

ГЛОБАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД
ПРОГРАММА ООН ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ
РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ – ПОДДЕРЖКА НАЦИОНАЛЬНОГО
ПЛАНА ДЕЙСТВИЙ ПО ЗАЩИТЕ АРКТИЧЕСКОЙ МОРСКОЙ СРЕДЫ
(ПРОЕКТ НПД-АРКТИКА)



ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ И ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ

Достигнутые результаты и их оценка, возможность
воспроизводства в более широком масштабе
в арктических условиях



Научный мир

**ГЛОБАЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД
ПРОГРАММА ООН ПО ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ – ПОДДЕРЖКА
НАЦИОНАЛЬНОГО ПЛАНА ДЕЙСТВИЙ ПО
ЗАЩИТЕ АРКТИЧЕСКОЙ МОРСКОЙ СРЕДЫ
(Проект НПД-Арктика)**

**ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ И ПИЛОТНЫЕ
ПРОЕКТЫ**

**Достигнутые результаты и их оценка, возможность
воспроизводства в более широком масштабе
в арктических условиях**



Москва
Научный мир
2011

УДК 98
ББК 21
Д44

С о с т а в и т е л ь:

С.Б. Тамбиев

Р е д а к т о р:

Б.П. Мельников

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ И ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ. – М.: Научный мир, 2011. – 112 с.

ISBN 978-5-91522-264-8

Демонстрационные и Пилотные проекты, достигнутые результаты и их оценка, возможность воспроизводства в более широком масштабе в арктических условиях выполнены в рамках реализации Проекта «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды» (Проект НПД–Арктика) Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) и Глобального экологического фонда (ГЭФ).

Фотографии на обложке С.Б. Тамбиева

ISBN 978-5-91522-264-8

© Проект НПД–Арктика, 2011

© Минэкономразвития России, 2011

© Научный мир, оформление, 2011

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	5
2. Реализованные демонстрационные и пилотные проекты	7
2.1. Демонстрационный проект «Экологическое соуправление ресурсодобывающих компаний, органов власти и коренных малочисленных народов Севера»	7
2.2. Демонстрационный проект «Восстановление окружающей среды в районе снятого с эксплуатации военного объекта на архипелаге Земля Франца-Иосифа»	14
2.3. Пилотный проект «Очистка арктической морской среды от загрязнений с помощью бурых водорослей»	21
2.4. Пилотный проект «Очистка донных отложений Кольского залива от опасных веществ. Фаза 1. Мониторинг опасных веществ в донных отложениях Кольского залива»	27
2.5. Пилотный проект «Разработка технологии биологической очистки наземных участков, загрязненных нефтепродуктами, в арктических условиях»	35
2.6. Пилотный проект «Очистка донной поверхности бухты Тикси от затонувшей древесины и остовов судов	42
2.7. Пилотный проект «Восстановление окружающей среды в районе снятого с эксплуатации военного объекта у п. Покровское Онежского района Архангельской области»	48
2.8. Пилотный проект «Разработка технологии очистки от опасных отходов территорий выведенных из эксплуатации объектов Минобороны России в Арктической зоне на примере о. Земля Александры архипелага Земля Франца-Иосифа»	52

2.9. Пилотный проект «Очистка донной поверхности бухты Тикси от затонувшей древесины и остовов судов. Фаза 2»	60
2.10. Пилотный проект «Определение местонахождения и извлечение из термокарстовой воронки двух радиоизотопных термоэлектрических генераторов (РИТЭГ) типа «ГОНГ» на объекте «Кондратьев» Республика Саха (Якутия), Усть-Янский улус»	65
2.11. Пилотный проект «Инвентаризация источников загрязнения на территориях бывших военных объектов, расположенных на Новосибирских островах»	72
2.12. Пилотный проект «Разработка технологических и логистических решений для внедрения системы сбора и утилизации отходов полихлорбифенилов (ПХБ) и ПХБ-содержащего оборудования в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ)»	83
2.13. Пилотный проект «Разработка рекомендаций, направленных на совершенствование системы сохранения здоровья коренного населения, подвергающегося интенсивному вредному воздействию загрязнений окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации»	89
2.14. Пилотный проект «Создание системы уничтожения устаревших и запрещенных пестицидов в Российской Федерации с применением инновационных технологий»	95
2.15. 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)»	100

1. ВВЕДЕНИЕ

Проектным документом Проекта ЮНЕП/ГЭФ: «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды» (Проект НПД-Арктика) была предусмотрена подготовка и реализация трех демонстрационных проектов, которые должны были послужить основой для более широкого применения подходов и методов восстановления и предотвращения нарушений окружающей среды в пределах России, а также в арктических и неарктических государствах. Один из них направлен на создание условий для совместного управления охраной окружающей среды органами исполнительной власти, ресурсодобывающими компаниями и коренными народами Севера. Другой проект связан с экологической реабилитацией территорий расформированных военных объектов с целью передачи их в гражданское пользование. Третий проект должен был продемонстрировать возможности использования бурых водорослей для очистки морских вод от загрязнения.

Проектный документ также предлагал рассмотреть возможности подготовки дополнительных демонстрационных и пилотных проектов.

В процессе практической реализации Проекта НПД-Арктика все три демонстрационных проекта, предусмотренные Проектным документом, были разработаны и с успехом выполнены. Кроме того, были дополнительно подготовлены и реализованы двенадцать пилотных проектов, поддержанных Управляющим комитетом Проекта.

Предложения по дополнительным пилотным проектам готовились в тесном сотрудничестве с местными властями. География отобранных для реализации проектов покрывала западную, центральную и восточную части Арктической зоны Российской Федерации. В некоторых случаях, местные власти брали на себя финансирование пилотных проектов (Архангельская область). В финансировании четырех проектов участвовали Агентство по охране окружающей среды США (проект на Земле Франца-Иосифа и пестицидный проект), Министерство окружаю-

шей среды Исландии (проект в бухте Тикси) и Северная финансовая корпорация по окружающей среде (проект по реагированию на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов).

Все предложения по дополнительным пилотным проектам рассматривались на заседаниях Управляющего комитета, который выбирал из предложенного списка наиболее актуальные и подготовленные проекты и утверждал их к исполнению. При выборе проектов учитывалась важность данного проекта для улучшения окружающей среды в конкретном регионе, возможность его дальнейшего воспроизводства в других арктических регионах и его географическая привязка. После этого дирекция Проекта НПД-Арктика готовила проектную документацию для утвержденных проектов и на тендерной основе отбирала исполнителей для каждого из них.

В настоящей публикации в сжатом виде представлены основные результаты реализации демонстрационных и пилотных проектов с краткой информацией о сроках их реализации и об исполнителях, а также рекомендации для дальнейших действий.

Полные версии отчетов по всем демонстрационным и пилотным проектам на русском и английском языках выложены на вебсайте Проекта НПД-Арктика по адресу: <http://npa-arctic.ru> и доступны для подробного ознакомления.

2. РЕАЛИЗОВАННЫЕ ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ И ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ

2.1. Демонстрационный проект «Экологическое соуправление ресурсодобывающих компаний, органов власти и коренных малочисленных народов Севера»

Цели проекта

1. Создание условий для совместного управления охраной окружающей среды органами исполнительной власти, органами местного самоуправления, ресурсодобывающими компаниями и коренными народами Севера в местах традиционного проживания и хозяйственной деятельности этих народов;

2. Разработка административных, экономических, финансовых и социальных механизмов экологического соменеджмента путем создания, например, координационных советов или других структур, которые служат форумом для идентификации и разрешения потенциальных конфликтов между коренным населением, промышленными компаниями, органами исполнительной власти и местного самоуправления и другими заинтересованными сторонами.

Осуществление данного демонстрационного проекта призвано наглядно продемонстрировать возможности устойчивого улучшения существующей практики совместного управления с общинами коренных малочисленных народов Севера, учитывая существующие экономические и социальные условия в Российской Федерации.

Проект был реализован Международным фондом развития коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока «Батани» при участии Ассоциации коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации (АКМНСС и ДВ РФ), а также зарубежного партнера UNEP/GRID-Arendal в трех мо-

дельных регионах – Ямало-Ненецком и Ненецком автономных округах и Республике Саха (Якутия).

Период реализации проекта – с 15 ноября 2007 г. по 15 февраля 2009 г.

Содержание выполненных работ

Для достижения поставленных целей в трех модельных регионах выполнены следующие действия.

Этап 1 (начальный). 25 января 2008 г. в Москве проведен вводный семинар (координационное совещание) для достижения общего понимания командой исполнителей проекта, Дирекцией Проекта ЮНЕП/ГЭФ НПД-Арктика, а также всеми заинтересованными участниками основного содержания Проекта и ожидаемых результатов. Это было необходимо для успешной реализации всего проекта.

Этап 2. Проведен анализ практики экологического соуправления в регионах и разработаны рекомендации по его улучшению в трех модельных регионах (семинары, обзор результатов, идентификация и приоритизация проблем), в том числе анализа эффективности организационных рамок и принципов функционирования территорий традиционного природопользования (ТТП), других существующих механизмов и принципов



Рис. 1. На модели Ненецкого автономного округа проведен анализ практики экологического соуправления

пов взаимодействия организаций коренных малочисленных народов, органов государственного управления, органов самоуправления и промышленных компаний по решению вопросов природопользования как в России, так и за рубежом. Выявлены причины существующих или потенциальных конфликтов в области охраны окружающей среды и использования природных ресурсов и разработаны рекомендации по их решению.

Этап 3. Проведены региональные консультации, согласование интересов и координация действий заинтересованных сторон, участвующих в экологическом соуправлении. Разработаны основные принципы и методы взаимодействия по решению вопросов соуправления, принятия всеми участниками процесса общего подхода, начало формирования институционального механизма взаимодействия коренных малочисленных народов, государственных структур и частного бизнеса. В ходе реализации третьего этапа проекта разработана модель общественного этноэкологического совета. Этноэкологические советы должны в дальнейшем стать форумом для идентификации и разрешения потенциальных конфликтов между коренным населением, промышленными компаниями, органами исполнительной власти и местного самоуправления и другими заинтересованными сторонами.

Этап 4. Проведены круглые столы для подведения итогов Проекта. Подготовлен план совместных действий для органов исполнительной власти, местных органов самоуправления, ресурсодобывающих компаний и общин коренных малочисленных народов Севера (КМНС), который должен обеспечить эффективное соуправление в области охраны окружающей среды, защиту исконной среды обитания и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов на основе баланса интересов коренного населения, ресурсодобывающих компаний и органов власти при решении экономических и экологических проблем Севера с одновременным сохранением традиционного образа жизни и среды обитания коренных малочисленных народов. 5 декабря 2008 г. в Государственной Думе Российской Федерации по результатам проекта проведен итоговый круглый стол с участием представителей федеральных органов исполнительной власти, других заинтересованных сторон с целью обсуждения и распространения положительного опыта соуправления как на модельных территориях, так и в других частях Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ).

Основные результаты проекта

В ходе реализации проекта его экспертами была проанализирована существующая федеральная и региональная законодательная база в области возможности развития экологического соменеджмента и установлено, что существующая законодательная база содержит предпосылки для развития экологического соуправления, которые в настоящее время не получили достаточного развития в отношении создания соответствующих институтов и методологических инструментов для реализации имеющегося потенциала.

Экспертами проекта и его региональными координаторами были собраны материалы, характеризующие существующую практику взаимоотношения органов власти, промышленных компаний, общественных организаций и хозяйствующих субъектов коренных малочисленных народов в области экологического соуправления, в трех модельных регионах, включая функционирование созданных в Ненецком автономном округе ТПП регионального значения. Было установлено, что региональное законодательство в области экологического соуправления развива-



Рис. 2. Достижение соглашения между оленеводами и добывающими компаниями помогут установить баланс интересов обеих заинтересованных сторон

ется с опережением федерального в трех модельных регионах, а существующая практика соглашений и договоров между органами власти, добывающими компаниями и организациями коренных народов позволяет, хотя и в опосредованной форме, учитывать интересы представителей коренных народов. Но отсутствие соответствующих норм в федеральном законодательстве, механизмов и методик, утвержденных на федеральном уровне соответствующих механизмов и методик, к сожалению, сдерживает региональные инициативы; некоторые из них, как и сами федеральные законы, подвергаются постепенной рецессии. Кроме того, в практике социально-экономических соглашений и договоров недостаточно учитывается экологический компонент. В качестве определения новых эффективных юридических и экономических механизмов установления баланса интересов добывающих компаний и коренных народов в решении экономических и экологических проблем с одновременным сохранением традиционного образа жизни и мест традиционного проживания коренных малочисленных народов экспертами проекта были разработаны рекомендации по совершенствованию федерального, регионального законодательства, а также предложены методики и проекты региональных нормативных актов.

В рамках демонстрационного проекта была апробирована методика обучения коренных малочисленных народов использованию традиционных знаний для картирования ТТП. Создание базы данных на основе материалов, собранных по этой методике, должно способствовать организации этноэкологического мониторинга. Были апробированы также методические рекомендации по оценке качества земель, являющихся исконной средой обитания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, и определению границ ТТП, а также методические рекомендации по определению размера убытков пользователей земель и других природных ресурсов в местах традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации.

Было подготовлено практическое пособие по образованию территории традиционного природопользования. В качестве модели соуправления на ТТП предложен проект создания Координационного Совета ТТП, который является координационным органом, созданным для обеспече-



Рис. 3. Обучение представителей коренных малочисленных народов использованию традиционных знаний для картирования ТТП

ния единства управления и контроля на ТТП с учетом традиций и обычаев коренных малочисленных народов.

В качестве модели форума или площадки для координации деятельности органов местного самоуправления, органов исполнительной и законодательной власти субъектов Российской Федерации, специально уполномоченных государственных природоохранных органов, общественных организаций коренных малочисленных народов был предложен Общественный этноэкологический совет как модель экологического соуправления в районах традиционного проживания и природопользования коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока России. Этноэкологические советы в настоящее время образованы в двух модельных регионах – Ямало-Ненецком автономном округе и Республике Саха (Якутия).

