающих в условиях самофинансирования и конкуренции. Положения Федерального закона № 151-ФЗ в основном ориентированы на государственные или нештатные АСФ, функционирующие при полной или частичной поддержке государства или предприятия, в рамках которого они созданы.

- Российское законодательство не обеспечивает четкий механизм интеграции ресурсов коммерческих АСФ и организаций в национальную систему реагирования, а также систему быстрой компенсации их затрат на участие в операции по ЛРН, что не позволяет учитывать ресурсы коммерческих АСФ и организаций региона при планировании мероприятий по ЛРН на региональном и федеральном уровнях.
- Российское законодательство не обеспечивает систему разделения функций и ответственности между государственными структурами, ответственными за ЛРН и коммерческими АСФ, что порождает конкуренцию между государственными и коммерческими АСФ и подрывает принцип уровневого реагирования и взаимодействия в рамках национальной системы реагирования.
- Российское законодательство не обеспечивает обязательное страхование рисков, связанных с использованием морских ресурсов при осуществлении операций с нефтью и нефтепродуктами.
- По мнению российских экспертов и специалистов в области ЛРН, действующее российское законодательство не обеспечивает в полной мере эффективное функционирование национальной системы реагирования на разливы нефти в море. Следовательно, нельзя гарантировать, что в случае крупного разлива нефти национальная система реагирования РФ сможет работать как единая скоординированная система, что может привести к катастрофическим последствиям.

Подготовка карт особой чувствительности прибрежных районов к нефтеразливам в Баренцевом и Белом морях

В рамках Пилотного проекта были построены сезонные карты ранжированного распределения основных групп гидробионтов (фитопланктон, зоопланктон, ихтиопланктон, бентос, рыбы, морские млекопитающие, птицы) в Баренцевом и Белом морях. Исходные карты распределения имеют обобщенный характер и составлены на основе материалов биологических и экосистемных съемок, мониторинга промысла рыб и беспозвоночных, обширных литературных данных, а также экспертных оценок специалистов Мурманского морского биологического института (ММБИ) и Полярного института научного рыболовства и океанографии (ПИНРО).

С учетом токсикологической уязвимости различных групп гидробионтов к воздействию нефти (обобщение результатов токсикологической уязвимости и экспертных оценок) были установлены коэффициенты их уязвимости.

На основе всех полученных данных в ГИС-программе (ArcGIS 9.0) были построены «суммарные» карты уязвимости (сумма карт по всем компонентам с учетом их относительной уязвимости), где максимальное значение индекса уязвимости соответствует максимальной уязвимости данного района прибрежной части моря.

Результирующие карты показывают, что, наиболее уязвимыми прибрежными районами Баренцева моря являются северное побережье Кольского полуострова и западное побережье архипелага Новая Земля. В Белом море наиболее уязвимым является западное побережье от Кандалакшского до Онежского залива.

Результаты картирования были использованы в выборе точек для моделирования возможных разливов нефти в акваториях Баренцева и Белого морей.

Исследование свойств основных типов нефти и нефтепродуктов, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей и определение их поведения на водной поверхности при различных гидрометеорологических условиях

Анализ основных морских транспортных маршрутов и видов нефти, отправляемых на экспорт через акватории Баренцева и Белого морей

В рамках Пилотного проекта выполнен анализ схем транспортировки российской экспортной нефти через акватории Баренцева и Белого морей, обозначены принципиальные преимущества транспортировки российской нефти по Баренцевскому направлению, выявлены основные потоки российской нефти, соединяющиеся в акватории Баренцева моря.

При содействии ФГУ «Администрация морского порта Мурманск» и основных компаний-операторов по транспортировке нефти был выполнен качественный и количественный анализ различных видов нефтей, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей. По состоянию на октябрь 2010 года к основным нефтегрузам относятся сырая нефть высокосернистая и среднесернистая, конденсат газовый стабильный (КГС), нефтя, мазут марки М-100. Были собраны данные лабораторных анализов, содержащиеся в паспортах качества на партии товарной продукции, транспортируемой через акватории Баренцева и Белого морей. Полученные в результате сбора данных показатели были использованы для выполнения компьютерного моделирования поведения различных видов нефти на водной поверхности.

Компьютерное моделирование поведения нефти на водной поверхности

Компьютерное моделирование поведения различных видов нефти на водной поверхности Баренцева и Белого морей при различных гидрометеорологических условиях выполнено с помощью компьютерной программы PICSES II компании «Транзас». Для выполнения моделирования в качестве исходных данных в программу были заложены координаты возможных точек разливов, свойства основных типов нефтей, объемы разливов и гидрометеорологические характеристики районов предполагаемых разливов. Моделирование разлива каждого вида нефти выполнялось в 4-х сезонах с учетом направлений ветров, преобладающих в каждом сезоне.

Для моделирования сценариев возможных разливов нефти было определено по одной точке в Баренцевом и Белом морях, которые находятся на пересечении основных судоходных трасс, по которым перевозятся нефтегрузы, в опасных в навигационном отношении районах (районы интенсивного судоходства). Выбранные точки возможных инцидентов располагаются вблизи берегов с высокой степенью уязвимости к разливам нефти.

Из 88-ми полученных и проанализированных моделей возможных разливов нефти были отобраны 32 наиболее показательные модели, представляющие, на наш взгляд, наибольший интерес для дальнейшего анализа в рамках Пилотного проекта. В основном, это модели разливов, сценарии развития которых предполагают достижения нефтью берега за короткий период времени, а также модели разливов в ледовых условиях. Результаты анализа этих сценариев показали следующее:

- В большинстве случаев при различных гидрометеорологических условиях нефть за короткий период достигает берега и угрожает экологически чувствительным прибрежным районам, как в Баренцевом, так и в Белом морях.
- Поведение различных нефтей при разливе на воде различается в зависимости от их физико-химических свойств. Нафта и КГС при разливе будут в значительной степени подвержены процессам выветривания (испарение, диспергирование), за счет чего прогнозируется их быстрое естественное разложение. В первое время нахождения этих нефтей в прибрежных районах предполагается острое токсическое воздействие на живые организмы, которое, однако, будет снижаться по мере их выветривания. Сырая нефть и мазут марки М-100 подвержены процессам выветривания в гораздо меньшей степени и достигают прибрежной зоны практически в неизменном состоянии с момента разлива. Прогнозируется, что в этом случае длительное время живые организмы будут подвержены как токсическому, так и механическому воздействию.
- При разливе нефти в зимний период в Белом море нефть не достигает берега, так как лед, образующийся в Горле Белого моря, препятствуют свободному растеканию нефти по воде. С наступлением весны загрязненный нефтью лед будет таять, и основная его часть будет вынесена течениями из Горла Белого моря в Баренцево море, возможно также загрязнение берегов в результате дрейфа тающих льдов с вмержшей нефтью.

Анализ возможности применения существующих технологий для ликвидации разливов нефти и защиты особо чувствительных прибрежных районов в Баренцевом и Белом морях с учетом совокупной экологической выгоды

Выполнен анализ существующих технологий ЛРН и защиты особо чувствительных прибрежных районов с целью оценить возможность их применения в условиях Баренцева и Белого морей, в том числе, в ледовых условиях Белого моря. Определены оптимальные технологии реагирования на разлив нефти исходя из их эффективности в условиях Арктики применительно к рассматриваемым видам нефти, с учетом обеспечения безопасности персонала ЛРН и минимизации вреда природным объектам, а также нормативно-правового обеспечения их применения. Анализ выполнен с учетом результатов компьютерного моделирования исходя из основной задачи реагирования - исключить или минимизировать возможное загрязнение прибрежных районов и ценных природных объектов.

В ходе анализа рассмотрены основные группы современных способов реагирования на разливы нефти в море, а именно:

- 1) механический способ (локализация, сбор и удаление нефти с поверхности воды);
- 2) химический способ (диспергирование пленочной нефти для ускорения процессов ее рассеяния и разложения под действием природных факторов);
- 3) термический способ (сжигание нефти на месте разлива).

В результате анализа сделаны следующие выводы:

- Оптимальными и наиболее безопасными технологиями из ряда возможных к применению в Баренцевом и Белом морях в условиях открытой воды при разливе мазута и сырой нефти являются технологии, предусматривающие механические способы локализации, сбора и удаления нефти с поверхности моря, а также механические способы защиты берега и особо ценных районов.

- При реагировании на разлив нефти в характерных для Белого моря ледовых условиях наиболее приемлемой стратегией является применение механических способов сбора нефти с использованием специализированного оборудования, подходящего для ледовых условий, и судов ЛРН ледового класса, а также осуществление мониторинга района разлива до наступления весеннего периода с последующим проведением мероприятий по предотвращению возможного попадания нефти на берег в результате таяния загрязненного нефтью льда.
- Несмотря на то, что сжигание нефти при определенных условиях является более эффективным и наименее затратным способом по сравнению с механическим сбором, а в условиях битого и дрейфующего льда - единственно возможным эффективным способом, сжигание нефти в условиях рассмотренных районов практически неприменимо в связи с близостью и повышенной экологической чувствительностью берегов. В ледовых условиях Белого моря применение сжигания может быть также осложнено из-за нахождения ценных залежек гренландских тюленей на льду Белого моря, которые могут пострадать, попав в район распространения дыма от горящей нефти. Кроме того, способ сжигания нефти на месте разлива в российских морях ограничен нормативно-правовым регулированием.
- Химические способы реагирования на разливы нефти с использованием разрешенных к применению в РФ диспергентов серьезно ограничены климатическими и гидрометеорологическими условиями Баренцева и Белого морей, в том числе ледовыми условиями, а соответственно, по мнению большинства специалистов, на сегодняшний день неэффективны.
- В случае разлива КГС и нефти пятно нефти будет быстро распространяться в виде тонкой пленки по водной поверхности. При этом удержание и сбор нефти на воде будет не только неэффективным, но и чрезвычайно опасным ввиду ее высокой взрыво- и пожароопасности, вплоть до полного испарения летучих фракций. В связи с этим предполагается, что наиболее целесообразной стратегией реагирования будет не предпринимать никаких мер по локализации и ЛРН, пока существует опасность взрыва или возгорания. При попадании КГС и нефти на берег наиболее безопасным способом реагирования также является не предпринимать каких-либо действий по их удалению, особенно в районах с высокой приливно-отливной активностью, на скалистых берегах, где нефть, вероятнее всего, разложится естественным образом.