Идеи, методы и практический опыт демонстрационного проекта были использованы в работе над проектом федерального закона «О защите исконной среды обитания, традиционного образа жизни и традиционного природопользования коренных малочисленных народов Российской Федерации». По предложению экспертов демонстрационного проекта в законопроект были включены следующие положения: выявление мест традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности малочисленных народов; образование и зонирование территорий традиционного проживания и традиционной хозяйственной деятельности; проведение этнологической экспертизы проектов, осуществляемых на территориях традиционного природопользования; развитие сотрудничества с участием коренных малочисленных народов на территориях традиционного проживания, традиционной хозяйственной деятельности и территориях традиционного природопользования и другие. Эти же идеи легли в основу законодательных инициатив, предложенных для совершенствования регионального законодательства в трех модельных регионах демонстрационного проекта, которые были рассмотрены всеми заинтересованными сторонами в регионах на семинарах и круглых столах.

В рекомендациях к проведению региональных круглых столов предлагается распространить опыт демонстрационного проекта на другие районы этих субъектов Российской Федерации.

Кроме того, за период выполнения демонстрационного проекта удалось представить некоторые предварительные итоги проекта на международных (Женева, Хабаровск) и региональных (Мурманск, Сыктывкар, Петропавловск-Камчатский, Южно-Сахалинск) семинарах и совещаниях, где они вызвали интерес представителей органов власти, компаний и организаций коренных народов Севера. Эксперты демонстрационного проекта получили предложения по подготовке проектов для реализации некоторых разработок в Мурманской области, Республике Коми и Сахалинской области.

Все аналитические материалы и методические рекомендации, разработанные в ходе Демонстрационного проекта, опубликованы и могут быть использованы в других регионах Российской Федерации.

2.2. Демонстрационный проект «Восстановление окружающей среды в районе снятого с эксплуатации военного объекта на архипелаге Земля Франца-Иосифа»

Цели проекта

1. Определение уровня загрязнения на выбранных для демонстрационного проекта площадках на территории бывшей авиационной базы на острове Земля Александры, архипелаг Земля Франца-Иосифа, нефтепродуктами, полиароматическими углеводородами (ПАУ), стойкими органическими загрязнителями (СО₃) и тяжелыми металлами, инвентаризация источников загрязнения, определение их количества, состояния и угрозы разрушения, оценка возможных последствий для окружающей среды.

2. Демонстрационная утилизация бочек с отработанными маслами и остатками горюче-смазочных материалов (ГСМ), включающая слив жидкостей, удаление остатков, прессование бочек, их последующее удаление с территории архипелага и утилизацию на предприятиях Архангельской области.

3. Оценка возможностей и методов консервации содержащего полихлорированные бифенилы (ПХБ) оборудования в составе технических средств аэродромных служб и служб противовоздушной обороны (ПВО) на выбранной площадке.

4. Проведение работ по очистке освободившейся после удаления бочек территории с использованием современных методов ликвидации нефтяного загрязнения на грунте в северных условиях.

5. Разработка методических рекомендаций по реабилитации загрязненных территорий выведенных из эксплуатации военных объектов в АЗРФ.

6. Отбор проб на загрязнения до и после проведения мероприятий по оздоровлению окружающей среды с целью определения эффективности примененных технологий очистки и выработки рекомендаций и методик

последующих работ по очистке загрязненных территорий.

7. Определение правовых и организационных процедур вывода очищенных территорий из-под ответственности Минобороны России и их передачи администрации Архангельской области.

Проект был реализован Некоммерческой организацией «Фонд полярных исследований (НО «ПОЛЯРНЫЙ ФОНД»)), которая осуществляла общую организацию и координацию проведения обследования. В качестве соисполнителей привлекались: Государственное учреждение «Государственный океанографический институт (ГУ «ГОИН»), г. Москва; ООО «И.К.М. Инжиниринг», г. Санкт-Петербург; Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Тайфун»», г. Санкт-Петербург, Северное территориальное Управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Северное УГМС), г. Архангельск.

Период реализации

Полевые работы по обеспечению полярных станций и исследований по программе Международного Полярного года 2007/2008 выполнялись с 18 по 20 сентября 2007 г. в период рейса научно-экспедиционного судна «Михаил Сомов» Северного УГМС. Повторные пробы отбирались в 2008 г. во время проведения предпроектных изысканий по разработке рабочего проекта очистки территории острова Земля Александры. Проект завершен в октябре 2009 г.

Содержание выполненных работ

Демонстрационные работы по сбору и утилизации пустых бочек и бочек с остатками ГСМ, а также по очистке почвенного покрова от остатков ГСМ с помощью биопрепаратов, разлагающих эти загрязнители, проводились на территории бывшей военной базы «Нагурская» на о. Земля Александры. Для выполнения демонстрационного проекта было выбрано три полигона, однако из-за невозможности работы на полигоне № 1 (тара из-под ГСМ числится на балансе действующей погранзаставы) очистка территории проводилась только на полигонах 2 и 3.

Полигоны 2 и 3 расположены на площадке 10.

Схема работ включала:

- очистку демонстрационной площадки от металлолома;

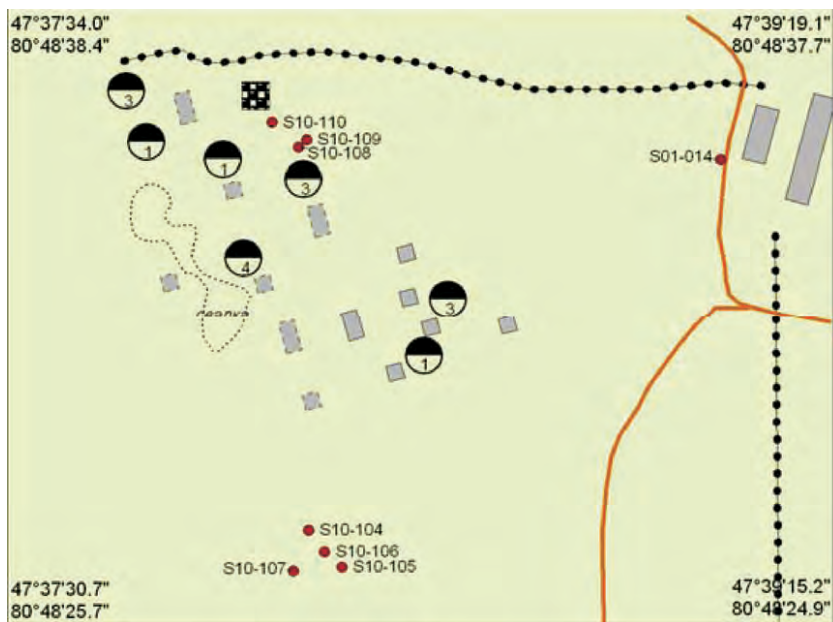


Рис. 4. Карта-схема расположения точек геоэкологического опробования на площадке 10 (Склад ГСМ в районе пос. Нагурское) на о. Земля Александры (М 1:5000)

- сбор пустых и частично заполненных остатками ГСМ бочек с одной или нескольких площадок (общей площадью не более 1 га);
- слив остатков ГСМ в имеющиеся на территории объекта цистерны;
- смыв бочек специальным аппаратом, предусматривающим регенерацию моющей жидкости;
- прессование пустых бочек;
- упаковка спрессованных бочек, доставка их на НЭС «Михаил Со-мов», и сдача в организации, занимающиеся утилизацией металлолома;
- обработка убранных участков культиватором;
- внесение двух типов биопрепаратов, разлагающих органические загрязнители, на очищенные участки.

После выбора участков пробной очистки были проведены работы по удалению и пробному компактированию бочек из-под ГСМ с использованием специального гидравлического прессы с усилием 12 т, отобраны контрольные пробы грунта с территорий, подлежащих очистке биопре-



Рис. 5. Брошенные бочки из-под ГСМ на территории бывшей военной базы «Нагурская»

паратами, и проведены работы по внесению там двух различных промышленных биопрепаратов «Деворойл» и «Петро-Трит» и требуемых для их применения биогенных веществ. Часть обработанных препаратами участков была укрыта специальными пленками для обеспечения улучшенного термического режима для работы препаратов. Небольшое количество смятых и не смятых бочек из-под ГСМ по завершении работ были доставлены в Архангельск на НЭС «Михаил Сомов» и складированы на базе Северного Управления Росгидромета. Целые бочки использовались в дальнейшем для испытаний оборудования, предназначенного для их компактирования. Компактированные бочки были сданы как металлолом на базу ООО «Архангельск Металл Групп».

Основные результаты проекта

В результате работ по утилизации бочек были сделаны следующие выводы:

1. для компактирования основной массы бочек, имеющих на архипелаге, требуется прессовое или компактировочное оборудование большой мощности, т.к. толщина стенок бочек может достигать 2 мм. Желательно применение прессы с усилием не менее 24 т;

2. мойка бочек и очистка оборотных вод должны производиться в помещении с положительной температурой, т.к. бочки заполнены замерзшей смесью остатков ГСМ и воды;

3. для очистки бочек, возможно, более эффективно использовать выжигание остатков ГСМ с помощью специализированного оборудования, обеспечивающего достаточно высокую температуру сжигания и низкий уровень загрязняющих веществ в образующихся газах. При применении такого способа очистки бочек требуется постоянный контроль в образующихся горючих газах уровня загрязняющих веществ;



Рис. 6. Рекультивация загрязненного нефтепродуктами грунта и обработка биопрепаратом

В качестве основных выводов, по результатам проведенных экспериментов по очистке почвы с помощью биопрепаратов можно привести следующие:

4. применять биопрепараты для снижения уровня загрязненности почв следует в местах повышенных локальных загрязнений почвы нефтяными углеводородами при условии, что в этих местах можно обеспечить эффективное действие биопрепаратов, т.е. такие участки должны быть ограждены естественными препятствиями или искусственным обвалованием границ, чтобы не допустить смыв биопрепаратов и внесенных вместе с ними биогенных веществ;

5. внесение биопрепаратов следует производить в начале теплого сезона, чтобы обеспечить максимально возможное время их действия;

6. для повышения эффективности работы биопрепаратов следует применять различные укрытия, такие как специальные пленки или стационарные парники из поликарбоната, обеспечивающие максимально возможный прогрев почвы;

7. возможна организация специальных, по-видимому небольших по площади, полигонов, где с учетом всех вышеназванных мероприятий может производиться биоочистка собранных в других местах и доставленных на полигон загрязненных почв;

8. желательно применение специализированных биопрепаратов, максимально адаптированных к работе в условиях Крайнего Севера. Биологическую основу таких препаратов должны составлять микроорганизмы, выращенные из штаммов бактерий, являющихся естественными биодеструкторами нефтяных углеводородов в почвах Заполярных регионов.

В результате осуществления в 2007–08 гг. демонстрационного проекта по обследованию и очистке территории выведенного из эксплуатации объекта Министерства обороны Российской Федерации на о. Земля Александры был получен большой объем уникальной информации и отработаны элементы технологии, которые могут быть использованы при планировании и производстве дальнейших работ по очистке территории данного и аналогичных объектов. Для организационного, ресурсного и технологического обеспечения предстоящих работ по очистке загрязненных территорий архипелага потребуется тесное взаимодействие с Минобороны России, Пограничной службой ФСБ России, Министерством экономического развития Российской Федерации, Росгидрометом, Ми-

нистерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации, другими заинтересованными ведомствами, а также привлечение международного опыта и экспертиз для обеспечения необходимого технологического уровня мероприятий по утилизации опасных отходов и рекультивации загрязненных земель.

В результате проведенных работ и полученного опыта были выработаны методические рекомендации по реабилитации загрязненных территорий выведенных из эксплуатации военных объектов в АЗРФ, которые учитывают требования действующей нормативно-правовой базы и текущее состояние таких объектов.

2.3 Пилотный проект «Очистка арктической морской среды от загрязнений с помощью бурых водорослей»

Цель проекта

Демонстрация экономически эффективной методологии использования бурых водорослей для очистки арктических морских акваторий, что в дальнейшем может использоваться для широкомасштабной ликвидации последствий нефтяного загрязнения морских арктических вод, тем самым уменьшая воздействие хозяйственной деятельности в России на арктические международные воды.

Проект был реализован Обществом с ограниченной ответственностью «СИРЕНА» (ООО «СИРЕНА», г. Санкт-Петербург). На разных этапах проекта в его реализации принимали участие: Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, Главный филиал ФГУП «Звездочка» СРЗ «Нерпа» (г. Снежногорск), Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия, ООО «БИОТЕХНКОМ» (СПб), ООО «НОРД-СЕРВИС» (г. Мурманск), ООО «Мурманснаб» (г. Мурманск), ООО «БИОФРИЗ» (г. Снежногорск).

Период реализации – с ноября 2007 г. по декабрь 2009 г.

Содержание выполненных работ

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие работы:

- выбор участка для осуществления пилотного проекта в арктических водах Кольского залива Баренцева моря и проведение подготовительных работ по постановке плантации;
- детальное обследование с проведением гидрологических и гидрохимических исследований;

- постановка плантации бурых водорослей на выбранном участке;
- проведение мелиоративных мероприятий и мониторинга состояния окружающей среды и плантации;
- уборка ламинарии и подготовка к утилизации и переработке;
- разработка схемы утилизации загрязненных и переработки чистых водорослей для получения товарного сырья;
- обобщение и оценка результатов;
- разработка типового проекта по использованию бурых водорослей для очистки морских вод от загрязнений.

Основные результаты осуществления проекта

В ходе осуществления пилотного проекта были продемонстрированы возможности использования новой технологии для очистки морской воды от нефтепродуктов – плантации-биофильтра. Ее основа – симбиотическая ассоциация: бурые водоросли и углеводородокисляющие бактерии.

Испытательным полигоном была выбрана акватория губы Оленья (Кольский залив Баренцева моря) с потенциальными источниками загрязнения: заводом по разделке подводных лодок «НЕРПА» и кораблями



Рис. 7. Космический снимок, на котором указана плантация-биофильтр, расположенная между нефтебазой и стоянкой кораблей

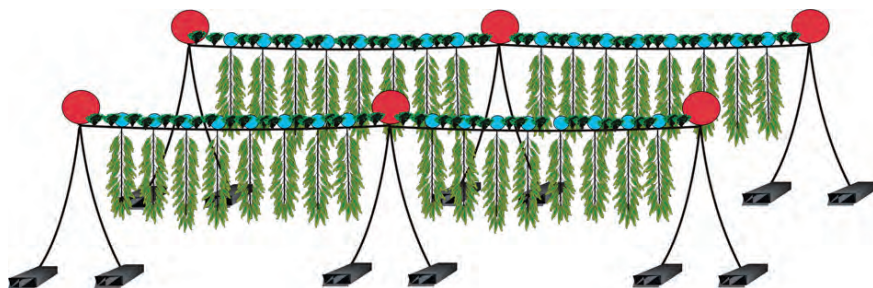


Рис. 8. Схема устройства плантации-биофильтра, установленной на дне залива

военно-морского флота, стоянка которых находится в мористой части губы.

Плантация представляла собой инженерное сооружение с горизонтальными канатами-субстратами для *Fucus vesiculosus* на поверхности воды, талломов *Laminaria saccharina* на субстратах-поводцах в слое 0,5–5 м и эпитифитными углеводородокисляющими микроорганизмами. Плавающая конструкция площадью 0,5 га была прикреплена к искусственным якорям на глубине 15–25 м.



Рис. 9. Горизонтальные канаты-субстраты для водорослей *Fucus vesiculosus* на поверхности воды акватории Оленьей Губы

В период эксперимента произошло несколько мощных антропогенных выбросов нефтепродуктов в губу Оленью. Фукусовые водоросли на плантации длительное время находились в плотном контакте с пленкой нефти, выполняя роль боновых заграждений, препятствуя ее распространению и очищая поверхность воды.

Параллельно с плантационными экспериментами проводились опыты в море и лаборатории на биологической станции Мурманского морского биологического института (Дальние Зеленцы, побережье Баренцева моря), где также исследовалась способность фукусовых водорослей очищать воды от нефтепродуктов.

Анализ результатов, полученных при реализации пилотного проекта, позволил сделать следующие выводы:

1. предложенная схема плантации-биофильтра и технология ее реализации обеспечивает круглогодичное функционирование плантации;

2. водорослевая плантация (при соблюдении технологии постановки) противодействует распространению нефтепродуктов по поверхности воды, сорбируя их, а также снижает в окружающей среде содержание нефтепродуктов, включая их в метаболизм с последующей нейтрализацией;

3. активность углеводородокисляющих бактерий – эпифитов бурых водорослей повышается при нахождении в условиях загрязнения нефтепродуктами, что рекомендуется использовать при подготовке плантации к постановке;

4. впервые определены 5 видов эпифитных бактерий-доминантов, обеспечивающих нейтрализацию нефтепродуктов на поверхности водорослей;

5. отдельные модули плантации можно использовать для изоляции источников загрязнения в целях обеспечения экологической безопасности при развитии плантационного выращивания гидробионтов в прибрежье Баренцева моря;

6. расчеты утилизации нефтепродуктов водорослями на основании работы плантации и модельных экспериментов показали, что 1 га плантации-биофильтра может нейтрализовать за неделю около 100 кг нефтепродуктов;

7. урожай водорослей (ламинариевых) может использоваться для получения биологически активных веществ;



Рис. 10. Пилотная санитарная водорослевая плантация предотвращает распространение нефтепродуктов по поверхности моря

8. разработанный и опробованный типовой проект плантации в Баренцевом море можно экстраполировать на другие моря с учетом региональных особенностей (абиотических и биотических факторов).

Пилотная санитарная водорослевая плантация, построенная и действующая по описанному принципу, проработала более 18 месяцев в достаточно суровых условиях, выдержала несколько штормов и подтвердила эффекты локализации и нейтрализации углеводородных загрязнений. Указанный срок – не предел существования несущей конструкции.

Большую значимость приобретает внедрение санитарных водорослевых плантаций для защиты хозяйств по искусственному выращиванию

рыбы и крабов, развивающихся в настоящее время в прибрежье Мурманна. Несомненно, предлагаемая технология защиты морской среды от загрязнения с помощью бурых водорослей может быть использована и на других морях с учетом региональных особенностей.

В ходе реализации пилотного проекта было показано, что конфигурация плантации-биофильтра для очистки акваторий от нефтяного загрязнения зависит от географических, гидродинамических и гидробиологических особенностей района размещения плантации. Предложен системный типовой подход к созданию плантации-биофильтра в различных регионах.

На основе материалов пилотного проекта была подана и одобрена заявка на патент «Способ очистки морских прибрежных вод от пленочных и диспергированных в поверхностном слое воды нефтепродуктов» (№ 2007106573/13).

2.4. Пилотный проект «Очистка донных отложений Кольского залива от опасных веществ Фаза 1. Мониторинг опасных веществ в донных отложениях Кольского залива»

Цель проекта

Проведение мониторинга илистых грунтов Кольского залива для определения степени их загрязненности в результате антропогенного воздействия с целью получения информации для разработки технического проекта по оздоровлению экологической обстановки Кольского залива и его очистки от сильно загрязненных донных отложений.

Проект был реализован Некоммерческой организацией Экологический фонд «Гармоничное развитие» (ЭФГР).

Период реализации – с 15 ноября 2007 г. по 15 марта 2008 г.

Содержание выполненных работ

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие работы:

- проведен экологический мониторинг. Выполнена рекогносцировочная съемка с использованием акустической аппаратуры площадного распределения донного осадка в южном колене Кольского залива. Определены участки распределения илистых донных осадков с использованием сейсмоакустической аппаратуры. Выбраны полигоны для проведения площадных съемок. Выполнены площадные съемки на выбранных полигонах с использованием акустической аппаратуры. Определены распространение и мощности илистых грунтов. Отобраны пробы донного осадка дночерпателями и пробоотборниками по углам и в центре выбранных полигонов. Выполнен анализ колонок донного осадка, определен состав грунтов;

- проведены аналитические исследования и их интерпретация. Выполнен лабораторный анализ проб донного осадка на загрязненность тяжелыми металлами, нефтеуглеводородами (н-парафинами, ПАУ), хлорорганическими пестицидами и полихлорбифенилами с интерпретацией полученных материалов;
- проведено итоговое совещание с участием представителей федеральных органов исполнительной власти, региональных органов власти и других заинтересованных сторон с целью обсуждения результатов данного пилотного проекта и подготовки технического проекта по оздоровлению экологической обстановки Кольского залива и его очистки от сильно загрязненных донных отложений.

Основные результаты проекта

1. По совокупности антропогенных воздействий на морскую среду Кольский залив остается одним из самых нагруженных в АЗРФ. При этом он продолжает оставаться рыбохозяйственным водоемом первой категории.

2. Основными источниками загрязнения Кольского залива, особенно южной и средней его частей, являются промышленные предприятия, стоки населенных пунктов и городов, деятельность гражданского и военного флотов. Неочищенными сбрасывается 78% сточных вод. Срочного решения требует вопрос о вводе в строй очистных сооружений г. Мурманска.

3. По данным мониторинговых наблюдений ГУ МУГМС за последние годы качество вод в заливе характеризуется как умеренно загрязненные – загрязненные – в южном колене; умеренно-загрязненные – в среднем; чистые – умеренно загрязненные – в северном колене.

4. В отдельных районах залива в морской воде устойчиво прослеживаются повышенные концентрации биогенных элементов, взвешенных и органических веществ (например, на водпосту в районе Торгового порта).

5. Постоянным явлением на акватории залива остаются нефтяные загрязнения воды (нефтяная пленка, растворенные нефтепродукты). Продолжается несанкционированный сброс льяльных и нефтезагрязненных вод с кораблей и судов. Очистка залива от нефтяных загрязнений в последние годы вообще не осуществляется. Характерным индикатором

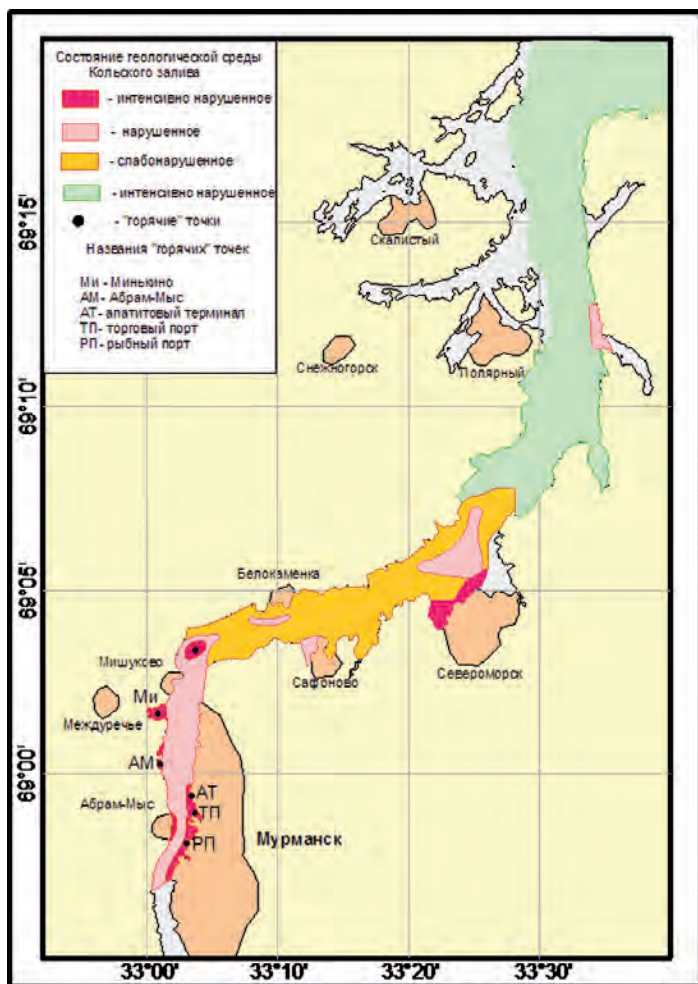


Рис. 11. По результатам проведенного мониторинга составлена карта геоэкологической среды Кольского залива

общего загрязнения поверхности залива стала жирная нефтяная полоса на отвесных берегах, обнажающаяся во время отлива. Срочного решения требует вопрос о возобновлении регулярного сбора нефтяных пятен с поверхности залива и организации мероприятий по предупреждению несанкционированных сбросов нефтепродуктов в воды залива.

6. В донных отложениях происходит накопление нефтепродуктов. Угроза дальнейшего нарастания загрязнения вод и донного осадка Кольского залива нефтепродуктами связана с прогнозируемым увеличением объемов транспортировки и перевалки нефтепродуктов через Кольский залив.

7. Несанкционированные свалки судов являются очагами повышенной экологической опасности, существенным источником загрязнения вод и донного осадка нефтепродуктами, тяжелыми металлами и стойкими органическими веществами, а в ряде случаев представляют и серьезную навигационную опасность. Свалки судов ограничивают возможности хозяйственного использования прибрежных районов (развитие прибрежного рыболовства, возрождение прибрежных поселков, разведение марикультуры и т.д.).

8. Высокие концентрации загрязняющих веществ в донных отложениях залива являются, в свою очередь, источником вторичного загрязне-



Рис. 12. Несанкционированная свалка судов – очаг повышенной экологической опасности

ния водной среды, а также причиной резкого ухудшения существования всей экосистемы залива.

9. Анализ содержания загрязняющих веществ в донных осадках южного колена Кольского залива, а также мощный резерв загрязняющих веществ в иловых водах позволяют сделать вполне определенный прогноз – отрицательные тенденции будут сохраняться или даже нарастать.

10. Загрязнение отдельных прибрежных участков дна Кольского залива (акваторий портов, судоремонтных заводов, базирования судов Северного флота, свалок судов и т.д.) достигло таких концентраций, когда необходимо ставить вопрос о разработке специального проекта по их очистке.

11. Результаты мониторинговых исследований 2007 г. показали, что к сильно загрязненным донным осадкам, требующим очистки путем выборки грунта с последующей его утилизацией, относятся не только илистые грунты, но и песчаные (на стадии планирования исследований предполагалось, что за счет морских течений большая часть загрязняющих веществ из последних вымывается, и значительное их содержание ожидалось обнаружить только в илистых грунтах).

12. Экологическое состояние залива находится на грани собственных возможностей природы залива по самоочищению (течения, приливы, речной сток). Превышение этих возможностей при продолжающемся увеличении нагрузки может привести к образованию районов экологической опасности. В этой связи особенно важной становится необходимость разработки «Комплексной программы управления прибрежной зоной Кольского залива» (КУПЗ), предусматривающей как все стороны природопользования, так и вопросы защиты окружающей среды залива.

13. Кольский залив в целом представляет собой «горячую точку» для всего баренцевоморского региона, при этом геологические условия, а именно нахождение в реальной сейсмогенной зоне, во много раз увеличивает риски опасных техногенных процессов.

По результатам реализации пилотного проекта предложена *Концепция технического проекта по оздоровлению экологической обстановки Кольского залива и очистке Кольского залива от сильно загрязненных донных отложений*, основные положения которой состоят в следующем.

Разработка проекта очистки дна южного колена Кольского залива от сильно загрязненного донного осадка должна быть направлена на сни-

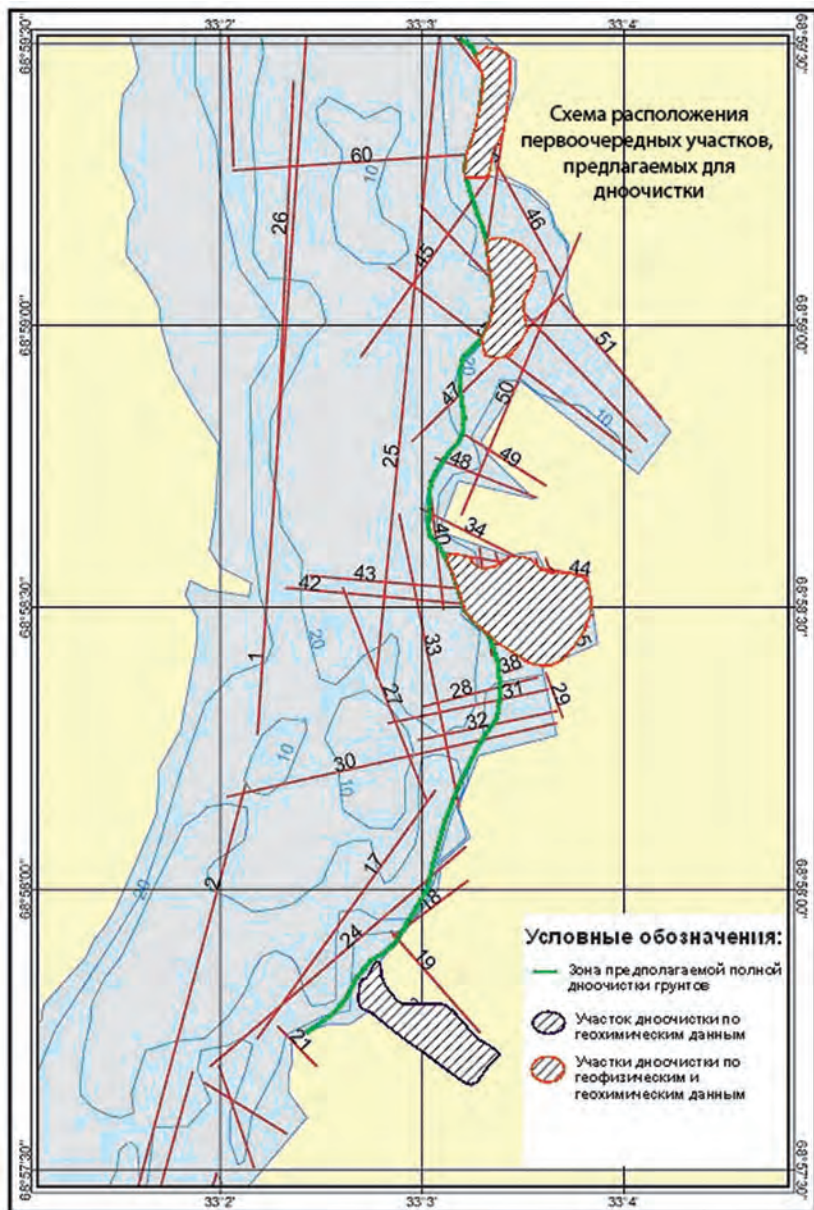


Рис. 13. Схема расположения участков для первоочередной очистки дна

жение вторичного загрязнения вод залива и, соответственно, на снижение выноса загрязняющих веществ течениями в Баренцево море.