Сравнительный анализ потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб для реагирования на разливы нефти в Баренцевом и Белом морях и защиты особо чувствительных прибрежных территорий

В рамках Пилотного проекта выполнен сравнительный анализ потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей специализированных аварийно-спасательных служб Мурманской и Архангельской областей для реагирования на возможные разливы при транспортировке нефти в акваториях Баренцева и Белого морей. Так как обеспечение готовности к реагированию на крупные разливы нефти является вопросом государственного уровня, то в рамках Пилотного проекта выполнен анализ технических возможностей государственных специализированных служб, в уставные задачи которых входит реагирование на разливы нефти. Силы и средства коммерческих АСФ, базирующихся в регионе, не учитывались по причине того, что на сегодняшний день порядок привлечения ресурсов коммерческих АСФ региона к ликвидации разливов нефти и компенсации их расходов на участие в ЛРН законодательно не обеспечен.

Таким образом, были рассмотрены и проанализированы технические возможности ФГУП МБАСУ, которое является подструктурой Росморречфлота Минтранса России и входит в состав функциональной подсистемы ликвидации разливов нефти в море в пределах своей зоны ответственности, а также Северного филиала ФГУ «Госакваспас», которое является подструктурой МЧС России, и в уставные задачи которого входит участие в операциях по ЛРН на море.

Сравнительный анализ результатов оценки потребности в силах и средствах ЛРН и технических возможностей ФГУП МБАСУ и Северного филиала ФГУ «Госакваспас» по реагированию на возможные разливы нефти был выполнен с учетом результатов моделирования, а также исходя из основной задачи реагирования - исключить или минимизировать возможное загрязнение прибрежных районов и ценных природных объектов. В результате сравнительного анализа сделаны следующие выводы:

- Основной состав сил и средств ЛРН ФГУП МБАСУ сосредоточен в порту Мурманск в Южном колене Кольского залива Баренцева моря на значительном расстоянии от судоходных трасс, по которым осуществляется транспортировка нефти, и в основном сориентирован на несение ЛРН готовности на отдельных опасных объектах (специализированных портах и терминалах). Два судна ЛРН ФГУП МБАСУ со специализированным оборудованием на борту несут ЛРН готовность в акватории Баренцева моря, однако их недостаточно для своевременного реагирования на крупные разливы нефти с целью недопущения попадания нефти на берег. Часть оборудования ФГУП МБАСУ сосредоточено на базе его архангельского филиала. База Северного филиала ФГУ «Госакваспас» с оборудованием и плавсредствами дислоцируется в порту Архангельск в устье реки Северная Двина также на значительном удалении от основных маршрутов транспортировки нефтяных грузов. Промежуточных береговых опорных пунктов базирования сил и средств ЛРН на побережьях Баренцева и Белого морей вдоль судоходных трасс не предусмотрено.
- ФГУП МБАСУ имеет достаточное количество скиммеров, в том числе высокой производительности, предназначенных для сбора нефти в условиях чистой воды. Однако большинство из них малоэффективно, а в некоторых случаях практически не применимо в ледовых условиях. Специальные «арктические» скиммеры для работы в условиях битого льда на вооружении ФГУП МБАСУ отсутствуют.
- Суммарное количество боновых заграждений на вооружении ФГУП МБАСУ отвечает общим потребностям для локализации крупных разливов нефти на открытой воде. Специальные боны для применения в ледовых условиях имеются на базе в Архангельске в количестве только 50-ти метров.
- Специализированных судов ЛРН, в том числе, судов ледового класса с неограниченным районом плавания, обладающих значительной автономностью недостаточно для обеспечения ЛРН готовности на акваториях Баренцева и Белого морей.
- Флот архангельского филиала ФГУП МБАСУ имеет в своем составе только небольшие суда, которые предназначены для работы в период летней навигации. «Беломорский филиал» ФГУП МБАСУ, расположенный в Кандалакше, плавсредств-носителей оборудования ЛРН не имеет. В порту Архангельск базируется судно Северного филиала ФГУ «Госакваспас», соответствующее требованиям к автономности, однако специализированного оборудования ЛРН на борту этого судна нет. Специализированное судно ЛРН из порта Мурманск дойдет до района разлива нефти в Белом море не ранее чем за

1-1,5 суток. Таким образом, обеспечить механический сбор хотя бы части нефти при разливе в Белом море в ледовых условиях не представляется возможным.

Таким образом, обеспечить своевременное реагирование на разливы нефти на судоходных трассах в Баренцевом и Белом морях с целью недопущения попадания нефти на берег, практически невозможно. Технические возможности государственных специализированных аварийно-спасательных служб, предназначенных для реагирования на разливы нефти в Баренцевом и Белом морях, на сегодняшний день не отвечают потребностям в обеспечении экологической безопасности акваторий и прибрежных районов при транспортировке нефти по судоходным путям Баренцева и Белого морей. Состав аварийно-спасательных средств и оборудования для ЛРН специализированных служб, базирующихся на бассейнах Баренцева и Белого морей, требуют серьезного обновления и пополнения.

7.2. Рекомендации по совершенствованию системы реагирования на разливы нефти в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтеразливам прибрежных районов

На основании выводов, полученных в ходе реализации задач Пилотного проекта, а также комментариев заинтересованных сторон, сформулированы предложения и рекомендации, которые могут быть полезны при выработке мер по совершенствованию российской национальной системы ЛРН и обеспечению необходимого уровня готовности к реагированию на возможные разливы нефти в Арктике.

Предлагаемые к рассмотрению предложения и рекомендации разбиты на блоки в соответствии с организационной структурой системы реагирования на разливы нефти, принятой в Пилотном проекте.

7.2.1. Предложения и рекомендации по совершенствованию нормативно-правового обеспечения функционирования системы реагирования на разливы нефти в Арктике:

7.2.1.1. Ускорить подготовку и принятие федерального закона «О защите морей Российской Федерации от нефтяного загрязнения», как наиболее эффективного инструмента модернизации национальной системы готовности к ликвидации возможных разливов нефти, которым вводятся меры прямого экономического регулирования всех аспектов деятельности по защите природных комплексов морей от катастрофических явлений, наносящих ущерб окружающей среде. В частности, числу таких мер относятся:

- обязательное экологическое страхование соответствующих рисков;
- образование специального фонда для финансирования затрат, связанных с обеспечением готовности к реагированию на потенциальные разливы нефти, определение механизма его формирования и порядка финансирования природоохранных мероприятий.

Рекомендовать Федеральному собранию РФ считать проект федерального закона «О защите морей Российской Федерации от нефтяного загрязнения» приоритетным и подлежащим первоочередному рассмотрению Государственной Думой.

7.2.1.2. Отрегулировать на законодательном уровне вопросы планирования, организации и координации мероприятий по реагированию на разливы нефти, а именно:

- внести изменения в положение о единой системе РСЧС, конкретизировав используемые понятия и определения, и определив, каким образом система обеспечивается на каждом уровне;
- исключить дублирование полномочий министерств и ведомств в вопросах обеспечения и контроля готовности к ЛРН;
- отрегулировать вопрос полномочий и ответственности за организацию и проведение мероприятий по очистке берега, в случаях, когда его загрязнение явилось следствием разлива нефти в море;
- создать стройную систему государственных органов с четким разграничением компетенции и достаточным финансовым обеспечением эффективной деятельности;
- переработать сложившуюся систему планирования мероприятий по ЛРН всех уровней;
- пересмотреть нормативы по срокам локализации разливов нефти с учетом общемирового опыта;
- согласовать положения основных нормативно-законодательных актов и документов, регламентирующих мероприятия по ЛРН, и обеспечить непротиворечивость их положений друг другу;

7.2.1.3. Обеспечить законодательную основу интеграции ресурсов коммерческих АСФ(н) и организаций нефтегазового комплекса РФ в национальную систему реагирования на разливы нефти регионального и федерального уровня, а именно:

- Ввести в соответствующие законодательные акты в области ЛРН положение об обязательстве профессиональных коммерческих АСФ(н) и нештатных АСФ(н) организаций нефтегазового комплекса РФ оказывать помощь и содействие государственным структурам при реагировании на крупные разливы нефти, которое может выражаться как в предоставлении специализированного оборудования ЛРН, так и в проведении конкретных работ по ЛРН персоналом АСФ(н);
- Обеспечить законодательно систему быстрой компенсации затрат профессиональных коммерческих АСФ(н) и нештатных АСФ(н) организаций нефтегазового комплекса РФ на участие в операции по ЛРН. Четко определить лица, ответственные за организацию компенсации затрат АСФ(н) при участии в операции по ЛРН.

7.2.1.4. Для обеспечения адекватного уровня готовности к реагированию на разливы нефти при эксплуатации объектов нефтегазового комплекса на морских акваториях, а также для усиления роли государства при практическом реагировании на разливы нефти, установить законодательно систему разделения функций и ответственности между государственными структурами, ответственными за ЛРН, и профессиональными коммерческими АСФ(н) в зависимости от уровня вероятного разлива нефти на обслуживаемых объектах, а именно:

- Установить законодательно приоритет государственных структур, ответственных за ЛРН, а именно ФГУ «Госморспасслужба России» и его региональных подразделений, при обеспечении готовности к ЛРН объектов нефтегазового комплекса, где вероятные разливы нефти соответствуют региональному и федеральному уровням реагирования согласно классификации разливов нефти на море, предусмотренной законодательством РФ;

- Установить законодательно право профессиональных коммерческих структур, оказывать услуги в области предупреждения и ЛРН объектам нефтегазового комплекса, где вероятные разливы нефти не превышают объемов, соответствующих локальному уровню реагирования согласно классификации разливов нефти на море, предусмотренной законодательством РФ;
- Обязать законодательно объекты нефтегазового комплекса заключать коммерческие договора на обеспечение готовности к ЛРН в соответствии с предлагаемым разделением функций и ответственности между государственными и коммерческими профессиональными структурами.

7.2.1.5. Обеспечить законодательную основу для создания и функционирования добровольческих бригад для защиты берега и ликвидации последствий попадания нефти на берег, а именно:

- Рассмотреть возможность государственного финансирования регулярных программ подготовки добровольцев для очистки берега, загрязненного нефтью в результате разлива в море;
- Разработать механизм материальной поддержки добровольческого движения со стороны государства;
- Разработать механизм привлечения обученных добровольцев к ликвидации последствий разлива нефти;
- Разработать правила использования труда добровольцев с учетом требований к охране труда при ликвидации разливов нефти и порядок материального вознаграждения труда добровольцев.

7.2.1.6. Рассмотреть возможность смещения маршрутов следования судов, перевозящих углеводородные грузы вдоль побережья российской части Арктики, что позволит значительно снизить риск попадания нефти на берег при возможных разливах с танкеров, а даст аварийно-спасательным службам временное преимущество для реагирования на разлив. Так, например, Норвегия с 01 июля 2007 г. сместила на 50 миль к северу от своего побережья маршруты следования судов, совершающих транзитный переход через Норвежскую исключительную экономическую зону.