Разработка проекта должна предусматривать не только организационные и технические мероприятия по выборке донного осадка, но и комплекс мер по утилизации выбранных грунтов.

При разработке проекта по очистке дна должны быть учтены следующие основные моменты:

- оценка класса опасности грунтов, предполагаемых к выборке;
- обезвоживание выбранных грунтов в местах временного хранения;
- способы утилизации или захоронения выбранных грунтов в зависимости от содержания наиболее опасных загрязнителей.

Очистку дна Кольского залива от сильно загрязненного донного осадка в намечаемых границах необходимо производить методом гидромеханизации с применением рефулерного (землесоса) или многочерпакового земснаряда с транспортированием пульпы в шаландах и/или по пульпопроводу к месту временного размещения для обезвоживания грунта и осветления сбросной воды.

Учитывая объемы загрязненного донного грунта, подлежащего удалению, работы по очистке дна целесообразно разбить на очереди. Технико-экономические показатели каждой очереди могут быть определены из условий расчетной вместимости карт намыва, границ производства работ и согласованного с собственником режима работы земснаряда.

Для временного размещения гидроотвалов загрязненного донного грунта предполагается использовать прибрежные территории, расположенные непосредственно у Кольского залива. Учитывая объем планируемых работ, протяженность акватории, ограничения, накладываемые режимом судоходства, и прочие факторы, необходимо предусмотреть отвод нескольких участков территории для намыва пульпы. В оптимальном варианте участки должны быть расположены на примерно равноудаленных расстояниях друг от друга, соответствующих расчетной дальности транспортирования пульпы к точке излива для конкретного земснаряда. В противном случае придется учитывать дополнительные затраты материально-технических ресурсов для организации работы бустерных станций, шаланд, перемещений самоотвозного земснаряда и т.п.

Проектом должно быть предусмотрено водолазное или инструментальное (например, гидролокационное) обследование дна водоема для

выявления подводных препятствий и объема затонувших предметов. Непосредственно перед производством дноочистительных работ должна быть выполнена очистка дна от выявленных крупногабаритных предметов (размером более 1 м в любом измерении).

В проекте отдельным разделом должна быть рассмотрена технология по выборке донного осадка в местах свалок судов, а также проработана и предложена технология очистки Кольского залива от брошенных на осушке и затопленных судов. Технология очистки от судов должна быть определена в каждом случае с учетом конкретных условий:

- местоположение судна (расстояние от берега, глубина);
- наличие площадок для организации технологического процесса по первичной утилизации судна;
- способы подъема и утилизации.

В проекте необходимо рассмотреть современные методы подводной резки судов на крупные секции, а также методы, позволяющие снизить степень загрязнения окружающих вод при организации операций по подъему судов.

2.5. Пилотный проект «Разработка технологии биологической очистки наземных участков, загрязненных нефтепродуктами, в арктических условиях»

Цель проекта

Разработка технологии биологической очистки локальных нефтезагрязненных участков, пригодной для российской и зарубежных частей Арктического региона, и распространение полученного положительного опыта.

Проект был реализован Обществом с ограниченной ответственностью «НавЭкосервис» (ООО «НавЭкс»).

Период реализации – с 01 июля 2008 г. по 16 июня 2009 г.

Содержание выполненных работ

В рамках решения поставленных задач были проведены следующие работы:

- анализ российского и зарубежного опыта биологической очистки грунтов после загрязнения нефтепродуктами в условиях низких температур.
- выбор и оборудование исследовательского полигона.
- проведение натурных наблюдений и лабораторный анализ проб для выявления оптимальных типов биопрепаратов и режимов их использования для различных типов нефтепродуктов.
- анализ полученных результатов и разработка проекта Руководства по проведению биологической очистки грунтов, загрязненных нефтепродуктами, в арктических условиях.
- подготовка и проведение семинара для обсуждения полученных результатов, проекта названного Руководства и распространения положи-

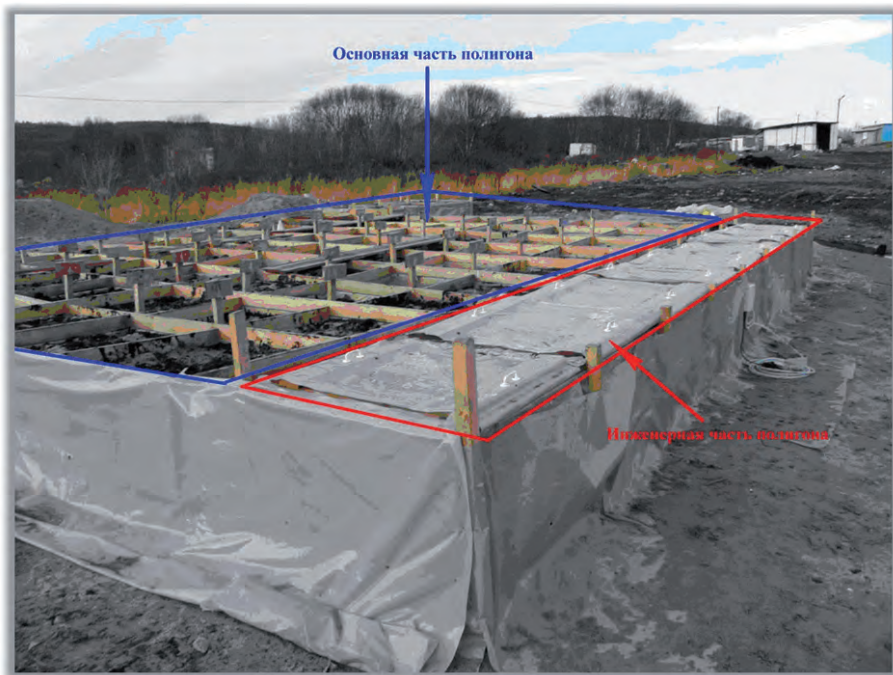


Рис. 14. Общий вид полигона

тельного опыта по биологической очистке грунтов, загрязненных нефтепродуктами, в арктических условиях.

Основные результаты проекта

1. Состав почвы, характерный для северных широт, является не токсичным и не патогенным;

2. почвы, наиболее характерные для северных широт, обладают низкой биогенностью, вследствие чего малопригодны к самостоятельной ремедиации;

3. отмечается устойчивость естественной микрофлоры почв к снижению температуры;

4. активация аборигенной микрофлоры может дать положительный эффект только в случаях с низкими концентрациями загрязнения (до 1–2%);

5. при обработке почв основной части полигона, загрязненных мазутом, наибольшую степень очистки почвы показал биопрепарат «Родер» (4,5–5,3%), дизельным топливом – «Деворойл» (4,8–5,9%), нефтью – «Микрозим (tm) «Петро-Трит» и «Родер» (6,7%);

6. в инженерной части биополигона, за счет поддержания постоянной положительной температуры почвы, биопрепараты показали более высокую степень разложения нефтепродуктов по сравнению с основной частью. Наилучший результат по очищению почвы от мазута и дизельного топлива показал препарат «Микрозим (tm) «Петро-Трит», от нефти – «Деворойл»;

7. в Арктических условиях использование микробных препаратов более эффективно по сравнению с агротехническими методами рекультивирования;

8. биопрепараты оказывают положительное воздействие на усиление биологической активности почв и, как следствие, ускоряют процесс разложения нефтяных загрязнений;

9. рекомендуется предварительная активизация биопрепаратов (подготовка рабочих суспензий), что сокращает период активации бактерий в почве;

10. торф, содержащийся в почве, выполняет функции: естественного сорбента, снижающего проникновение нефти в глубь почвы; влагоудерживающей субстанции, способствующей поддержанию необходимой для бактерий влажности почвы; естественного органического удобрения, способствующего интенсификации процессов ремедиации в почве;

11. необходим строгий расчет и контроль норм внесения удобрений и препаратов, избыточные дозы минеральных удобрений вызывают закисление почв, что снижает потенциал восстановления загрязненных почвенных субстратов;

12. важен фактор поддержания необходимой (40–70%) влажности почвы, переувлажнение почвы может отрицательно сказаться на этапе фиторемедиации почвы;

13. аэрация почвы (рыхление, фрезерование и т.д.) способствует равномерному распределению углеводородокисляющей микрофлоры в ее толще, аэрации и, как результат интенсификации биоразложения нефти;

14. при невозможности проведения аэрации путем рыхления или фрезерования (близкое залегание мерзлоты, недоступность района очистки

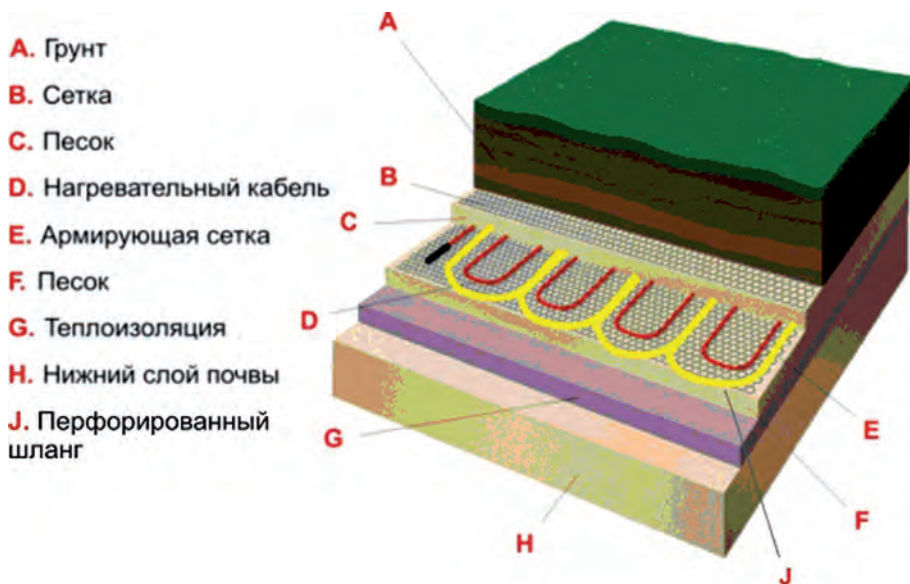


Рис. 15. Схема закладки в грунт системы подогрева и аэрации

для техники) помимо биопрепаратов рекомендуется внесение естественных сорбентов (торф, опилки, мох и т.п.) в почву;

15. наибольшая интенсивность действия биопрепаратов отмечена при положительных температурах;

16. данные микробиологических анализов позволяют сделать вывод о том, что бактерии продолжают работать и при снижении температуры, вплоть до промерзания почвы. Однако их активность уменьшается по мере понижения температуры почвы;

17. рекомендуется применение этапа фиторемедиации на завершающей стадии биорекультивации (высев растений, устойчивых к нефтяным загрязнениям).

Результаты проведенных исследований позволяют говорить о перспективности применения метода биологической рекультивации нефтезагрязненных почв в Арктических условиях. Это подтверждают результаты совещания по итогам выполненных работ, прошедшего 16 июня 2009 г. в Комитете природопользования и экологии Мурманской области.

Одним из основных достижений данной работы служит применение особых технологических подходов и инженерно-технических решений к процессу биорекультивации, что позволяет продолжать процесс биологического разложения нефтепродуктов в течение всего календарного года.

Эксперимент подтвердил закономерности работы биологических препаратов применительно к арктическим условиям.

Ограниченный период исследований не позволяет сделать окончательные либо однозначные выводы о преимуществе того или иного био-препарата применительно к виду загрязнения в арктических условиях. Также представляется сложным определение срока окончания полного цикла процесса биоремедиации. Предположительно, на основании полученных результатов, процесс восстановления почв на полигоне может занять от двух до четырех с половиной лет, в зависимости от выбора технологического подхода, при условии соблюдения всех технических условий по использованию биопрепаратов и проведения работ по рекультивации почв в арктических условиях.

Окончательным этапом биологической рекультивации должен быть этап фиторемедиации. Он включает: подбор трав-рекультивантов, расчет норм высева, посев и контроль всхожести семян и роста трав. В зависимости от уровня загрязнения и почвенно-климатических условий необходимо проведение повторного подсева трав.

Существующие методы фиторемедиации позволяют произвести доочистку почвы до допустимого остаточного значений (ОДК) нефти и нефтепродуктов.

Одним из вопросов, возникших при рассмотрении опыта проведения работ по рекультивации на территории других субъектов РФ, является установление нормативов ОДК для почв Мурманской области. Отсутствие нормативов обязывает проводить работы по рекультивации до полного очищения почвы с остаточным содержанием нефти и нефтепродуктов равным нулю, что в условиях Крайнего Севера становится проблемой.

Разработанный проект «Руководства по проведению биологической очистки почвы, загрязненной нефтепродуктами, в арктических условиях» является первым на территории Мурманской области документом, регламентирующим проведение биологической рекультивации, в том числе с учетом инженерно-технических новаций.

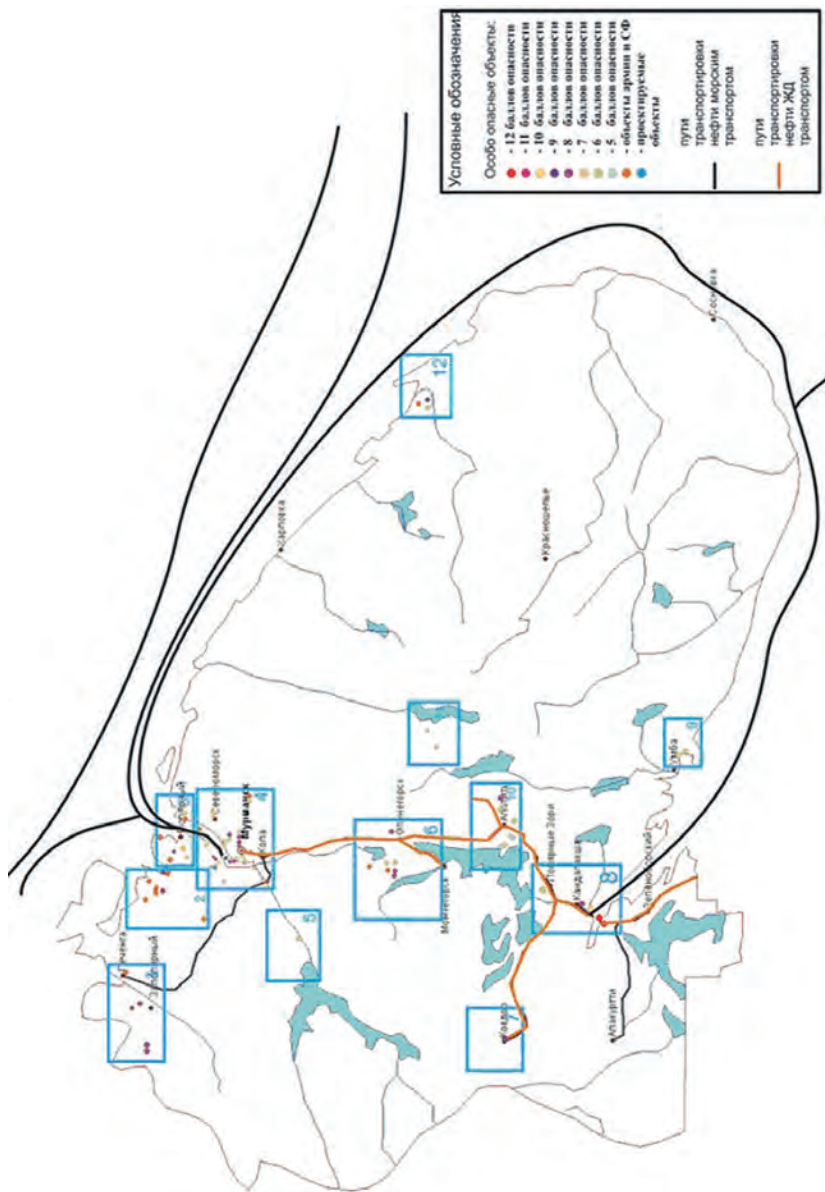


Рис. 16. Карта расположения экологически опасных объектов на территории Мурманской области с обозначением путей транспортировки нефти и нефтепродуктов

Проект «Руководства...» рекомендован лицам, организующим мероприятия по ликвидации последствий разливов нефти на почве и биологической рекультивации почвы.

В развитие проекта «Руководства...» с учетом опыта проведения подобных работ на территории Республики Коми, а также других регионов необходимо учесть как мероприятия по ликвидации аварийного разлива нефти или нефтепродуктов, так и его последствий, до момента ввода в хозяйственный цикл рекультивированных земель.

2.6. Пилотный проект «Очистка донной поверхности бухты Тикси от затонувшей древесины и остовов судов»

Цель проекта

Основной целью работы являлась защита биосферы в морской и береговой зоне бухты Тикси и залива Булункан от антропогенного загрязнения. В ходе реализации проекта было необходимо очистить прибрежную зону бухты Тикси и залива Булункан от затонувшей древесины и подготовить к подъему и дальнейшей утилизации 5 затонувших судов.

Проект был реализован ОАО «Морской порт «Тикси»». Также привлекалось ФГУ «Государственный природный заповедник «Усть-Ленский» для оценки степени загрязненности акватории бухты Тикси до и после проведения очистных работ и анализа экологического состояния бухты Тикси и залива Булункан.

Период реализации – 01 июля 2008 г. – 08 августа 2009 г.

Содержание выполненных работ

- Выполнен анализ существующего российского и зарубежного опыта по очистке акватории, подготовлена проектная документация и проведено обучение технического персонала порта по безопасному и качественному осуществлению очистных работ в бухте. Выполнены расконсервация и ремонтно-восстановительные работы по маломерному флоту, грузоподъемной технике и малой механизации. Проведена оценка степени загрязненности акватории бухты Тикси на момент начала очистных работ;
- выполнено грейферное черпание (траление) донной поверхности в заливе Булункан с целью подъема затонувших бревен и их погрузки на понтон или лихтер с последующей транспортировкой к месту выгрузки на берег, сортировкой и штабелированием;



Рис. 17. Остовы затонувших судов в бухте Тикси

- проведены работы с остовами затонувших судов: а) выполнено водолазное обследование; б) заделаны обнаруженные повреждения корпусов затонувших судов перед их подъемом – установлено 5 герметичных пластырей; в) определена и утверждена методика подъема остовов (корпусов) затонувших судов;

- выполнено повторное исследование вод в бухте Тикси и заливе Булункан с последующим сравнительным анализом загрязненности вод до и после проведения очистных работ, а также произведена оценка экологического состояния водного бассейна бухты.

Основные результаты проекта

До начала работ по очистке дна залива Булункан (01 августа 2008 г.) были проведены гидробиологические наблюдения (мониторинг) состояния зоопланктона и зообентоса на акватории бухты Тикси и залива Булункан. Оценка степени загрязненности (качество вод по гидробиологическим показателям) воды проводилась с использованием индекса Гуднайта – Уитли и биотического индекса Вудивисса по показателям

зоопланктона и зообентоса воды и отношения олигохет к общей численности организмов зообентоса.

Оказалось, что, по данным многолетнего мониторинга, залив Булункан по сравнению с бухтой Тикси характеризуется пониженными значениями численности, биомассы и видового состава зоопланктона (9 видов против 20). Это связано с антропогенным загрязнением, низким содержанием кислорода в зимний период и высоким уровнем сульфидов и хлоридов. Видовой состав сине-зеленых и зеленых водорослей обеднен, преобладают виды диатомовых водорослей. Научные исследования проб зоопланктона и зообентоса показали, что по качеству воды являются умеренно-загрязненными. Класс сапробности вод определен как мезосапробный, т.е. присутствует загрязненность.

Ухудшение экологической обстановки в мелководном заливе Булункан по сравнению с бухтой Тикси является следствием воздействия целого комплекса негативных факторов. Особенно вредоносную роль играет загрязнение вод фенолами, накапливающимися от гниющей затонувшей древесины и древесных остатков. По характеристикам донных биоценозов в период мониторинга (с августа по октябрь) во всех пробах, взятых в заливе, воды оказались (класс чистоты) умеренно-загрязненными, а в бухте Тикси чистыми, то есть качество воды залива Булункан ниже, чем в открытой акватории бухты.

Токсиканты, поступающие в прибрежную часть моря, оказывают отпугивающее действие, изменяют условия нагула, зимовки и нереста рыб, способствуют созданию высоких концентраций косяков рыб на ограниченной территории, отпугивают их от кормовых организмов, затрудняя тем самым использование кормовой базы и снижая биопродуктивность водоема в целом.

В случае прямого отравления вод ядовитыми веществами и отходами производства, а также вследствие ухудшения аэрации водоема при его замерзании или в результате его антропогенного загрязнения окисляющимся органическим загрязнителем, в том числе в связи со скоплением гниющей растительности, древесины или развитием микроорганизмов, выделяющих токсические вещества, в заливе Булункан возможно возникновение предзаморных явлений и собственно самих заморозов вследствие недостатка кислорода в воде. Содержание кислорода уменьшается особенно в зимний период с нарастанием ледяного покрова. Увеличение

мощности льда уменьшает объем воды в заливе, способствует концентрации органических, биогенных и загрязняющих веществ. Уменьшение стока реки Лена сокращает поступление в бухту Тикси и залив Булункан речных вод, богатых кислородом. При разложении и гниении затонувшей древесины активно идут процессы поступления загрязняющих веществ и поглощения кислорода.

Очистные работы проводились с целью определить, как скажется донное черпание гниющей древесины в течение одного сезона на последующем состоянии вод залива. Траление дна в 2008 г. было начато в прибрежной зоне юго-восточной части залива и продолжалось в прибрежной полосе шириной 400 м с переходом на западную часть залива в 2009 г. вплоть до мыса Ледовый (конец работ 08 августа 2009 г.).

Была обработана донная поверхность на площади более пятисот тысяч квадратных метров (0,56 км²). В совокупности за 41 смену со дна было поднято 1900 кубических метров древесины, большая часть кото-



Рис. 18. Очистные работы: подъем затонувшей древесины со дна бухты

рой (более 80%) была сгнившей, что привело к биологическому загрязнению воды, особенно фенолами. Кроме того, поднято со дна и вывезено на берег для утилизации 22 тонны стальной проволоки, тросов и цепей.

По площади очищенной поверхности дна (560 тыс. м²) и объему поднятой на этом участке затонувшего круглого леса (1900 м³) был подсчитан объем накопленной гниющей древесины на одном квадратном метре очищаемого дна. Он составил 0,0034 м³ на 1 м² поверхности дна.

Таким образом, чтобы поднять со дна один кубический метр древесины, необходимо было произвести черпание на площади около трехсот квадратных метров. Для этого требуется делать до ста циклов подъема – опускания грейфера, то есть работа по очистке донной поверхности производится в очень напряженном режиме.

По завершении донной очистки было выполнено повторное исследование проб воды на гидробиологический и гидрохимический анализ в местах проведения работ на станции в заливе Булункан, а также на станции в бухте Тикси. Сравнительный анализ с начальными исследованиями 2008 г. показал улучшение качества вод, о чем неоспоримо свидетельствует общее увеличение плотности поселений и биомассы как зообентоса, так и зоопланктона. Анализ также выявил, что после проведения мероприятий по очистке дна залива концентрации загрязняющих веществ, особенно фенолов, снижаются, так как уменьшается количество и объем гниющей древесины – основного источника фенолов.

Выводы

1. Проведенное траление дна залива Булункан и положительные показатели анализа качества вод после очистных работ показывают, что метод черпания – «грейферное черпание» – и использовавшиеся при этом технические средства выбраны правильно.

2. Качественное выполнение подготовительных работ позволит сократить сроки и трудоемкость работ по подъему и утилизации затонувших судов.

3. Улучшение качества вод, приведшее к общему увеличению плотности поселений и биомассы зообентоса и зоопланктона после проведения очистных работ только лишь за один сезон, явилось основанием для дальнейшего продолжения таких работ во второй фазе пилотного проекта.

4. При расширении в будущем площади донной очистки и ее проведении в срединной части залива Булункан возможно увеличение общих объемов поднятой со дна гниющей древесины до 2,500–3,000 м³.

5. Продолжение очистных работ в дальнейшем несомненно приведет к значительному улучшению экологической обстановки в бассейне бухты Тикси и залива Булункан.

6. Передача местному населению поднятой древесины в качестве дров для печного отопления приводит к сохранению леса. Ранее местное население собирало лес на строительство и дрова из разбившихся в непогоду плотов, а после прекращения сплава стало активно вырубать деревья лесотундры.

7. Активный процесс гниения затонувшей древесины (более 80% от общего объема) приводит к опасному и вредному химическому загрязнению воды. Это негативно влияет на зимовку, нагул и нерест ценнейших промысловых пород арктических рыб, поэтому требуется активизация очистных работ.

8. Разработанный и проверенный в работе метод «грейферного черпания» может быть с успехом применен и в других арктических регионах в мелководных рыбохозяйственных и «нагульных» водоемах.

9. Остовы затонувших судов подготовлены к подъему и утилизации в период второй фазы пилотного проекта.

2.7. Пилотный проект «Восстановление окружающей среды в районе снятого с эксплуатации военного объекта у п. Покровское Онежского района Архангельской области»

Цель проекта

Демонстрация экономически эффективной методологии экологической реабилитации территорий расформированных военных объектов, загрязненных нефтепродуктами, перед передачей этих территорий в общественное пользование. В ходе выполнения проекта необходимо было ликвидировать бесхозное нефтехранилище, находящееся в котловане площадью около 1000 м² у берега реки, впадающей в Онежское озеро.

Проект был реализован Обществом с ограниченной ответственностью «ГОРСТ» с участием специализированной организации ООО «Эко-промсервис».

Период реализации – 2 октября 2009 г. – 30 ноября 2010 г.

Содержание выполненных работ

На *первом этапе* работ по восстановлению окружающей среды (в 2009 г.) были проведены следующие работы:

- подготовительные работы;
- сбор и погрузка нефтепродуктов из нефтехранилища в накопительную емкость для временного хранения с помощью экскаватора ЕК-18;
- локальный подогрев нефтепродуктов до температуры 600°С трубчатými электронагревателями и его перекачка с помощью машин ГАЗ КО-503 и КАМАЗ КО-505 с применением сетчатых фильтров в автоцистерны битумовозов КАМАЗ и Scania.

Общее количество изъятых из нефтехранилища и отгруженных в битумовозы нефтепродуктов фактически составило 3000 тонн. Они были



Рис. 19. Сбор и погрузка нефтепродуктов из нефтехранилища

переданы специализированной организации ООО «Экопромсервис» для дальнейшего его использования в качестве вторичного материального ресурса.

2. На *втором этапе* работ по восстановлению окружающей среды (в 2010 г.) были проведены следующие работы:



Рис. 20. Перекачка нефтепродуктов

- свод загрязненного кустарника в объеме $1,5 \text{ м}^3$ с обваловки нефтехранилища и его обезвреживание на установке «Форсаж-1М» при температуре обжига до 1000°C ;

- выемка с внутренних поверхностей, обваловок нефтехранилища некондиционного нефтепродукта в объеме 635 т с помощью экскаватора ЕК-18 и временное складирование его на производственной базе ООО «ГОРСТ» в г. Онега Архангельской области до решения вопроса об его обезвреживании;

- выемка с прилегающей нефтехранилищу территории площадью $311,1 \text{ м}^2$ нефтезагрязненного грунта объемом 560 м^3 ($560 \text{ м}^3 \times 1,65 \text{ т/м}^3 = 924 \text{ т}$) с помощью экскаватора ЕК-18 и его обезвреживание в установке «УЗГ-1М.1,2/6.7.12 при температуре обжига $800\text{--}900^\circ\text{C}$;

- планировочные работы проводились с применением бульдозера и шанцевого инструмента на территории площадью $0,57 \text{ га}$;



Рис. 21. Общий вид склада нефтепродуктов (нефтехранилища), расположенного в пос. Покровское Онежского района после завершения планировочных работ

- посев 113,5 кг трав и травосмесей (овсяница луговая, тимофеевка луговая, овсяница красная) на территории площадью 0,57 га.