7.2.2. Предложения и рекомендации по совершенствованию научно-методического обеспечения системы реагирования на разливы нефти в Арктике:

7.2.2.1. Провести оценку риска возникновения разливов нефти на судоходных трассах арктических морей, определить прибрежные районы, находящиеся в зоне наибольшего риска загрязнения нефтью, оценить возможный экологический ущерб, определить оптимальные стратегии реагирования в случае возникновения угрозы загрязнения этих районов.

7.2.2.2. Разработать государственную программу развития новых технологий ЛРН, эффективных для применения в условиях Арктики. Примером такой программы может служить норвежская программа развития технологий «Oljevern 2010», в основе которой лежит выбор лучших национальных проектов и разработок, который осуществляется на конкурсной основе, для последующего государственного финансирования.

7.2.2.3. Разработать долгосрочную программу комплексного исследования физико-химических свойств различных видов нефти, транспортируемых в акваториях арктических морей РФ, при попадании на поверхность морской воды, а также тестирования современных видов химических диспергентов для ликвидации разливов нефти в арктических условиях. Программа должна включать лабораторные и натурные испытания, а также изучение воздействия диспергентов на морские биоресурсы.

Для проведения исследований рекомендовать использование ресурсов уникальной специализированной лаборатории, открытой специально для этих целей в Мурманской области в 2008 году Правительством Мурманской области и норвежской компанией «Статойл» в рамках Меморандума о техническом и экономическом сотрудничестве. Результатом реализации программы должно стать создание банка данных нефти и современных видов химических диспергентов, эффективных в условиях Арктики. Наличие такого банка данных позволит в случае реальных разливов нефти выполнять экспресс-анализ физико-химических свойств разлившейся нефти, моделировать поведение того или иного вида нефти на поверхности воды и оперативно прогнозировать возможные последствия разлива. Полученные данные позволят аварийно-спасательным службам, ответственным за ЛРН, принять оптимальное и своевременное решение при выборе технологии реагирования на разлив, а соответственно, значительно уменьшить или предотвратить неблагоприятные последствия разлива нефти для окружающей среды.

7.2.2.4. Обобщить существующие отечественные и зарубежные подходы к расчету достаточности сил и средств локализации и ликвидации разливов нефти, а также опыт учений и практический опыт ликвидации разливов нефти в холодных морях.

7.2.2.5. На основе полученного материала разработать и согласовать с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти отдельную методику расчета достаточности сил и средств для локализации и ликвидации разливов нефти в Арктике, включая ледовые условия.

7.2.2.6. В связи со значительным увеличением объемов транспортировки и перевалки газового конденсата на акватории арктических морей, особой опасности данного вещества, ограничивающей применение существующих способов реагирования, необходима разработка комплексной программы изучения вопроса реагирования на разливы газового конденсата в арктических условиях, которая включала бы в себя следующие основные мероприятия:

- оценка риска населению и территориям при перевалке КГС в основных портах и терминалах Арктики;
- детальное изучение поведения КГС при разливе на водной поверхности;
- разработка безопасных стратегий реагирования;
- предложения по разработке специальной программы подготовки спасателей ЛРН;
- рекомендации по дооснащению аварийно-спасательных формирований необходимым оборудованием и средствами индивидуальной защиты для реагирования на разлив КГС.

7.2.2.7. На основе обобщения существующих отечественных и зарубежных подходов разработать единую для России методику построения карт экологической чувствительности побережий к нефтеразливам с учетом структуры берегов и уязвимости гидробионтов к различным видам нефти.

Применить новую единую методику для создания атласа уязвимости берегов и

прибрежных акваторий арктических морей РФ.

Передать экземпляры полученного атласа в соответствующие БАСУ и УАСПТР, администрации морских портов и другие заинтересованные государственные органы для использования при решении стратегических и тактических вопросов планирования ликвидации разливов нефти.

7.2.2.8. Рекомендовать соответствующим органам исполнительной власти, включая государственные природоохранные органы, применение новой технологии для очистки морской воды от пленочной нефти путем постановки плантаций-биофильтров на основе симбиотической ассоциации водорослей и углеводородокисляющих бактерий в районе постоянных источников загрязнения прибрежных акваторий.

Возможности использования технологии были успешно продемонстрированы в ходе выполнения пилотного проекта «Очистка арктической морской среды от загрязнений» коллективом специалистов в области морской биологии, биотехнологии, гидрологии, инженерии и экологии, объединенных при ООО «СИРЕНА», при поддержке Проекта ЮНЕП/ГЭФ «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды».

7.2.2.9. Разработать и внедрить на региональном уровне план по реабилитации морских птиц и животных, пострадавших от нефтяного загрязнения, применительно к экологическим особенностям арктических регионов, в котором были бы определены следующие основные положения:

- критерии оценки необходимости и методы оказания помощи морским птицам и животным в соответствии с международными стандартами;
- участники мероприятий по реабилитации морских птиц и животных и координирующий орган;
- необходимые силы и средства для реабилитации морских птиц и животных и процедура их быстрой мобилизации;
- критерии оценки необходимости привлечения специалистов и добровольцев из соседних стран;
- критерии оценки возможности обращения в международные фонды за финансированием для проведения необходимых работ.

7.2.3. Предложения и рекомендации по совершенствованию ресурсной базы системы реагирования на разливы нефти в Арктике:

7.2.3.1. Оснастить государственные аварийно-спасательные службы по ЛРН недостающим количеством специализированных и вспомогательных судов, обеспечивающих выполнение операций по ЛРН, в том числе судов ледового класса, и специальным оборудованием, подходящим для проведения операций в ледовых условиях.

Обратиться в Росморречфлот с ходатайством о передаче на баланс ФГУП «МБАСУ» в 2011 году спасательного судна проекта MPSV 07 мощностью 4 МВт усиленного ледового класса.

7.2.3.2. Рекомендовать Росморречфлоту России и ФГУ «Госморспасслужба России» предусмотреть возможность о договоренности с операторами ледокольного флота об использовании ледоколов в качестве судов-носителей оборудования ЛРН с персоналом ЛРН в зимний период.

7.2.3.3. Создать береговые базы ЛРН в морских портах, имеющих администрации (АМП), а также промежуточные опорные пункты базирования сил и средств ЛРН на пути следования танкеров вдоль побережья арктической зоны РФ для обеспечения своевременного реагирования на разливы нефти на судоходных трассах в акваториях арктических морей.

7.2.3.4. Обеспечить на государственном уровне готовность к своевременной аварийной буксировке поврежденных судов, потерявших ход, в акваториях арктических морей РФ.

7.2.3.5. Предусмотреть организацию на территории Мурманской области мест временного безопасного для окружающей среды хранения нефтесодержащих отходов, образующихся при сборе нефти с поверхности воды и проведении мероприятий по очистке берега. Разработать схему дальнейшего обращения с нефтесодержащими отходами с учетом отсутствия на сегодняшний день в области современных мощностей для глубокой переработки нефтесодержащих отходов. Эти меры необходимы до строительства и введения в эксплуатацию на территории Мурманской области планируемого промышленного комплекса по обезвреживанию, использованию и размещению отходов, содержащих нефть и нефтепродукты.

7.2.3.6. Разработать программу вовлечения местного населения поселений, расположенных в прибрежных районах Баренцева и Белого морей, в добровольческое движение, направленное на обучение и подготовку населения к участию в мероприятиях по защите и очистке берега в случае разливов нефти в акватории арктических морей.

8. ПРЕДЛОЖЕНИЯ О ВОЗМОЖНОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО БОРЬБЕ С АВАРИЙНЫМИ РАЗЛИВАМИ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ В АРКТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ

Предлагаемый к рассмотрению проект «Исследование возможности и целесообразности создания промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН на побережье Кольского полуострова в интересах обеспечения своевременного реагирования на возможные разливы нефти» не является инвестиционным в классическом понимании, т.к. не предусматривает получения финансовых доходов. Однако, учитывая высокую актуальность и значимость создания промежуточных опорных пунктов базирования сил и средств ЛРН в районах, удаленных от основных бассейновых аварийно-спасательных баз, как элемент системы по борьбе с аварийными разливами нефти, проект рассматривается как часть интегрированного подхода комплексного решения проблемы по борьбе с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов в Арктическом регионе и снижения негативного воздействия на морскую и природную среду Арктики. По согласованию с заказчиком, предлагаем к рассмотрению пилотный проект «Исследование возможности и целесообразности создания промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН на побережье Кольского полуострова в интересах обеспечения своевременного реагирования на возможные разливы нефти».

Анализ российской системы реагирования на разливы нефти в Арктике, представленный в отчете по проекту «Совершенствование системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтепродуктам прибрежных районов (на примере Баренцева и Белого морей)» показал, что одним из проблемных вопросов эффективного реагирования на аварийные разливы нефти на море является значительная удаленность основных сил и средств ЛРН ФГУП МБАСУ от судоходных трасс, по которым осуществляется транспортировка нефти в Баренцевом и Белом морях. Приоритетность данной проблемы заключается в том, что даже при успешном решении вопроса технической оснащенности ФГУП МБАСУ, удаленность средств реагирования от возможных мест применения делает их бесполезными при возникновении разлива нефти и нефтепродуктов вдали от объектов ФГУП МБАСУ. В связи с этим, назрела потребность создания промежуточных опорных пунктов базирования сил и средств ЛРН на побережьях Баренцева и Белого морей вдоль судоходных трасс в интересах обеспечения своевременного реагирования на разливы нефти. Однако отсутствие опыта создания и функционирования подобных пунктов в России в значительной степени затрудняет разработку и реализацию этой концепции. Учитывая, что реализация предлагаемых преобразований сложный и капиталоемкий процесс, предлагается осуществить предварительные исследования возможности и целесообразности создания подобных пунктов. Практическим шагом в этом направлении станет реализация предлагаемого пилотного проекта «Исследование возможности и целесообразности создания промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН на побережье Кольского полуострова в интересах обеспечения своевременного реагирования на возможные разливы нефти». Это позволит всесторонне оценить юридическую, финансово-экономическую, материально-техническую, технологическую, кадровую и другие аспекты создания и функционирования промежуточных опорных пунктов базирования сил и средств ЛРН. Кроме этого, реализация проекта даст возможность оценить реальность привлечения на добровольной основе местных жителей прибрежных населенных пунктов к деятельности подобных пунктов. В случае принятия решения о целесообразности создания подобных пунктов, результаты исследований позволят оптимизировать процесс их формирования, избежать ошибок и необоснованных затрат.

8.1. Содержание проекта

Реализация пилотного проекта «Исследование возможности и целесообразности создания промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН на побережье Кольского полуострова в интересах обеспечения своевременности реагирования на возможные разливы нефти» включает в себя ряд взаимосвязанных мероприятий, направленных на всестороннее изучение вопроса формирования высокоэффективного подразделения ФГУП МБАСУ на удаленном участке побережья Кольского полуострова.

Цель проекта – проведение всесторонних исследований, позволяющих наиболее полно и объективно оценить целесообразность и возможность создания промежуточных опорных пунктов базирования средств ЛРН на удаленных участках побережья.

В интересах большей объективности исследований предполагается их проведение осуществить на примере конкретного участка местности на побережье Кольского полуострова.

Последовательность и содержание проводимых мероприятий:

1. Анализ существующей законодательной и нормативной базы, регламентирующей создание и деятельность промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН.

В ходе исследования данного раздела требуется проведение всестороннего анализа действующего законодательства и нормативной базы в интересах определения возможности и правовых рамок создания промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН, а также выработки возможных предложений по совершенствованию существующих норм.

2. Исследование процедур, обязательных при формировании промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. Составление алгоритма действий при его создании.

В рамках исследований необходимо подготовить исчерпывающий перечень документов, необходимых при создании, регистрации и сертификации промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. Требуется подготовить расчет времени, необходимого для прохождения каждого организационного действия, их последовательность и алгоритм действий при создании пункта.

3. Выбор места расположения предполагаемого промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН на побережье Кольского полуострова.

Для этого, используя информацию, характеризующую текущее состояние морских поставок нефти, результаты ранее проведенных исследований, по согласованию с организациями, обеспечивающими несение аварийно-спасательной готовности и реагирование на разливы нефти, требуется определить:

А) Район Кольского полуострова, отвечающий следующим требованиям:

- максимальная приближенность к судоходным трассам в Баренцевом или Белом морях, по которым осуществляется транспортировка нефти и нефтепродуктов;

- максимальная приближенность к одной или группе зон особой чувствительности;
 - значительная удаленность от мест базирования основных сил и средств ЛРН;
 - наличие прибрежного населенного пункта, имеющего резерв незанятого трудоспособного населения и обладающего объектами жизнеобеспечения (связь, электроэнергия).
- В) Место расположения промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН;
- С) Границы участка ответственности промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН.

4. Углубленное изучение района дислокации промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. Изучение мнения местного населения к участию в добровольных аварийно-спасательных формированиях при локализации возможных аварийных разливов нефти.

С этой целью, требуется осуществить:

- Учет всех временно или постоянно обитаемых населенных пунктов выбранного района;
- Сбор данных о численности и составе трудоспособного населения, выяснение готовности и степени возможного участия местного населения в деятельности нерегулярных аварийно-спасательных формирований на добровольной основе;
- Сбор, обобщение и анализ данных о количестве и технических возможностях плавсредств, находящихся в собственности организаций и частных лиц в районе создания промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. Изучение отношения собственников указанных плавсредств к возможности их приглашения для участия в мероприятиях по локализации возможных разливов нефти;
- Составление перечня и объема основных видов помощи, ожидаемых государственными АСФ от местных жителей прибрежных населенных пунктов;
- Составление схем всех имеющихся транспортных коммуникаций в районе дислокации промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН, включая водные, воздушные, сезонные и локальные автодороги;
- Составление подробного описания береговой полосы, климатических, приливных и иных особенностей участка в районе дислокации промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН.

5. Расчет потенциала и технической оснащенности промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН, с учетом использования возможностей добровольных АСФ из числа местных жителей. Подготовка предложений по организационно-штатной структуре и порядку использования штатного и нештатного персонала пункта.

С учетом данных, полученных при изучении района дислокации промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН, требуется подготовить расчет численности персонала, технической оснащенности пункта,

мощности используемого оборудования, позволяющие осуществлять локализацию возможных разливов нефти до прибытия сил и средств с основных пунктов базирования сил и средств ЛРН. На основе подготовленных расчетов необходимо разработать организационно-штатную структуру промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН, с учетом возможностей использования внештатных сотрудников из числа местного населения.

6. Подготовка предложений о порядке действий промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН в условиях ликвидации аварийных разливов нефти с учетом использования формирований добровольных АСФ. Отработка системы взаимодействия промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН с другими АСФ.

Предложения о порядке действий промежуточного пункта базирования сил и средств ЛРН при возникновении аварийных разливов нефти требуется подготовить с учетом оценки готовности местного населения и организаций, находящихся в зоне действия пункта, к оказанию содействия штатным АСФ. При этом необходимо учесть уровень технической оснащенности пункта, регламент существующей системы реагирования и порядок взаимодействия со всеми АСФ. Необходимо согласовать и скорректировать предложенную систему взаимодействия с другими АСФ.

7. Расчет предполагаемых затрат на реализацию проекта по созданию промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН.

В ходе исследования данной темы необходимо наиболее объективно и полно учесть все возможные затраты и издержки при формировании промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН, а также при его последующей повседневной деятельности. Подготовить детальную смету капитальных и эксплуатационных затрат.

8. Анализ возможных источников финансирования.

В рамках анализа данного вопроса требуется провести исследования возможных источников финансирования (местных, региональных, федеральных и внебюджетных), и иных вариантов материального содействия при создании и последующем функционировании промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН, включая возможные международные источники финансирования.

8.2. Расходы по проекту

По предварительным оценкам общая стоимость проекта составит 4 535 000 рублей. Оценка стоимости основных и вспомогательных видов работ представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1. Состав и стоимость работ по проекту

| № | Описание задачи | Ставка за 1 день в руб. | Кол-во дней | Сумма |
|---|--|-------------------------|--------------|------------------|
| ОСНОВНЫЕ РАБОТЫ | | | | |
| 1 | Анализ существующей законодательной и нормативной базы, регламентирующей создание и деятельность промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН | 18 000 | 50 | 900 000 |
| 2 | Исследование процедур, обязательных при формировании промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. Составление алгоритма действий при его создании. | 18 000 | 22,5 | 405 000 |
| 3 | Выбор места расположения предполагаемого промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН на побережье Кольского полуострова. | 18 000 | 5,5 | 99 000 |
| 4 | Углубленное изучение района дислокации промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. Изучение мнения местного населения к участию в добровольных аварийно-спасательных формированиях при локализации возможных аварийных разливов нефти. | 18 000 | 20 | 360 000 |
| 5 | Расчет потенциала и технической оснащенности промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН, с учетом использования возможностей добровольных АСФ из числа местных жителей. Подготовка предложений по организационно-штатной структуре и порядку использования штатного и нештатного персонала пункта. | 18 000 | 25 | 450 000 |
| 6 | Подготовка предложений о порядке действий промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН в условиях ликвидации аварийных разливов нефти с учетом использования формирований добровольных АСФ. Отработка системы взаимодействия промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН с другими АСФ. | 18 000 | 11 | 198 000 |
| 7 | Расчет предполагаемых затрат на реализацию проекта по созданию промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. | 18 000 | 22,5 | 405 000 |
| 8 | Анализ возможных источников финансирования. | 18 000 | 11 | 198 000 |
| ИТОГО ПО ОСНОВНЫМ РАБОТАМ | | | 167,5 | 3 015 000 |
| ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ | | | | |
| 9 | Командировки: | | | |
| 9.1 | К месту планируемого размещения промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН | 250 000 | 4 | 1 000 000 |
| 9.2 | Межрегиональные на территории России для участия в координационных совещаниях | 40 000 | 4 | 160 000 |
| 10 | Перевод документации на иностранный (с иностранного) языка (В СЛУЧАЕ УЧАСТИЯ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТОРОВ) | 18 000 | 20 | 360 000 |
| ИТОГО ПО ВСПОМОГАТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ | | | 28 | 1 520 000 |
| ВСЕГО ПО ПРОЕКТУ | | | 195,5 | 4 535 000 |

8.3. Источники финансирования

Учитывая, что данный проект не является коммерческим и не предусматривает получение прибыли от вложенных в него средств, основными источниками его финансирования могут явиться российские и международные фонды и программы, работающие в области охраны окружающей среды. Кроме того, источником финансирования может явиться ФГУП МБАСУ, имеющий реальную заинтересованность в результатах данного предлагаемого пилотного проекта. Дополнительным источником финансирования могли бы выступить и нефтяные

компании, планирующих развивать свой бизнес в регионе или операторы поставок нефти и нефтепродуктов чрез Баренцево и Белое моря.

8.4. Срок реализации проекта

Предполагаемый срок реализации проекта составляет 6 месяцев (табл. 8.1).

Таблица 8.2. Календарный план выполнения исследования

| № задачи | Описание задачи | Месяцы | | | | | | |
|----------|--|--------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Анализ существующей законодательной и нормативной базы, регламентирующей создание и деятельность промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. | ■ | | | | | | |
| 2 | Исследование процедур, обязательных при формировании промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. Составление алгоритма действий при его создании. | | ■ | | | | | |
| 3 | Выбор места расположения предполагаемого промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН на побережье Кольского полуострова. | ■ | | | | | | |
| 4 | Углубленное изучение района дислокации промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. Изучение мнения местного населения к участию в добровольных аварийно-спасательных формированиях при локализации возможных аварийных разливов нефти. | | ■ | | | | | |
| 5 | Расчет мощности и технической оснащенности пункта базирования сил и средств ЛРН, с учетом использования возможностей добровольных АСФ из числа местных жителей. Подготовка предложений по организационно-штатной структуре и порядку использования штатного и нештатного персонала пункта. | | | ■ | | | | |
| 6 | Подготовка предложений о порядке действий промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН в условиях ликвидации аварийных разливов нефти с учетом использования формирований добровольных АСФ. Отработка системы взаимодействия промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН с другими АСФ. | | | | ■ | | | |
| 7 | Расчет предполагаемых затрат на реализацию проекта по созданию промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. | | | | | ■ | | |
| 8 | Анализ возможных источников финансирования. | | | | | | ■ | |

8.5. Ожидаемый результат проекта

Основным результатом проекта станет обоснованный и объективный вывод о целесообразности создания подобных пунктов на побережье вдоль основных судоходных трасс. Реализация проекта позволит получить представление об объеме

требуемых финансовых и иных ресурсов для создания типового промежуточного опорного пункта базирования сил и средств ЛРН. Это позволит также оценить необходимые объемы административных и правовых вопросов, требующих решения при создании такого пункта. Кроме того, исследования, касающиеся социальной среды и готовности населения участвовать в мероприятиях по локализации возможных разливов нефти, позволят объективно оценить возможности включения местных жителей в планы ФГУП МБАСУ и тем самым рационализировать затраты.