Основные результаты проекта

При реабилитации бывших нефтехранилищ и загрязненных нефтепродуктами территорий выведенных из эксплуатации военных объектов в АЗРФ необходимо учитывать следующие моменты:

1. следует применять индивидуальный подход к выбору решений по реабилитации данных объектов с учетом климатических и географических факторов окружающей среды;
2. должен решаться вопрос о целесообразности использования нефтешламов или некондиционных нефтепродуктов как вторичный материальный ресурс, а также о их транспортировке до объекта использования;
3. одним из основных методов при реабилитации нефтезагрязненных территорий в АЗРФ является термический;
4. оптимальное время для проведения работ на Крайнем Севере России и в Арктике – с июня по октябрь.

В результате работ по восстановлению окружающей среды в районе снятого с эксплуатации военного объекта у п. Покровское Онежского района Архангельской области данные земли были зачищены от нефтепродуктов. Общая площадь рекультивированного участка составила 0,57 га (5667 м²).

Таким образом, данные земли могут использоваться в лесохозяйственных целях – по видам лесных насаждений, для строительства на них производственных зданий, строений и сооружений или другого комплексного использования.

2.8. Пилотный проект «Разработка технологии очистки от опасных отходов территорий выведенных из эксплуатации объектов Минобороны России в Арктической зоне на примере о. Земля Александры архипелага Земля Франца-Иосифа»

Цель проекта: получение практического опыта применения технологий для последующего тиражирования на других, выведенных из эксплуатации, объектах Министерства обороны Российской Федерации. В ходе реализации проекта было необходимо провести отбор и испытание современных технологий утилизации бочкотары в арктических условиях с применением инновационных решений на массовом (до 1000 штук) количестве бочек различных периодов выпуска с разным содержанием. Учитывая возможность наличия на территории острова источников полихлорированных бифенолов (ПХБ) и загрязнений тяжелыми металлами, следовало провести их идентификацию, осуществить картографическую привязку, отбор проб грунта и технических жидкостей, содержащихся в технологическом оборудовании. В ходе камеральной обработки планировалось оценить реальную угрозу загрязнения окружающей среды, предложить методы консервации и/или ликвидации источников загрязнения.

Проект был реализован Некоммерческой организацией «Фонд полярных исследований «ПОЛЯРНЫЙ ФОНД»» с учетом результатов аналогичных работ, проведенных на Земле Франца-Иосифа в 2007–09 гг.

Период реализации – 1 декабря 2009 г. – 30 ноября 2010 г.

Содержание выполненных работ

Этап 1. Идентификация и картирование источников опасных загрязнений. Отбор и анализ проб для уточнения местоположения источников загрязнений.



Рис. 22. Схема расположения объектов на о. Земля Александры, предназначенных для работ по очистке территории от опасных отходов

- На основе данных, полученных в 2007 г.: выбор площадки для очистки, разработка программы дообследования уровня загрязнения почвы и технологических жидкостей на выбранных площадках.

- Проведение комплекса работ по идентификации и картированию источников опасных загрязнений на площадках на о. Земля Александры, выбранных для проведения работ по опытной очистке, включая отбор проб грунтов и технологических жидкостей. Определение наличия конденсаторов и трансформаторов, содержащих софтол или иные ПХБ-содержащие наполнители, в составе локационного оборудования.

- Химико-аналитическое исследование проб грунтов и образцов техногенных жидкостей. Особое внимание уделялось определению ПАВ, тяжелых металлов и хлорорганических соединений.

- Камеральная обработка материалов полевых работ, результатов исследования образцов и проб. Построение карт-схем загрязнений масшта-

ба 1:1000 для различных участков для обоснования выбора экспериментальной площадки.

Этап 2. Разработка технологий и приобретение оборудования.

- Анализ существующего отечественного и зарубежного опыта очистки территорий расформированных военных объектов от бочкотары с остатками ГСМ, ПХБ и подготовка проектной документации. Определение инновационных технологий ликвидации отработанных технологических жидкостей и масел, содержащих особо опасные вещества.

- Выбор технологического цикла утилизации бочек и предварительные испытания оборудования в заводских условиях на отобранных объектах (бочках) перед отправкой оборудования на ЗФИ. Разработка технологического проекта массовой утилизации бочек, содержащих особо опасные вещества, безопасной ликвидации содержимого, компактирования бочек с последующим их вывозом на пункт приема в г. Архангельск.

- Разработка технологического проекта обращения с отходами, технологическим оборудованием и его частями, содержащими тяжелые металлы.

- Разработка технологического проекта консервации объектов, содержащих совтол или другие ПХБ-содержащие жидкости.

- Приобретение и испытание необходимого технологического оборудования.

- Подготовка персонала к работе и его обучение, включая работы с опасными веществами. Инструктаж персонала по технике безопасности.

- Получение необходимых разрешительных документов от соответствующих органов власти для транспортировки бочек на судне, складирования их в г. Архангельск. Подписание договоров с предприятиями, обязующимися принять спрессованные бочки для их дальнейшей безопасной утилизации.

- Составление программы работ на третий этап выполнения проекта.

Этап 3. Работы по ликвидации или консервации источников особо опасных загрязнений.

- Доставка оборудования и персонала к месту работ, мобилизация оборудования и подготовка его к работе, проведение необходимых строительно-монтажных работ.

- Сбор бочек с остатками ГСМ различного времени выпуска на выбранной площадке, перевозка их к месту очистки и дальнейшей обра-



Рис. 23. Монтаж печи для выжигания остатков ГСМ и прессы для прессования стальных бочек

ботки. Слив из бочек остатков жидкостей в специально подготовленные танки, при необходимости оттаивание содержимого бочек с применением разработанной технологии. Проверка различных технологий для окончательной очистки бочек от остатков ГСМ (промывка, выжигание и т.д.). Очистка бочек с помощью выбранных технологий от остатков ГСМ и опасных загрязнителей с обязательным контролем выбросов вредных веществ. Резка, прессование (брикетирование) не менее 1000 бочек, упаковка брикетов и подготовка их к транспортировке.

- Погрузка спрессованных бочек на судно и доставка в г. Архангельск. Передача бочек на специальное предприятие для дальнейшей их безопасной утилизации.
- Опытные работы по консервации ПХБ-содержащего оборудования.
- Опытные работы по консервации отходов, содержащих тяжелые металлы.

- Отбор проб на месте проведения работ и последующий их анализ с целью определения содержания загрязнителей в почве и воде для проведения последующего мониторинга изменения концентраций с течением времени.

- Разработка задания на проведение изысканий и разработку проекта организации крупномасштабных работ по очистке территории объектов Минобороны России на острове Земля Александры архипелага Земля Франца-Иосифа.

- Подготовка отчета на русском и английском языках, содержащего подробное описание полного технологического цикла утилизации бочек и всех других произведенных работ с рекомендациями для дальнейших действий по очистке ЗФИ от бочкотары и мер по нейтрализации отходов, содержащих ПХБ, тяжелые металлы и нефтепродукты.

Основные результаты проекта

Результатом реализации проекта явился пакет предложений для крупномасштабного проекта по полной очистке территории о. Земля Александры от бочкотары и брошенного военного оборудования на вариантной основе.

Выполненные в рамках реализации пилотного проекта работы позволили разработать и апробировать технологию очистки от опасных отходов загрязненных территорий высокоширотной Арктики на примере экспериментальной площадки, расположенной на территории выведенного из эксплуатации объекта Министерства обороны России на о. Земля Александры.

В рамках первого этапа пилотного проекта были выполнены работы по дополнительному обследованию загрязненных участков территории острова Земля Александры архипелага Земля Франца-Иосифа с целью выбора экспериментальной площадки для производства работ. Из пяти осмотренных участков в качестве экспериментальной подлежащей очистке площадки был выбран участок территории склада ГСМ в бухте Северная. В ходе дополнительного обследования обнаружены бочки с моторными маслами и отработкой с содержанием ПХБ до 2–4% массы жидкости. Это подтвердило сделанное в 2007 г. предположение о наличии на острове постоянного источника загрязнения ПХБ и требовало значительной осмотрительности при производстве работ в рамках пилотного проекта.



Рис. 24. Бочки, подготовленные к очистке и прессованию



Рис. 25. Опробование бочки с моторными маслами на содержание ПХБ

В ходе выполнения работ, предусмотренных вторым этапом пилотного проекта, был разработан технологический проект массовой утилизации бочек, содержащих особо опасные вещества, безопасной ликвидации содержимого, компактирования бочек и вывоза их на пункт приема в г. Архангельск. В соответствии с проектом была разработана программа работ по выполнению третьего этапа пилотного проекта и произведена закупка необходимого оборудования, комплектующих элементов и расходных материалов.

В соответствии с запросом Исполнителя на заводе «Точная Механика» с учетом опыта работ 2007 г. был доработан гидравлический пресс ТМ-22ТПФ с усилием до 26 т и проведены успешные испытания по компактированию толстостенных стальных бочек с толщиной стенки до 1,5 мм.

Специалисты полевой группы прошли обучение по обращению с опасными отходами в АНО «Центр обучения и проектирования в области обращения с промышленными отходами». Во время полевых работ они производили инструктаж технического персонала полевой группы и осуществляли надзор за их действиями.

В ходе третьего этапа были выполнены работы по опытной утилизации массового количества двухсотлитровых бочек из-под ГСМ разного



Рис. 26. Спрессованные и подготовленные к транспортировке бочки из-под ГСМ

года выпуска, бесконтрольно хранящихся на территории выведенного из эксплуатации военного объекта на о. Земля Александры архипелага Земля Франца-Иосифа.

Закупленное технологическое оборудование было доставлено на архипелаг на борту НЭС «Михаил Сомов» и смонтировано на рабочей площадке в районе склада ГСМ в бухте Северной с использованием вертолета МИ-8Т.

В ходе работ было очищено и скомпактировано 1000 двухсотлитровых металлических бочек различных годов выпуска, в том числе 87 бочек, частично заполненных керосином, и 78 бочек – дизельным топливом.

Примененные технологические схемы показали себя достаточно эффективными. Небольшой полевой бригаде удалось в довольно сжатые сроки отобрать, слить, очистить от остатков ГСМ, брикетировать с помощью гидравлического пресса и вывезти на большую землю 1000 бочек из-под ГСМ, начав тем самым практические работы по очистке территории архипелага.

Проведенные в ходе выполнения работ измерения уровня загрязнения воздуха показали, что при применении высокотемпературного выжигания остатков ГСМ из бочек установками типа «Факел-1М» значительного загрязнения окружающей среды не происходит и в то же время бочки полностью очищаются от остатков ГСМ.

Выполненные в ходе реализации пилотного проекта работы показали, что при учете предложенных модификаций процесса разработанная и реализованная технология действительно может стать хорошей основой для производства работ по широкомасштабной утилизации источников нефтеуглеродного загрязнения ЗФИ и в дальнейшем тиражироваться для работ на других участках высокоширотной Арктики.

Особое внимание следует уделять жидкостям, содержащим особо опасные вещества, в частности ПХБ. Сомнительно, чтобы в условиях высокоширотной Арктики можно было бы организовать сертифицированное производство по уничтожению ПХБ. Наиболее приемлемым решением с точки зрения НО «Полярный фонд» является разработка и применение устройств, обеспечивающих снижение класса опасности отходов с целью дальнейшей транспортировки их на материк для утилизации.

2.9. Пилотный проект «Очистка донной поверхности бухты Тикси от затонувшей древесины и остовов судов. Фаза 2»

Цель проекта

Защита биосферы в морской и береговой зоне бухты Тикси и залива Булункан от антропогенного загрязнения. Данный пилотный проект направлен на завершение работ по очистке донной поверхности от затонувшей древесины и утилизации остовов 5 судов в акватории бухты Тикси, проведенных в 2008–09 гг.

Проект был реализован Открытым акционерным обществом «Морской порт «Тикси»».

Период реализации – 01 декабря 2009 г. – 30 ноября 2010 г.

Содержание выполненных работ

Этап 1. Очистка донной поверхности от затонувшей древесины: траление дна с погрузкой поднятых бревен на плавсредство и транспортировка поднятого леса, проволоки и тросов к месту выгрузки на берег; выгрузка на берег, сортировка и штабелирование поднятых бревен.

Этап 2. Подъем и транспортировка 3 затонувших судов без нарушения целостности корпуса, включая очистку палубы затонувших судов от наносного грунта и прочего мусора (тросы, проволока и пр.); изготовление технологических вырезов, наладка водоотливного оборудования, проведение водолазных работ и откачки воды; буксировка всплывших судов к месту разделки или ремонта.

Этап 3. Извлечение 2 притопленных судов, находящихся недалеко от берега, с постепенной разделкой их корпусов, в том числе: изготовление и установка на якоря тяговой лебедки; подтягивание корпуса судна по частям, очистка от мусора, откачка воды из трюма; отделение части судна, разделка на фрагменты и транспортировка их к месту дальнейшей разделки.

Этап 4. Проведение базового физико-химического исследования загрязнения донных отложений и морской воды в бухте Тикси.

Основные результаты проекта

В бухте Тикси экологическое оздоровление получила акватория более 100 км² и примерно 1 млрд кубометров водной массы. Это благоприятно скажется на здоровье более 15 тыс. жителей северных улусов, в том числе 5 тыс. представителей малочисленных народов Севера, употребляющих в качестве основной пищи северные виды рыб, поскольку повысится качество рыбной продукции, увеличится поставка рыбы для населения.

С 15 июня по 16 июля 2010 г. было выполнено грейферное черпание (траление) донной поверхности в заливе Булункан. Траление проводилось при участии плавкрана с целью подъема затонувших бревен и их погрузки на несамоходное плавсредство с последующей транспортировкой поднятого леса к месту выгрузки на берег. Буксировка плавсредств производилась РБТ (рейдовый буксир-толкач) «ВОЛНА». Произведена выгрузка на берег, сортировка и штабелирование поднятых бревен в объеме 990 м³. Проведенное траление дна методом черпания привело к положительным показателям анализа качества вод после очистных работ.