9. КРАТКИЙ ОТЧЕТ О ПРОВЕДЕННОМ СОВЕЩАНИИ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПРОЕКТА И РАСПРОСТРАНЕНИЮ ПОЛУЧЕННОГО ОПЫТА СРЕДИ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

После завершения работы по выполнению Задач 1-8 и подготовки проекта рекомендаций по совершенствованию системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в арктических условиях для защиты особо чувствительных к нефтепродуктам прибрежных районов (на примере Баренцева и Белого морей) 2 ноября 2010 г. в г. Мурманск было проведено совещание с участием сторон, имеющих отношение к данной проблематике в Баренцевом регионе.

Опыт, полученный при выполнении Пилотного проекта, а также проект Рекомендаций были распространены среди заинтересованных организаций. Поступившие комментарии и предложения специалистов в области ЛРН по включению дополнительных рекомендаций были рассмотрены и учтены в подготовке проекта Рекомендаций (Глава 7). Краткий отчет о проведении совещания с изложением замечаний и рекомендаций заинтересованных сторон, повестка дня совещания, список участников, а также презентационные материалы результатов Пилотного проекта представлены в приложении Д.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алтухов К. А. Навага Белого моря // Материалы по комплексному изучению Белого моря. Ч. I. М.-Л.: Из-во АН СССР, 1957. С. 127–139.
2. Алтухов К. А., Михайловская А. А., Мухомедияров Ф. Б., Надежин В. М., Новиков П. И., Паленичко З. Г. Рыбы Белого моря. Петрозаводск: Гос. Изд-во Карел. АССР, 1958. 164 с.
3. Андрияшев А. П., Чернова Н. В. Аннотированный список рыбообразных и рыб морей Арктики и сопредельных вод // Вопросы ихтиологии. 1994. Т.34. № 4.С. 435–456.
4. Атлас океанов. Северный Ледовитый океан / Под ред. адмирала флота СССР С.П. Горшкова. Л.: Изд-во ВМФ СССР, 1980. 184 с.
5. Атлас птиц Печорского моря: распределение, численность, динамика, проблемы охраны. Ю.В. Краснов, Ю.И. Горяев, А.А. Шавыкин и др. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2002. 164 с.
6. Бакштанский Э. Л., Кловач Н. В., Лепская В. А. Миграции атлантического лосося//Биологические ресурсы: Состояние, перспективы и проблемы их рационального использования. Биологические основы распределения промысловых и кормовых морских животных: Сб. науч. тр. М.: ВНИРО, 1991. С. 94–116.
7. Балагурова М. В. Материалы по биологии корюшки Онежского залива Белого моря// Материалы по комплексному изучению Белого моря. Ч. I. М.-Л.: Из-во АН СССР, 1957. С.155–184.
8. Бамбуляк А., Францен, Б.. Транспортировка нефти из российской части Баренцева Региона, по состоянию на январь 2005 года / А. Н. Бамбуляк, Б. Францен. – Сванховд, 2005. 62 с.
9. Бамбуляк А., Францен, Б. Транспортировка нефти из российской части Баренцева Региона, по состоянию на январь 2009 года – Сванховд, 2009. 97 с.
10. Белобородов А.Г. Тевяк в Белом море. Ж.Природа. 1971 №4 С.99-100
11. Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. Исследования фауны морей. Т. 42. Вып. 50. СПб: ЗИН РАН, 1995. Ч. 1, 2. 500 с.
12. Берг Л. С. Материалы по биологии семги // Изв. ВНИОРХ.1935.Т. 20. С. 3–113.
13. Бергер В.Я. Продукционный потенциал Белого моря. Исследования фауны морей. Т. 60 (68). – СПб: ЗИН РАН, 2007. 292 с.
14. Бондарев В. А. Судовой учет численности белухи в Белом море в 2002 г.//Материалы отчётной сессии Северного отделения ПИНРО по итогам научно-исследовательских работ 2001-2002 гг.-Архангельск: Изд. АГТУ, 2003. С. 305-310.
15. Бондарев В.А. Численность и распределение нерпы (*Pusa hispida*) и морского зайца (*Erygnathus barbatus*) в Белом море летом 2003 г. // Морские млекопитающие Голарктики: Материалы III Международной конференции (Коктебель, Крым, Украина, 11-17 октября 2004 г.). – М.: ООО КМК, 2004. С.85-88.
16. Бычков В.А. Перспективы проникновения пятнистого тюленя в Белое море // Экол. птиц и тюленей в морях Сев.-Зап. России / Мурман. мор. биол. ин-т - Апатиты, 1997 - С. 196–211, 226 (рез. англ.)
17. Бурдин А.М., Филатова О.А, Хойт Э. Морские млекопитающие России. Справочник – определитель. Киров 2009, 208 с.
18. Бурыкин Ю.Б., Кублик Е.А. Ихтиопланктон Бабьего моря (Кандалакшский залив Белого моря) // Вопросы ихтиологии. 1991. Т. 31, вып. 6. С. 910–916.
19. Бурыкин Ю.Б., Кублик Е.А. Ихтиопланктон Кандалакшского залива Белого моря: состав, численность, сезонные изменения // Вопросы ихтиологии. 1991. Т. 31, вып 3. С. 459–466.
20. В Ненецком АО создадут новый заказник "Вайгач" [Электронный ресурс] // Агентство национальных новостей [web-сайт]. URL: <http://www.annews.ru/news/detail.php?ID=107713> (Дата обращения: 01.06.2009).

21. Вишневская Т. Ю., Бычков В. А. Серый тюлень. ВНИИ охраны природы и заповед. Дела. М., 1989, 71 с. — Деп. в ВИНТИ 06.02.89, № 751—В89.
22. Воньгомский. Ладвинский. Тулокский [Электронный ресурс] // Путешествие по Карелии [web-сайт]. URL: <http://kartravel.ru/vongoma.html> (Дата обращения: 01.07.2010)
23. Воробьев Ю.Л., Акимов В.А., Соколов Ю.И. Предупреждение и ликвидация аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. – М.: Ин-октаво, 2005.
24. Герасимова Т.Д., Баранова З.М. 1960. Экология обыкновенной гаги в Кандалакшском заповеднике// Тр. Кандалакш. гос. заповедника. Мурманск: Кн. изд-во. Вып. 3. С. 8-90.
25. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Белое море. Том II, вып. 2. Л.: Гидрометеоиздат. 1991. 220 с.
26. ГОСТ РФ 10585–99 «Топливо нефтяное. Мазут. Технические условия»
27. ГОСТ РФ 51858-2002 «Нефть. Общие технические условия»
28. Государственные природные заказники [Электронный ресурс] // Мурманская область – 2004 презентационный диск [web-сайт]. URL: <http://region.murman.ru/nature/ecology/preserves/zakaz.shtml> (Дата обращения: 01.07.2010).
29. Григорьев М., Мониторинг развития центров нефтедобычи Северо-Запада России в целях обеспечения устойчивого развития территорий. НЕФТЯНОЕ Хозяйство 10/2005
30. Григорьев М., «Рецепт нефтяного коктейля», статья. НЕФТЬ РОССИИ № 12, 2005 г.
31. Григорьев М., «Нефть Тимано-Печоры», статья. «Нефтегазовая Вертикаль», #4/2004
32. Григорьев М.Н., Курнакова Е.А., «Баренцевское направление транспортировки: перспективы и условия развития экспорта нефти», статья. НефтьГазПромышленность 2 (22), 2006
33. Давыденко А. Г., Нефтеналивные и газовые терминалы. Новостройки. Планы строительства новых портовых мощностей по перевалке углеводородов в Российской Федерации. МОРСКИЕ ПОРТЫ | №8(79)2009
34. Двинской заказник [Электронный ресурс] // Заповедная Россия [web-сайт]. URL: http://zapoved.net/index.php?option=com_mtree&task=viewlink&link_id=2877&Itemid=365&lang=ru (Дата обращения: 01.07.2010)
35. Дворецкий В.Г. Состав и распределение зоопланктона в Белом море в июле 2001 г. // Матер. XXIV конф. молодых ученых Мурманского морского биологического института (май 2006 г.). Мурманск: Изд-во ММБИ КНЦ РАН. 2006. С. 24–37.
36. Денисенко Н.В., Денисенко С.Г., Фролов А.А. Зообентос Горла и Воронки Белого моря: структура и особенности распределения в прибрежье Кольского полуострова // Исследования фауны морей. Т. 56 (64).- СПб.: ЗИН РАН, 2006. С. 15-34.
37. Денисенко С.Г. Зообентос Баренцева моря в условиях изменяющегося климата и антропогенного воздействия // Динамика морских экосистем и современные проблемы сохранения биологического потенциала морей России. Владивосток: Дальнаука. 2007. С. 418–511.
38. Долгосрочная целевая программа «Отходы» на 2009-2013 гг, утвержденная ПП Мурманской области от 24.10.2008 № 506-ПП/20, 2009. 23 с.
39. Дружкова Е.И., Ларионов В.В. Фитопланктонные сообщества Баренцева и Белого морей.// Комплексные исследования процессов, характеристик и ресурсов российских морей Северо-Европейского бассейна. Выпуск 1. Апатиты, 2004, стр. 174-204.
40. Евсеенко С.А., Андрианов Д.П., Мишин А.В., Наумов А.П. Видовой состав и распределение ихтиопланктона Белого моря в июле 2003 г. // Вопросы ихтиологии. 2006. Т. 46, № 5. С. 672–685.

41. Евсеенко С.А., Мишин А.В., Кожеурова Г.Л. О пространственном распределении личинок беломорской сельди (*Clupea pallasii marisalbi*) в эстуариях Кандалакшского залива Белого моря // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49, № 6. С. 842–847.
42. Ежов А.В. Оценка крупнейших материковых колоний морских птиц Мурмана в 2008 г. Перспективы их существования // Материалы конференции молодых ученых ММБИ. Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2009 С. 54–58.
43. Елсукова Р. Р. Корюшка // Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. Ч.II. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1995. С. 78–84.
44. Журавель В.И., Анализ технических требований к судовым системам ликвидации разливов нефти в условиях замерзающих морей // Научно-методический центр «Информатика риска» Мансуров М.Н., Маричев А.В. - ООО «ВНИИГАЗ», 2007
45. Заповедники СССР. Заповедники европейской части РСФСР. Ч. 1 / Под общ. ред. В.Е. Соколова, Е.Е. Сыроечковского. М.: Мысль, 1988. 287 с.
46. Зеленков В. М., Похилюк В. В., Стасенков В. А. Сельдь // В кн. Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. Ч.II. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1995. С. 14–29.
47. Зеликман Э.А. Сообщества арктической пелагиали // Океанология. Биология океана. Т. 2. Биологическая продуктивность океана. М.: Наука, 1977. С. 43–55.
48. Зенкевич Л.А. Фауна и биологическая продуктивность моря. Т.2. М.: Сов. наука, 1947. 588 с.
49. Зоопланктон // Океанографические условия и биологическая продуктивность Белого моря. Аннотированный атлас. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1991. С. 167–174.
50. Зубченко А. В. Особенности биологии, состояние и управление запасами атлантического лосося (*Salmo salar* L.) Кольского полуострова. Автореф. дисс... док. биол. наук. Петрозаводск, 2006. 48 с.
51. Ивашин М.В., Попов Л.А., Цапко А.С.//Морские млекопитающие (справочник) под редакцией П.А.Моисеева М.-1972 304 с.
52. Илулиссатская Декларация. Конференция по Северному Ледовитому океану Илулиссат, Гренландия, 28.05.2008 г.
53. Ильяш Л.В., Житина Л.С., Федоров В.Д. Фитопланктон Белого моря. М.: Янус - К, 2003. 168 с.
54. Инструкция «О порядке передачи сообщений о загрязнении морской среды» от 12 мая 1994 года, утвержденная Министерством охраны окружающей среды и природных ресурсов Российской Федерации
55. Интегральная оценка уязвимости морских экосистем при аварийных разливах в Арктике / В.Б. Погребов, М.В. Гаврило, И.Л. Туманов, Н.В. Чернова // Оптимизация использования морских биоресурсов и комплексное управление прибрежной зоной Баренцева моря: Тез. докл. регион. семинара, посвященного 45-летию Первой научной сессии Мурманской биологической станции (г. Мурманск, 30 ноября, 1999 г.). Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 1999. С. 88–90.
56. Казаков Р. В. Биологические основы разведения атлантического лосося. М.: Легк. и пищ. пром-ть, 1982. 144 с.
57. Карамушко О. В. Биоразнообразие и структура рыбной части сообществ арктических морей России // Природа морской Арктики: современные вызовы и роль науки. Тез. докл. Междунар. науч. конф. (г. Мурманск, 10–12 марта 2010 г.). Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2010. С. 101–102.
58. Карамушко О.В. Видовой состав и структура ихтиофауны Баренцева моря // Вопросы ихтиологии. 2008. Т. 48, № 3. С. 293–308.
59. Карпович В.Н. Кандалакшский заповедник. Мурманск: Кн. изд-во, 1984. 160 с.
60. Керетский. Лувозерский заказники [Электронный ресурс] // Путешествие по Карелии [web-сайт]. URL: <http://kartravel.ru/keretski.html> (Дата обращения: 01.07.2010)

61. Клейненберг С.Е., Яблоков А.В., Белькович В.М., Тарасевич М.Н. Белуха. Опыт монографического исследования вида // «Наука», М., 1964 – 500 с.
62. Кокин К.А., Кольцова Т.И. К вопросу об изучении фитопланктона Белого моря // Комплексные исследования природы океана. М.: МГУ, 1971. Вып.3. С. 172-183.
63. Концепция проекта Федерального закона «О защите морей Российской Федерации от нефтяного загрязнения», Москва, 2009.
64. Кормак Д. Борьба с загрязнением моря нефтью и химическими веществами/Пер. с англ. - Москва: Транспорт, 1989
65. Красная книга Архангельской области. Официальное издание. (отв. ред. Новоселова А.П.). Архангельск. 2008, 351 с.
66. Краснов Ю.В., Гаврило М.В. 2010. О популяции обыкновенной гаги (*Somateria mollissima*) в Белом море. Орнитология в Северной Евразии. Материалы XIII Международной орнитологической конференции Северной Евразии. Оренбург: Изд-во Оренбургского государственного педагогического университета, ИПК ГОУ ОГУ. С. 167-168.
67. Краснов Ю.В., Николаева Н.Г. Современное распределение морских колониальных птиц на акватории Баренцева моря // Экосистема пелагиали морей Западной Арктики. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1996. С. 101–113.
68. Краснов Ю.В., Стрем Х., Гаврило М.В., Шавыкин А.А. 2004. Зимовка морских птиц в полыньях у Терского берега Белого моря и на Восточном Мурмане// Орнитология, Москва. Изд-во Московского университета. Вып. 31. С. 51-57.
69. Кудерский А. А. Изменение питания беломорской трески (*GADUS MORHUA MARISALBI DERJUGIN*) в зависимости от ее размеров в связи с внутривидовыми пищевыми взаимоотношениями // Вопросы ихтиологии. 1966. Т. 6. Вып. 2. С. 346–351.
70. Кудерский Л. А. Вопросы происхождения фауны Белого моря и эколого-географические аспекты повышения его биологической продуктивности // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Тез. докл. рег. конф. Архангельск, 1985. С.23–26.
71. Кузнецов А.П. Трофическая структура морского донного населения как система экологической организации // Донная фауна краевых морей СССР. М., 1976. С. 6–31.
72. Кузнецов А.П. Экология донных сообществ шельфовых зон Мирового океана (трофическая структура морской донной фауны). М., 1980. 244 с.
73. Лоция Баренцева моря, СПб: Минобороны. 1995, 464 с.
74. Лоция Белого моря, (№ 1110) ГУНиО МО, 1983. с. 296 с.
75. Лукин Н.Н., Зырянов С.В., Терещенко В.А., Егоров С.А. Распределение морских млекопитающих на акватории Белого моря в весенний период (по данным авиасъемки ПИНРО 2004 и 2005 гг.) // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов (по материалам Четвертой международной конференции С-Петербург, Россия 10-14 сентября 2006 г.).
76. Макаревич П.Р. Весеннее состояние микропланктонного сообщества юго-восточной части Баренцева и юго-западной части Карского морей на акваториях, покрытых льдами // Биология и океанография Карского и Баренцева морей (по трассе Севморпути). Апатиты, 1998. С. 138–149.
77. Матишов Г.Г., Ильин Г.В., Макаревич П.Р. Экосистемы Баренцева и Белого морей и уровни антропогенного загрязнения // Комплексные исследования процессов, характеристик и ресурсов российских морей Северо-Европейского бассейна. Вып. 2. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2007. С. 20–64.
78. Матишов Г.Г., Огнетов Г.Н. Белуха *Delphinapterus leucas* арктических морей России: биология, экология, охрана и использование ресурсов.- Апатиты: Изд.КНЦ РАН, 2006. – 295 с.

79. Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству 1990 года (БЗНС/OPRC)
80. Методика классификации приоритетности природных ресурсов к нефтяному загрязнению в прибрежной зоне. Осло (Норвегия): Государственное управление по контролю загрязнения окружающей среды (SFT), 2004. 27 с.
81. Мерициди И.А. Техника и технологии локализации и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов. Справочник, 2008. 820 с.
82. Мишин А.В., Евсеенко С.А., Евдокимов Ю.В. О видовом составе и распределении летнего ихтиопланктона губы Чупа (Кандалакшский залив Белого моря) // Вопросы ихтиологии. 2008. Т. 48, № 6. С. 844–850.
83. Млекопитающие Советского Союза. Ластоногие и зубатые киты Том 2, Часть 3: под ред. Гепнера В.Г., М- Высшая школа 1976, 718 с.
84. Моллюски Белого моря (ред. О.А. Скарлато). Л.: Наука, 1987. 328 с.
85. Мурманская область. Постановление правительства. Постановление правительства Мурманской области от 18 февраля 2009 г. № 73-ПП // Мурман. вестник. 2009. 27 февраля. С. 5.
86. Муромский. Полярный Круг. Кузова [Электронный ресурс] // Путешествие по Карелии [web-сайт]. URL: <http://kartravel.ru/page39.html> (Дата обращения: 01.07.2010)
87. Мухачева В.А. Икринки и мальки рыб Онежского залива Белого моря // Матер. по компл. изуч. Белого моря. М.-Л.: Изд-во АН СССР. 1957. Вып. 1. С. 222–229.
88. Назаренко Ю.И. Биология и промысел беломорской популяции гренландского тюленя // Сб. Морские млекопитающие М., Наука. 1984. С.109-117.
89. Наставление по использованию методики оценки очистки побережья в Арктике: руководство по документированию загрязнения побережья арктических регионов нефтью. Министерство охраны окружающей среды Канады, 2004. 172с.
90. Наумов А.Д., Федяков В.В. Основные ассоциации беломорского макрозообентоса // Океанографические условия и биологическая продуктивность Белого моря. Аннотированный атлас.- Мурманск: Пинро, 1991. С. 175-179.
91. Некоторые аспекты биологии основных промысловых видов рыб в 1993–1998 гг. / О.В. Карамушко, Е.Г. Берестовский, Л.И. Карамушко, О.Ю. Юначева // Экология промысловых видов рыб Баренцева моря. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2001. С. 13–138; 242–457.
92. Ненецкий заказник. Ненецкий АО [Электронный ресурс] // RussiaOutdoors – Путешествия по России: [web-сайт]. URL: http://www.outdoors.ru/russiaoutdoors/show_obj2.php?id=964 (Дата обращения: 01.06.2009).
93. Николаев А. П. Навага Онежского залива Белого моря // Материалы по комплексному изучению Белого моря. Ч. I. М.-Л.: Из-во АН СССР, 1957. С.140–154.
94. Новиков Г. Г. Треска // Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. Ч.II. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1995. С. 51–62.
95. Нуукская Декларация об окружающей среде и развитии Арктики. Конференция на уровне министров по защите окружающей среды Арктики. Нуук, Гренландия 16.09.1993 г.
96. Обновление перечня экологических «горячих точек» в российской части Баренцева региона: Предложения по экологически значимым инвестиционным проектам, НЕФКО, Секретариат АМАП, 2003. 115 с.
97. ОВОС Штокманского газоконденсатного месторождения: Отчет ММБИ для ЗАО «Гипроспецгаз» / ММБИ КНЦ РАН; Руководитель работы А.А. Шавыкин. Мурманск, 2005. 320 с.