Рис. 27. Поднятые со дна залива Булункан затонувшие бревна



Рис. 28. Транспортировка поднятого на поверхность судна

С 1 по 31 августа 2010 г. проведены работы по подъему и транспортировке трех затонувших судов без нарушения целостности корпуса.

Плавуемость судов была достигнута путем очистки палубы от наносного грунта и прочего мусора. Были проведены водолазные работы и изготовлены технологические вырезы для последующего осушения трюмов. По мере достижения плавучести суда отбуксированы к месту разделки и утилизации.

Со 2 по 30 сентября 2010 г. выполнены работы по извлечению двух притопленных судов, находящихся недалеко от берега, с помощью тяговой лебедки с постепенной разделкой их корпусов. Судно подтягивалось на берег, очищалось от мусора. Далее осушались трюмы, отделялась и извлекалась на берег часть судна для дальнейшей разделки на фрагменты и утилизации.

На четвертом этапе был заключен договор с ФГУ «Государственный природный заповедник «Усть-Ленский», а выполнение работ по теме «Проведение базового физико-химического исследования загрязнения донных отложений и морской воды в бухте Тикси». Было установлено, что после проведения мероприятий по очистке дна залива концентрации загрязняющих веществ, особенно фенолов, снизились, так как уменьшилось количество и объем гниющей древесины, основного источника фенолов.

По результатам выполнения пилотного проекта сделаны следующие выводы:

1. активный процесс гниения затонувшей древесины приводит к опасному и вредному химическому загрязнению воды. Затопленные де-



Рис. 29. Разделка и утилизация поднятого судна

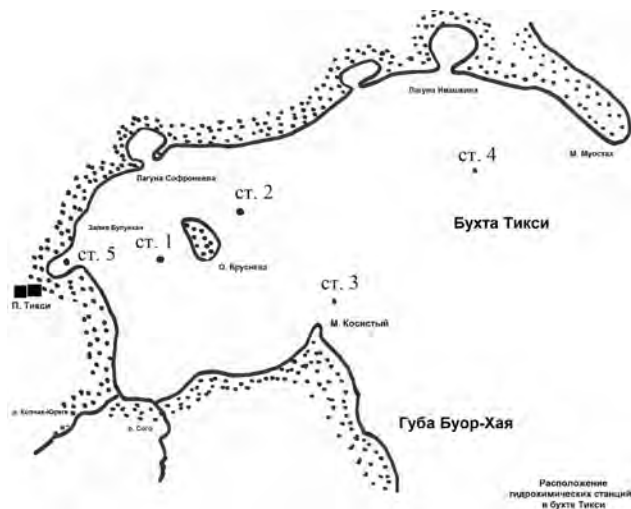


Рис. 30. Расположение гидрохимических станций в бухте Тикси

ревья лиственницы длительное время являются источником накопления в воде биогенных и органических веществ. Пятилетний контакт с водой не обеспечивает полного выщелачивания биогенных веществ из древесины;

2. химическое загрязнение воды негативно влияет на зимовку, нагул и нерест ценнейших промысловых пород арктических рыб и требует не только продолжения очистных работ, но и их активизации;

3. предоставление местному (коренному) населению поднятой древесины в качестве дров для печного отопления приводит к сохранению лесной растительности в связи с исчезновением необходимости рубки лесов;

4. затонувшие средства создают экологическую угрозу и могут быть опасны для судоходства. Работы с остовами судов выполнены в соответствии с условиями Контракта и основными технологиями подъема: подъем и транспортировка без нарушения целостности корпуса; извлечение объекта волоком с совместной постепенной разделкой путем отделения частей его корпуса;

5. выбранные способы подъема судов являются оптимальным с точки зрения выполнения условий охраны окружающей среды, поскольку они не связаны с взмучиванием донных отложений и, как следствие, генерацией обширных полей загрязненной взвеси;

6. продолжение очистных работ в дальнейшем несомненно приведет к значительному улучшению экологической обстановки в бассейне бухты Тикси и залива Булункан.

2.10. Пилотный проект «Определение местонахождения и извлечение из термокарстовой воронки двух радиоизотопных термоэлектрических генераторов (РИТЭГ) типа «ГОНГ» на объекте «Кондратьев» (Республика Саха (Якутия)), Усть-Янский улус»

Цель проекта

Обеспечение радиационной безопасности и предотвращение угрозы радиоактивного загрязнения акватории арктического побережья Усть-Янского улуса путем отработки методики определения нахождения утерянных вследствие разрушения берега из-за активных береговых термокарстовых процессов двух РИТЭГов с помощью геомагнитной, электро-разведочной и радиометрической съемок, извлечение этих РИТЭГов из термокарстовой воронки и подготовка их для транспортировки на утилизацию.

Проект был реализован Индивидуальным предприятием «Селляхов» совместно с Тиксинской Гидрографической базой (филиал Федерального Государственного унитарного Гидрографического предприятия) и Федеральным Государственным унитарным научно-производственным предприятием «Геологоразведка».

Период реализации – 30 апреля – 30 ноября 2010 г.

Содержание выполненных работ

В начальной стадии организационных мероприятий по выполнению *I этапа* контракта проведены все необходимые согласования по обеспечению контроля за безопасностью проводимых работ и получены официальные разрешения на проведение этих работ.



Рис. 31. Продвижение санно-тракторного поезда к объекту «Кондратьев»

Для выемки грунта изготовлен разборный портативный копр-подъемник, оснащенный электротельфером, подготовлены необходимый инструмент и оборудование, включая радио- и навигационное оборудование. На объект «Кондратьев» из порта Тикси санно-тракторным



Рис. 32. Палаточный лагерь научно-исследовательской группы

поездом по льду моря Лаптевых были доставлены рабочие, продукты питания, горюче-смазочные материалы, оборудование, необходимые материалы для обустройства к приезду основной группы специалистов и рабочих. Маршрут движения санно-тракторного поезда был выбран на основании анализа фотографий из космоса и опыта прохождения подобных маршрутов.

В рамках *второго этапа* были проведены следующие работы в соответствии с техническим заданием:

– авиатранспортом на объект «Кондратьев» доставлены научно-исследовательская группа специалистов ФГУ НПП «Геологоразведка» (г. Санкт-Петербург), работники ИП «Селляхов» и представитель Тиксинской гидрографической базы;

– выполнены дополнительные подготовительные работы: разбит палаточный лагерь, установлен дизель-генератор, проложена электросеть в палаточный лагерь и на участок поиска РИТЭГов. На прилегающем



Рис. 33. Извлечение РИТЭГа из термокарстовой воронки

участке установлены два сруба; заготовлен теплоизоляционный материал из торфоподобного морского материала;

– проведено радиационное обследование поверхности участка предполагаемого места залегания РИТЭгов;

– подготовлена и расчищена площадка для применения комплекса геофизических методов;

– выполнено исследование участка с применением комплекса геофизических методов, в процессе которого выявлено большое количество металлических предметов, создающих аномалии и нарушающих чистоту поиска. При обнаружении этих аномалий производилась раскопка и выдалбливание из мерзлоты предметов, являющихся их источниками. В результате многократного применения цикла: поиск аномалий – удаление предметов – поиск была достигнута достоверная картина наличия глубинной аномалии.

В целях выявления причины глубинной аномалии в правом склоне оврага был пройден пробный шурф. Для предотвращения попадания воды и грязи в шурф на входе в него была установлена мотопомпа, а также прорыты водоотводные каналы в дерновом слое слева и справа от оврага для сокращения стока в него воды.

На глубине два метра была обнаружена деталь крышки ограждения РИТЭГа, а на глубине 2,5–3 м – обнаружена и выдолблена крышка ограждения РИТЭГа.

На глубине 4,5 м пробита брешь в полость «капсулы» (место захоронения РИТЭГа), дозиметрический контроль не обнаружил радиационно-загрязнения воды и грунта из «капсулы».

РИТЭГ находился в перевернутом положении на глубине 6–6,5 м от уровня места закладки сруба на правом склоне оврага. «Капсула» представляла собой яйцевидную полость диаметром 1,6 м и высотой 1,9 м, заполненную на 90% талым грунтом и на 10% водой и газом. После предварительного осмотра, профилактических мероприятий и подготовительных работ РИТЭГ № 12 был извлечен на поверхность.

Второй РИТЭГ (№ 13) извлечен с глубины 8,5 м.

Оба РИТЭГа обследованы, переданы по акту владельцу – Тиксинской гидрографической базе, подготовлены к транспортировке, перемещены на горизонтальную площадку и установлены: № 12 – на деревянные лаги, а № 13 – на металло-пенопластовый щит. Площадка обнесена



Рис. 34. Подготовленные к транспортировке РИТЭГи

проволочным ограждением, на котором закреплены предупреждающие знаки радиационной опасности. Отсутствие дорог, удаленность населенных пунктов (ближайший находится в 200 км) и прекращение любой хозяйственно-промысловой деятельности в осенне-зимний период в районе объекта «Кондратьев» создают основную гарантию безопасности.

Перемещение РИТЭГов в Тикси запланировано на весну 2011 г.

Основные результаты проекта

Местоположение РИТЭГов, глубина их погружения в мерзлоту и образовавшийся рельеф участка позволяют сделать анализ и описать процесс их движения в вечномёрзлых грунтах. В 2002 г. работниками гидрографической базы, осуществляющей навигационное обеспечение морских коммуникаций в районе моря Лаптевых, было обнаружено полное разрушение навигационного знака «Кондратьев» и потеря двух

радиоизотопных термоэлектрических генераторов в Усть-Янском районе Республики Саха (Якутия). Погружение РИТЭГов продолжалось в течение всего периода с момента обрушения с уступа террасы и независимо от времени года. Расстояние, пройденное РИТЭГами в веченомерзлом грунте, как показали расчеты, составило 15 и 18 м со скоростью 1,6–1,7 метров в год. Погружению РИТЭГов препятствовали имеющиеся у них поддоны-полозы, которые сыграли роль тормозных парашютов (оба РИТЭГа находились в перевернутом положении). За семь лет уступ террасы отошел в сторону суши на 120–130 м, а расстояние от предполагавшегося места погружения РИТЭГов до него увеличилось до 180–190 м, глубина погружения двух РИТЭГов относительно поверхности террасы составила 9,5 и 11,5 м. Благодаря тому, что шурф был заложен в одном из оврагов, образовавшихся на поверхности террасы, глубина проходки сократилась на 3 м.

Все доставленное на объект оборудование оказалось востребованным, при этом в резерве имелись дублирующие устройства, что было обусловлено выполнением работ в мерзлотных отложениях в отдаленной и труднодоступной местности. Изготовленный самостоятельно копр–

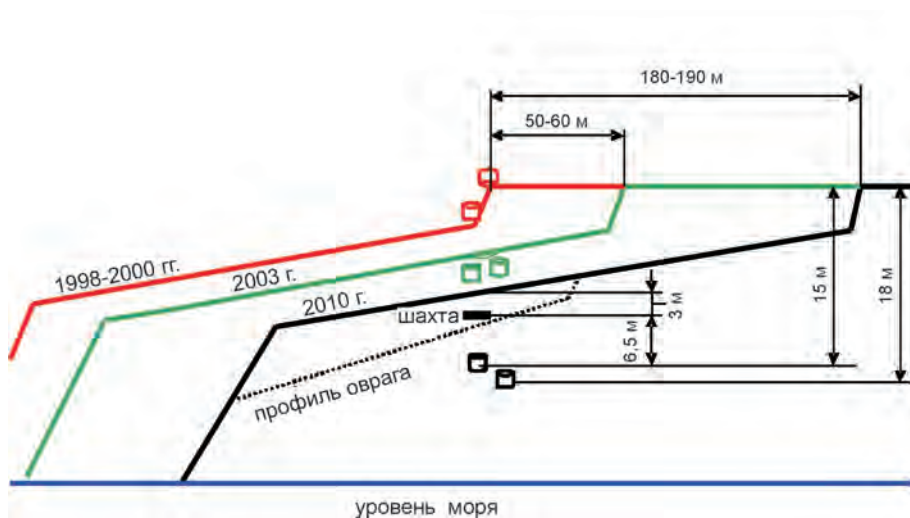


Рис. 35. Схема изменения профиля террасы и положение РИТЭГов в соответствующие года

подъемник, оснащенный электрическим тельфером, оказался самым востребованным оборудованием при удалении посторонних предметов, выемке грунта и извлечении из шурфа РИТЭГов.

Для выполнения работ, связанных с поисками погребенных термоэлектрических генераторов (РИТЭГов), рекомендуется использовать комплекс геофизических методов (магниторазведка, электроразведка методом переходных процессов и радиометрические измерения). В арктических регионах поисковые работы с использованием комплекса геофизических методов объектов, подобных РИТЭГам, погребенных в многолетнемерзлых породах, необходимо проводить при отсутствии снежного покрова, а если участок поиска захламлен металлическими предметами, то в летний период, при максимальном протаивании грунта, что значительно облегчает расчистку территорию поиска от создающих помехи предметов. Комплекс геофизических методов поиска металлических объектов может быть успешно применен и при их погребении в результате оползневых или иных процессов.

Проходку в многолетнемерзлых породах рекомендуется выполнять только с наступлением отрицательных температур, что исключает вероятность обрушения или заливания водой шурфа и дает возможность выполнять наклонную или горизонтальную проходку без риска. Кроме того, отрицательные температуры позволяют использовать тяжелую гусеничную и иную технику для вспомогательных и транспортных целей.

2.11. Пилотный проект «Инвентаризация источников загрязнения на территориях бывших военных объектов, расположенных на Новосибирских островах»

Цель проекта

Оценка уровня загрязнений территорий бывших военных баз, располагавшихся на о-вах Б. Ляховский и Котельный, и подготовка предложений по реабилитации этих территорий.

Проект был реализован Некоммерческой организацией «Фонд полярных исследований «ПОЛЯРНЫЙ ФОНД»».

Период реализации: 31 августа – 30 ноября 2010 г.

Содержание выполненных работ

В период реализации проекта выполнены следующие работы:

Этап 1.

● Проведено картографирование путем аэрофотосъемки и наземной геодезической съемки основных источников загрязнения на территории выведенного из эксплуатации объекта Министерства обороны на острове Котельный (65 га), а именно:

- объектов инфраструктуры, брошенной техники и строений;
- скоплений двухсотлитровых металлических бочек с нефтепродуктами, отработанными маслами, остатками нефтепродуктов и другими жидкостями;
- емкостей для хранения нефтепродуктов большого объема;
- оставленного технологического оборудования, мощных трансформаторов и конденсаторов в составе аэродромного и радарного оборудования;
- свалок бытовых и строительных отходов.