98. Огнетов Г.Н. Белуха // Белое море. Биологические ресурсы и проблемы рационального использования. В серии: Исследование фауны морей. Вып.42(50).- С-Петербург, - 1995 - № 42, Ч. 2 - С. 115-131.
99. Огнетов Г.Н. Светочева О.Н. О встречах обыкновенных тюленей в Онежском заливе Белого моря. // Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря. Материалы международной конференции. Архангельск 2001 с. 158-159.
100. Особо охраняемые природные территории Мурманской области: Информ. матер., 2-е изд. Мурманск; Апатиты, 2003. 72 с.
101. Особо охраняемые территории [Электронный ресурс] // Экологический сайт Архангельской области: [web-сайт]. URL: http://www.arkheco.ru/resource/protect_area/?235 (Дата обращения: 01.06.2009)
102. ОСТ 51.65-80 «Конденсат газовый стабильный. Технические условия»
103. Отчет о выполнении пилотного проекта «Очистка арктической морской среды от загрязнения с помощью бурых водорослей» в рамках реализации проекта «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды». – Санкт-Петербург-Мурманск: ООО «СИРЕНА», 2009. – 87 с.
URL: http://npa-arctic.ru/Documents/demos/old/b_algae_fin_ru.pdf (на русском языке) и http://npa-arctic.ru/Documents/demos/old/b_algae_fin_en.pdf (на английском языке)
104. Оценка интегральной уязвимости акватории Баренцева моря к нефтяному загрязнению: Отчет ММБИ по договору WWF 000325 от 12 января 2009 г. WWF-Россия-ММБИ / ММБИ КНЦ РАН; Руководитель работы А.А. Шавыкин. Мурманск, 2009а. 300 с.
105. Оценка и сохранение морского биологического разнообразия Баренцева моря [Электронный ресурс] // Всемирный фонд дикой природы: за живую планету [web-сайт]. URL: http://www.wwf.ru/about/where_we_work/barents/barents_sea/6/doc427/page1 (Дата обращения: 01.06.2009). 2009б.
106. Павштикс Е.А. О некоторых закономерностях жизни планктона Центрального Арктического бассейна // Биология Центрального Арктического бассейна. М.: Наука, 1980. С. 142–154.
107. Парухина Л. В. О летнем ихтиопланктоне Двинского залива Белого моря // Биологические ресурсы Белого моря и внутренних водоемов европейского севера. Матер. XXVIII Междунар. науч. конф. (5–8 октября 2009 г.) г. Петрозаводск. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2009. С. 407–411.
108. Парухина Л.В. Ихтиопланктон Онежского залива в 2002–2003 и 2006 гг. // Пробл. изуч. рацион. использ. и охраны природ. ресурсов Белого моря. Материалы X междунар. конф. Архангельск, 18–20 сентября 2007 г. Архангельск. 2007. С. 190–195.
109. Перцова Н.М., Прыгункова Р.В. Зоопланктон // Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. В серии: Исследования фауны морей. Вып. 42 (50). СПб. 1995. С. 115-141.
110. Погребов В.Б., Пузаченко А.Ю. Интегральная оценка потенциальной уязвимости биоты к операциям по разработке шельфовых месторождений нефти // Поморье в Баренц-регионе на рубеже веков: экология, экономика, культура: Тез. докл. Архангельск: Изд-во ИЭПС УрО РАН, 2000. С. 221–225.
111. Погребов В.Б., Пузаченко А.Ю. Интегральная чувствительность морских экосистем к нефтяному загрязнению // Материалы 5-го научного семинара “Чтения памяти К.М. Дерюгина”. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003а. С. 5–22.
112. Погребов В.Б., Пузаченко А.Ю. Экологическая уязвимость Баренцева, Белого, Балтийского, Черного и Каспийского морей к операциям по добыче и

- транспортировке нефти: сравнительный анализ // Освоение шельфа Арктических морей РАО-03. СПб., 2003б. С. 389–393.
113. Постановление Администрации Архангельской области от 17.12.2007 № 239–па «Об утверждении положения о государственном природном заказнике регионального значения "Шоинский"».
 114. Постановление Главы Администрации Архангельской области № 127-па от 09.07.2007.
 115. Постановление Главы Администрации Архангельской области № 129-па от 09.07.2007.
 116. Постановление Главы Администрации Архангельской области № 183 от 12.11.2004.
 117. Постановление Главы Администрации Архангельской области № 218 от 29.12.2004.
 118. Постановление Главы Администрации Архангельской области № 49-па от 11.12.2006.
 119. Постановление Администрации Мурманской области от 27.10.1997 года № 454 «О мерах по очистке морских акваторий и береговых линий Кольского полуострова от брошенных судов и других плавучих средств»
 120. Постановление Правительства Мурманской области от 05.08.2002 г. № 284-ПП
 121. Постановлением Правительства Мурманской области от 09.12.2005 года № 488-ПП «О региональной целевой программе «Охрана и гигиена окружающей среды и обеспечение экологической безопасности в Мурманской области» на 2006-2008 годы»
 122. Постановление Правительства Мурманской области N 331-ПП от 24 августа 2009 «О Комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности Правительства Мурманской области»
 123. Постановление Правительства Мурманской области от 25.08.2009 г. № 401-ПП «О внесении изменений в Положение о Мурманской территориальной подсистеме РСЧС»
 124. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.08.2010 г. № 592 «Об утверждении Положения о пропуске через государственную границу Российской Федерации и об условиях пребывания иностранных морских и воздушных судов и других транспортных средств, занятых в борьбе с инцидентами, вызывающими загрязнение нефтью, а также персонала, грузов, материалов и оборудования, требующихся для борьбы с такими инцидентами»
 125. Постановление Правительства Российской Федерации от 13 сентября 1996 г. № 1094 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
 126. Постановление Правительства Российской Федерации от 24 марта 1997 г. № 334 «О порядке сбора и обмена в Российской Федерации информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
 127. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 августа 2000 г. № 613 "О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов"
 128. Постановление Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2002 г № 240. "О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации"
 129. Постановление Правительства Российской Федерации от 30 декабря 2003 г. № 794 "О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций"
 130. Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 3 марта 2003 г. № 156 «об утверждении указаний по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к чрезвычайной ситуации»

131. Постановление Правительства Российской Федерации от 14 января 2003 г. № 11 «О Правительственной комиссии по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности» (в ред. Постановлений Правительства РФ от 06.05.2003 N 257, от 11.01.2006 N 5)
132. Постановление Правительства Российской Федерации от 21 мая 2007 г. № 304 «О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»
133. Постановление Правительства Российской Федерации от 11.06.2008 № 444 «Об утверждении Положения о Федеральном агентстве по рыболовству»
134. Постановление Правительства Российской Федерации от 23 июля 2009 г. № 607 «О присоединении Российской Федерации к Международной конвенции по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству 1990 года»
135. Постановление Председателя Правительства Республики Карелия № 96 от 06.02.1996.
136. Постановление Совета Министров КАССР от 18.07.1991 № 200 «О создании государственных ландшафтных заказников местного значения на территории Карельской АССР».
137. Потелов В. А. Распределение морского зайца в Белом, Баренцевом и Карском морях Тез. докладов 3 Всесоюзного совещания по изучению морских млекопитающих, Владивосток, сентябрь, 1966 – М-Л, 1966 - С. 39-40.
138. Потелов В.А. Ластоногие. Гренландский тюлень или лысун /В кн.: Полежаев Н.М., Потелов В.А., Петров А.Н., Пыстин А.Н., Нейфельд Н.Д., Сокольский С.М., Тюрнин Б.Н. Фауна европейского Северо-Востока России. Млекопитающие. Т.2. Ч. 2. 1998. С. 219-242.
139. Потелов В.А. Ластоногие. Кольчатая нерпа /В кн.: Полежаев Н.М., Потелов В.А., Петров А.Н., Пыстин А.Н., Нейфельд Н.Д., Сокольский С.М., Тюрнин Б.Н. Фауна европейского Северо-Востока России. Млекопитающие. Т.2. Ч. 2. 1998. С. 205-219.
140. Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 3 марта 2003 г № 156 « Об утверждении указаний по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к чрезвычайным ситуациям».
141. Приказ Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 31.03.2009 № 77 «Об утверждении положения о государственном природном заказнике федерального значения "Ненецкий"».
142. Приказ Министерства транспорта Российской Федерации от 06 апреля 2009 г. № 53 «Об утверждении положения о Функциональной подсистеме организации работ по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в море с судов и объектов независимо от их ведомственной и национальной принадлежности»;
143. Приказ МЧС России от 28 декабря 2004 г. № 621 «Об утверждении правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации»;
144. Проект "Сахалин-1". Обоснование экологической безопасности работ по геологическому изучению недр на Аркутун-Дагинской морской площади. М.: Эксон Нефтегаз, 1998. 230 с.
145. Протокол 16-й встречи Группы совместного планирования в рамках Российско-Норвежского Соглашения по борьбе с разливами нефти в Баренцевом море. Варде, Норвегия 13-15 сентября 2010 года
146. Разливы нефти. Проблемы, связанные с ликвидацией последствий разливов нефти в арктических морях / Отчет Всемирного фонда дикой природы (WWF), Nuka Research and Planning Group, LLC. 2007. 35 с.

147. Распоряжение Правительства РФ от 23.04.1994 №571-р «О создании государственного природного заказника федерального значения "Земля Франца-Иосифа"».
148. Расс Т. С. Общая характеристика ихтиофауны // Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. Ч.II. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1995. С. 3–13.
149. Расчет интегрированной оценки уязвимости акватории российской экономической зоны Баренцева моря к нефтяному загрязнению: Отчет по х/д 22/2006 между ВВФ и ММБИ КНЦ РАН. Мурманск, 2007. 137 с.
150. Региональный план ликвидации аварийных разливов нефти в западном секторе Арктики. СПб.: ЗАО "ЦНИИ МФ", 2002. 333 с.
151. Режим плавания судов в Баренцевом, Белом и Карском морях. Сводное описание. Гидрографическая служба Краснознаменного Северного Флота, 2007
152. Руководство по ликвидации разливов нефти на морях, озерах и реках. СПб.: ЗАО "ЦНИИ МФ", 2002. 340 с.
153. Сборник Рекомендаций Хельсинкской комиссии - Справочно-методическое пособие. Санкт-Петербург, 2008. 331 с.
154. Светочев В.Н., Светочева О.Н. Распределение атлантического моржа (*Odobenus rosmarus rosmarus* L.) в Белом, Баренцевом и Карском морях в 2004-2007 гг. // Морские млекопитающие Голарктики. Сборник научных трудов (по материалам Пятой международной конференции Одесса, Украина 14-18 октября 2008 г.) Одесса 2008 с. 543-544.
155. Светочев В.Н. Светочева О.Н. Распределение и численность нерпы (*Pusa hispida*) и морского зайца (*Erignathus barbatus*) в Белом море в июне 1993г. Проблемы изучения, рационального использования и охраны природных ресурсов Белого моря (материалы докладов) С.139-140 Санкт-Петербург 1995 г.
156. Светочев В.Н., Бондарев В.А, Голиков А.П., Светочева О.Н., Прищемихин В.Ф. Численность белухи (*Delphinapterus leucas*) в Белом море по результатам наблюдений с береговых станций летом 2001г. //Морские млекопитающие Голарктики. Тезисы докладов второй международной конференции. Байкал Россия 10-15 сентября 2002 г. М.- 2002, -С. 218-220.
157. Семанов Г.Н. Разливы нефти в море и обеспечение готовности к реагированию на них // журнал-каталог «Транспортная безопасность и технологии», 2005, №2. [web-сайт]. URL: [http:// www.securpress.ru/](http://www.securpress.ru/) (Дата обращения: 01.08.2010)
158. Совместный Норвежско-Российский План реагирования на разливы нефти в Баренцевом море, редакция № 14 от 01.01.2009 г.
159. Соглашение между Правительством СССР и Правительством Соединенных Штатов Америки о сотрудничестве в борьбе с загрязнением в Беринговом и Чукотском морях в чрезвычайных ситуациях 1989 года
160. Соглашение между Правительством Российской Федерации и Правительством Королевства Норвегия о сотрудничестве в борьбе с загрязнением нефтью в Баренцевом море 1994 года
161. Соглашение между правительствами государств-членов СБЕР о сотрудничестве в области предупреждения, готовности и реагирования на чрезвычайные ситуации от 11.12.2008 г.
162. Соловецкий государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник [Электронный ресурс] // Архангельск: путеводитель [web-сайт]. URL: <http://0arkhangelsk.ru/?p=6> (Дата обращения: 01.07.2010)
163. Сони́на М. А. Треска Белого моря // Материалы по комплексному изучению Белого моря. Ч. I. М.-Л.: Из-во АН СССР, 1957. С.230–242.
164. Стасенков В. А. Навага // В кн. Белое море. Биологические ресурсы и проблемы их рационального использования. Ч.II. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1995. С. 29–51.

165. Стратегическая программа действий по охране окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации. Одобрена Морской коллегией при Правительстве Российской Федерации (протокол совещания от 19 июня 2009 г. № 2 (11), раздел I, пункт 2) Москва, 2009. 30 с.
166. Тамбовцев Б. М. Биология и современное состояние промысла беломорской сельди // Материалы по комплексному изучению Белого моря. Ч. I. М.-Л.: Из-во АН СССР, 1957. С.44–73.
167. Тимофеев С.Ф. Методы количественного анализа данных в экологических и гидробиологических исследованиях. Мурманск: Изд-во МГПИ, 2001. 32 с.
168. Тимофеев С.Ф. Экология онтогенеза эвфаузиевых ракообразных (Crustacea, Euphausiacea) северных морей. СПб.: Наука, 1997. 156 с.
169. Федеральный закон Российской Федерации от 21 декабря 1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (в ред. Федерального закона от 19.05.2010 N 91-ФЗ);
170. Федеральный закон Российской Федерации от 22 августа 1995 г. №151-ФЗ «Об аварийно-спасательных службах и статусе спасателей»;
171. Федоров В.Д., Житина Л.С., Корсак М.Н., Белая Т.И. Распределение биомассы и продукции фитопланктона в бассейне Белого моря // Биол. науки. 1980. Т. 11, №11. С. 72-75.
172. Федоров В.Д., Смирнов Н.А., Кольцова Т.И. Сезонные комплексы фитопланктона Белого моря и анализ индексов сходства // Известия АН СССР, 1982. Сер. Биол. № 5. С. 715-721.
173. Чапский К.К. Морские звери Советской Арктики. Главсевморпуть. М.-Л. – 1941, 188 с.
174. Шавыкин А.А., Ильин Г.В. Оценка интегральной уязвимости Баренцева моря от нефтяного загрязнения. - Мурманск: ММБИ КНЦ РАН, 2010.-110 с.
175. Шоинский, государственный природный заказник [Электронный ресурс] // Заповедная Россия [web-сайт]. URL: http://zapoved.net/index.php?option=com_mtree&task=viewlink&link_id=4598&Itemid=365&lang=ru (Дата обращения: 01.07.2010)
176. Шуйостровский заказник [Электронный ресурс] // Заповедная Россия [web-сайт]. URL: http://zapoved.net/index.php?option=com_mtree&task=viewlink&link_id=406&lang=ru (Дата обращения: 01.07.2010)
177. Экологическая чувствительность биоресурсов побережья Архангельской области к аварийным разливам нефти / В.Б.Погребов, Н.В.Дмитриев, О.А.Кийко, Н.В.Чернова, Ю.В.Краснов, В.Л.Мишин // Нефть и газ Арктического шельфа. Мурманск, 2004. С. 221–225.
178. Action Plan For Oil Pollution Preparedness and Response - European Maritime Safety Agency, 2004. 67 p.
179. Arctic offshore oil and gas guidelines/ Arctic Council. 2009. 18 pp.
180. Baker, J. M. et al. Long-term fate and effects of untreated thick oil deposits on saltmarshes Proceedings of the 1993 Oil Spill Conference, 395–399. API Publication No. 4580, American Petroleum Institute, Washington D.C.
181. Berger V., Dahle S., Galaktionov K., Kosobokova X., Naumov A., Rat'kova T., Savinov V., Savinova T. White Sea. Ecology and Environment. St.-Petersburg – Tromso: Derzavets Publisher. 2001. 157 pp.
182. Biological Atlas of the Arctic Seas 2000: Plankton of the Barents and Kara Seas / G.G. Matishov, P.R. Makarevich, S.F. Timofeev et al. National Oceanographic Data Center / NOAA, Silver Spring, MD, USA. 2000. 356 p.
183. Chikin S.M., Tarasova N.A., Saralov A.I., Bannikova O.M. The distribution of bacterio- and mesozooplankton in the coastal waters of the White and Barents Seas // Microbiology. 2003. V. 72. P. 213–220.

184. De Lange, M. 2007. Informatiesysteem Crisismanagement 2006. deel I: Basiskaartenwatersysteem - Noordzee en strand. Werkdocument RIKZ. in de Noordzee en de kust. Rijksinstituut voor Kust en Zee. Den Haag.
185. Estimation of the degree of impurity of bottom waters and bottom sediment of the southern knee of Kola Bay as a result of anthropogenous influence in the frames of UNEP/GEF project "Russian Federation – support to the national programme of action for protection of the arctic marine environment". – Murmansk: Nonprofit organization ecological foundation "Garmonichnoe razvitie", 2008. – 11 p.
URL: http://npa-arctic.ru/Documents/demos/new/kola_bay_brief_en.pdf
186. Field Guide for Oil Spill response in Arctic Waters /Environment Canada, Jellowknife,
187. NT Canada, 1998. 348 p.
188. Guide to Contingency Planning for Oil Spills on Water, IPIECA Report Series, Vol. 2, 2000.
189. Gundlach E.R., Hayes M.O. The AMOCO CADIZ Oil Spill // NOAA/EPA: Special Report. 1978. P. 85–196.
190. Gundlach Erich R., Comparative photographs of the Metula spill site, 21 years later/International oil spill conference, 1997. 3 p.
191. List of species of free-living invertebrates of Eurasian Arctic seas and adjacent deep waters / B.I. Sirenko (Eds.) // Exploration of the fauna of the seas. 2001. St.-Petersburg. 131 p.
192. Oil spill case histories 1967-1991. Summaries of significant US and international spills, Report No. HMRAD 92-11, NOAA/Hazardous Materials Response and Assessment Division Seattle, Washington, 224 p.
193. Pertzova N.M., Kosobokova K.N. Zooplankton of the White Sea // Ber. Polarforsch. 2000. V. 359. P. 30-41.
194. Pogrebov V.B., Puzachenko A. Yu. Integral assessment of potential biota sensitivity to offshore oil-field development operations // Coastline. 2001. № 1. P. 10–11.
195. Rat'kova T.N The White Sea phytoplankton - a review // Ber. Polarforschung. 2000. № 359. P. 23-29.
196. Risikonivå i petroleumsvirksomheten Metoderapport for pilotprosjektet Overvåkning av risiko for uønskede hendelser som kan føre til akutte utslipp Norsk sokkel. Petroleumstilsynet, 2010. 75 p.
197. Safety at sea. An integrated approach to map ecologically vulnerable areas in marine waters in the Netherlands (V-map). Report No A09 > Revision No 4 > 2007-05-01 Prepared by Henk Offringa (RWS RIKZ)& Joost Lahr (Alterra, Wageningen UR) http://login.safetyatsea.se/files/demooa/report_a9_2a.pdf.
198. Sensitivity Mapping for Oil Spill Response / IMO/IPIECA Oil Spill Report Series. 1996. Vol. 1. 25 p.
199. Sivertsen E. On the biology harp seal *Phoca groenlandica* Erxl. Investigations carried out in the White Sea 1925 – 1937. Hvalrådets skrifter. Scientific results of marine biological research edited by universitetets biologiske laboratorium and statens institutt for hvalforskning Nr. 26 Oslo I kommisjon hos Jacob Dybwad 1941 P. 166 (177). Арсентьев В.А. Атлас морских млекопитающих СССР. М., 1980, 184 с.
200. Sørstrøm S. E. JIP oil in ice summary report/ SINTEF report No.: 32 SINTEF Materials and Chemistry Marine Environmental Technology. 2010. 40 p.
201. The Norwegian Pollution Control Act of 13 March 1981 No. 6.
URL: <http://www.regjeringen.no/en/doc/Laws/Acts/Pollution-Control-Act.html?id=171893>
202. Tove S., Bakken O. M. Rev condensate-Oil weathering properties related to oil spill response/ SINTEF report. 2009
203. URL: [http:// www.amap.no](http://www.amap.no) – АМАП

204. URL:<http://arctic-council.org> - Арктический совет
205. URL:<http://epr.arctic-council.org> – ЕППР
206. URL:<http://www.mid.ru> – МИД России
207. URL:<http://www.mnr.gov.ru> – Минприроды России
208. URL:<http://www.mchs.gov.ru> – МЧС России
209. URL:<http://www.mintrans.ru> – Минтранс России
210. URL:<http://www.morskayakollegiya.ru> – Морская коллегия при Правительстве РФ
211. URL:<http://www.kystverket.no> - Норвежская береговая администрация
212. URL:<http://www.beac.st> – Совет Баренцева / Евроарктического региона
213. URL:<http://www.statoil.com> – «Статойл АСА»
214. URL:<http://www.helcom.fi> – Helsinki Commission
215. URL:<http://www.bonnagreement.org> – Bonn Agreement