Рис. 36. Аэрофотоснимок склада пустых бочек, расположенного с южной стороны дизельной станции на о. Б. Ляховский



Рис. 37. Цистерны у дизельной станции на о. Б. Ляховский



Рис. 38. Свалка металлических бочек с разной степенью заполненности ГСМ на о.Б. Ляховский

● Проведено картографирование путем аэрофотосъемки основных источников загрязнения на территории выведенного из эксплуатации объекта Министерства обороны на острове Большой Ляховской (25 га), а именно:

- объектов инфраструктуры, брошенной техники и строений;
- скоплений двухсотлитровых металлических бочек с нефтепродуктами, отработанными маслами, остатками нефтепродуктов и другими жидкостями;
- емкостей для хранения нефтепродуктов большого объема;
- оставленного технологического оборудования;
- свалок бытовых и строительных отходов.

Выполнена наземная геодезическая привязка отдельных объектов инфраструктуры.

● Отобраны пробы: а) нефтепродуктов, других технологических жидкостей, хранящихся в контейнерах для идентификации содержимого и уровня содержания СОЗ; б) грунта в районах нахождения источников

загрязнения и на загрязненных территориях для определения загрязнения нефтепродуктами и ПАУ, ПХБ и тяжелыми металлами (ТМ).

Дополнительно обследована территория гражданского аэропорта Темп. Площадь съемки – 40 га.

Этап 2.

- Химический анализ проб.
- Камеральная обработка результатов обследования, включая:
 - классификацию объектов загрязнения;
 - создание растровых карт обследованных территорий масштаба 1:1000;
 - создание цифровых тематических карт загрязнений;
 - подготовка и написание отчета о выполненных работах.

Основные результаты проекта

Основным источником загрязнения являются протечки из ветшающих емкостей для хранения дизельного топлива, отработанных масел и



Рис. 39. Местоположение бывших военных объектов на территории островов Б. Ляховский и Котельный

других технических жидкостей. Для идентификации жидкостей, аккумулярованных на объектах, произведен отбор 19 проб. В 10 из них определено содержание ТМ и ПХБ.

Для характеристики миграции загрязняющих веществ (ЗВ) с поверхностным стоком произведено опробование ручья, дренирующего территорию площадок №№ 4 и 6 станции ПВО на острове Котельном.

По ортофотопланам и данным наземного обследования приближенно подсчитано количество емкостей, складированных на территории вышеуказанных объектов. По обзорным снимкам выполнена аналогичная оценка для близлежащих участков, расположенных за пределами съемки.

Таблица 1

Ориентировочная оценка количества бочек, складированных на территории обследованных объектов

Объект	Приближенная оценка количества бочек
о. Б. Ляховский, территория станции ПВО	30000
о. Б. Ляховский, побережье залива Малакагын и г. Малакагын-Чокур	5800
ВСЕГО:	35800
о. Котельный, территория станции ПВО	51700
о. Котельный, побережье залива Стахановцев Арктики	20600
о. Котельный, аэропорт Темп	25600
ВСЕГО:	97900

При подсчете не учтены единичные бочки, разбросанные повсеместно, их количество может достигать нескольких процентов от представленных в таблице.

На территории всех объектов диагностируется высокий уровень загрязнения нефтяными углеводородами. Загрязнение носит площадной характер. На территории бывших военных объектов в 22,5% (о. Б. Ляховский) и 28,8% (о. Котельный) проб диагностируется уровень загрязнения, превышающий уровень вмешательства (УВ). На территории аэропорта Темп УВ превышен в 5 пробах из 7 (70%).

Площадь с уровнем загрязнения почвенного покрова, превышающим УВ, составляет:

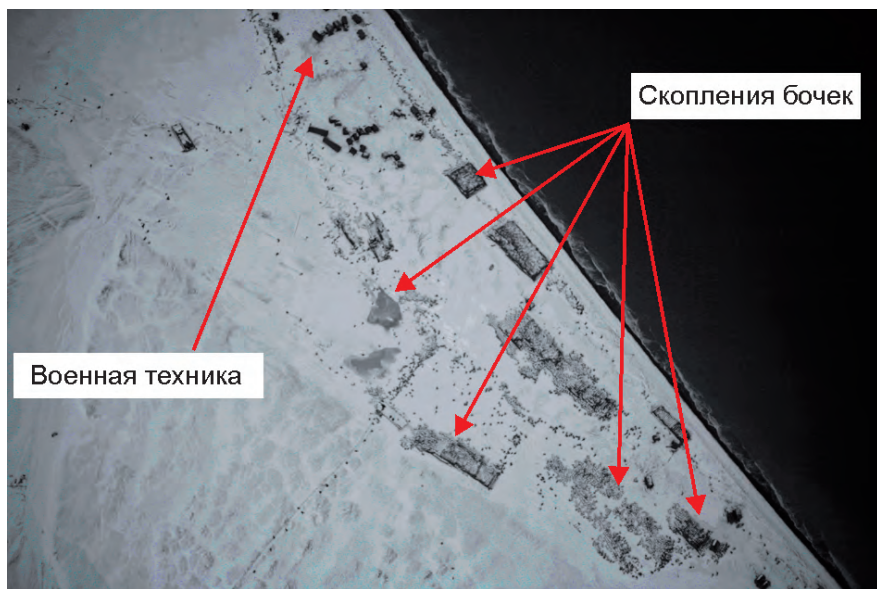


Рис. 40. Скопления бочек и военной техники на побережье залива Стахановцев Арктики, о. Котельный

Таблица 2

Среднее и максимальное содержание в почвах нефтяных углеводородов в долях от уровня вмешательства (5000 мг/кг)

Превышение	о. Б. Ляховский			о. Котельный ПВО			Аэропорт Темп
	пл. 1	пл. 2	пл. 3	пл. 4	пл. 5	пл. 6	
ср.	2,7	12,6	2,7	3,4	0,6	3,1	18
макс.	13,4	20,4	7,9	15,6	1,0	9,6	105

- станция ПВО на о. Б. Ляховский – 4,6 га;
- станция ПВО на о. Котельный – 6,4 га;
- аэропорт Темп – 3–5 га.

Источником загрязнения являются протечки ГСМ из ветшающих, подверженных коррозии бочек. Свой вклад в загрязнение вносят не только заполненные, но и пустые бочки. В частности, в 2 пробах, отобранных из бочек, оказалась загрязненная нефтяными углеводородами (НУВ) вода, попадающая туда в результате затекания талых и дождевых вод. Вода вымывает остатки НУВ, содержащихся на дне и стенках емкости,

способствует процессу коррозии, в результате загрязненная жидкость также попадает на грунт.

По результатам обследования можно с уверенностью констатировать площадное загрязнение как самих бывших военных объектов, так и прилегающих к ним территорий тяжелыми металлами. Уровень загрязнения – опасный и чрезвычайно опасный (величина суммарного показателя загрязнения объектов на о. Б. Ляховский достигает 149–193; на о. Котельный – 145–152). Аномалии имеют полиэлементный состав. В ассоциации элементов представлены кадмий, свинец, медь, никель, цинк, олово. В единичных пробах фиксируются крайне высокие уровни загрязнения элементами 1 класса опасности. В частности, на о. Котельный в пробе, отобранной на пл. 6, отмечено 700-кратное превышение фонового уровня по свинцу, на территории аэропорта Темп – 25-кратное превышение фонового уровня по ртути.

Загрязнение ПХБ, учитывая характер поступления данных веществ в окружающую среду, проявляется локально. Несмотря на это, выборочное опробование зафиксировало случаи превышения допустимой концентрации ПХБ (0,02 мг/кг) на о. Б. Ляховский – в 2,3; на о. Котельный – в 1,2 и 4,2 раза. Это является достаточным основанием для включения ПХБ в число приоритетных ЗВ для островов. Уровень загрязнения (от 2 до 5 ПДК) – опасный.

Основным источником поступления в окружающую среду полициклических ароматических углеводородов является сжигание топлива. За почти 20-летний период бездействия бывших объектов Минобороны, несмотря на замедленное течение процессов разложения органических ЗВ в Арктике, произошло снижение их концентрации в почвенном покрове. Лишь 10% проб на территории о. Б. Ляховский и Котельный показали содержание бенз(а)пирена (остальные вещества не нормируются) на уровне до 2 ПДК. Все они приурочены к отрицательным формам рельефа (западина, лог), расположенным вне основных площадок. В сырых затененных местах деструкция органических в почве ЗВ протекает медленнее, чем на остальной территории. Также в единичных пробах (3 из 40) обнаружено незначительное превышение ДК (1 мг/кг) суммы ПАУ (в 1,12–1,46 раз).

Полученные результаты свидетельствуют, что данный вид ЗВ распространен на территории обследованных объектов, но уровень загряз-



Рис. 41. Брошенный трансформатор – возможный источник ПХБ

нения является допустимым (до 2 ПДК) и, возможно, проявляет тенденцию к дальнейшему снижению.

В результате наземного обследования на территории ПВО и аэропорта Темп на о. Котельный обнаружены трансформаторы. Они вскрыты, крышки не закреплены, однако состояние корпусов визуальное оценивается как удовлетворительное. Внутри имеется жидкость. Уровень наполнения достаточно высок. По технике безопасности отбор проб непосредственно из ПХБ-содержащего оборудования не производился. Предположительно в трансформаторах содержится совтол, разбавленный водой, попадающей туда вследствие затекания атмосферных осадков.

Из многочисленных частично наполненных емкостей, сосредоточенных на объектах, отобраны для идентификации 19 проб технических жидкостей. Среди них преобладает зимнее дизельное топливо, в большинстве своем – с депрессорными присадками. Также обнаружены летнее дизтопливо, моторные масла, смеси отработанных масел. Состояние тары на всех обследованных объектах неудовлетворительное. Имеются очаги коррозии, зафиксированы множественные протечки. В 2 пробах обнаружена вода. Вымывая остатки ГСМ, имеющих на



Рис. 42. Протечки из бочек

дне и стенках бочки, и ускоряя коррозию, вода в результате также попадает на грунт, вызывая его загрязнение.

Для оценки миграции ЗВ с поверхностным стоком в слиянии ручьев, стекающих с площадок №№ 4 и 6 (ПВО на о. Котельный), отобрана проба воды. По величине ХПК (437 мг $O_2/дм^3$) воды ручья относятся к разряду сточных. Согласно приложению Ж к СНиП 11-102-97 при ХПК > 80 мг $O_2/дм^3$ ситуация диагностируется как экологическое бедствие. Концентрация НУВ в воде составляет 1,82 мг/дм³ (36,5 ПДК). Содержание меди и свинца достигает 14 ПДК. Высокий уровень загрязнения воды интегрально характеризует степень накопления ЗВ в почвенном покрове. Данная оценка особенно информативна в условиях локально проявляющегося загрязнения.

Общий подход к разработке мероприятий по ликвидации источников загрязнений и последующей рекультивации загрязненных земель в высокоширотной Арктике был предложен при выполнении демонстрационного проекта «Восстановление окружающей среды в районе снятого с эксплуатации военного объекта на архипелаге Земля Франца Иосифа», 2007 г.

Рекогносцировочное обследование существующего экологического состояния территорий обследованных объектов на о. Б. Ляховский и на о. Котельный позволяет говорить о значительном сходстве характера и степени загрязнений территорий, выведенных из эксплуатации объектов Минобороны России на архипелагах Земля Франца-Иосифа и Новосибирские острова..

Техногенная нарушенность территории также, как и в случае с объектами на Земле Франца-Иосифа, представлена следующими видами:

- организованные (складированные) и неорганизованные скопления бочек и цистерн (пустых и с ГСМ):
- брошенная военная, транспортная и прочая техника:
- объекты инфраструктуры, такие как различные трубопроводы, кабели, трансформаторы, дизель-генераторные станции;
- капитальные строения разной степени разрушенности;
- брошенное радиоэлектронное оборудование, в том числе локаторные станции, аэродромное оборудование и т.п.

Результаты выполненных обследований дают возможность укрупненно определить перечень основных работ по комплексной очистке тер-

риторий объектов. В первую очередь необходимо провести детальные предпроектные инженерно-изыскательские работы для уточнения объемов работ по очистке местности:

- выявление участков с опасной и чрезвычайно опасной степенью загрязнения грунта нефтепродуктами с уточнением площадей землеваания, объемов перемещаемых и захораниваемых грунтов;
- определение полной площади территорий, подлежащих очистке;
- уточнения параметров и конструктивных элементов строительных сооружений, подлежащих демонтажу;
- уточнение полного количества резервуаров, бочек для хранения ГСМ в складах, количества и типа неучтенных остатков нефтепродуктов и других технологических жидкостей, подлежащих вывозу или утилизации на месте;
- уточнение объемов промышленного мусора, строительных отходов, бытового мусора, лома черных и цветных металлов, использованной бочкотары, находящейся на территории и образующихся при демонтаже технологических и бытовых объектов;
- определение видов работ по очистке территорий обследованных объектов;
- инженерные изыскания на площадках размещения вспомогательных объектов, необходимых для выполнения работ по комплексной очистке территорий.

По результатам выполненных изысканий должно быть составлено задание на проектирование и смету разработки проекта. Одновременно необходимо решить правовые вопросы принадлежности объектов и правопреемственности после завершения работ по реабилитации загрязненных территорий.

Разработка и реализация проекта ликвидации загрязнений и рекультивации загрязненных земель в АЗРФ являются весьма дорогостоящими мероприятиями и невозможны без соответствующего финансирования со стороны федерального бюджета и определения заказчика. В рассматриваемом случае таким заказчиком может быть Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации при участии Правительства Республики Саха (Якутия) и экспертов Минобороны России.

Разработку и реализацию проекта будут, очевидно, производить организации, выигравшие соответствующие конкурсы на выполнение Го-

сударственного заказа. Целесообразно предложить, что при этом учитывался бы существующий опыт планирования и реализации демонстрационных и пилотных проектов подобного рода, в частности проектов, осуществленных в рамках Проекта ЮНЕП/ГЭФ: «Российская Федерация – Поддержка Национального плана действий по защите арктической морской среды».

2.12. Пилотный проект «Разработка технологических и логистических решений для внедрения системы сбора и утилизации отходов полихлорбифенилов (ПХБ) и ПХБ-содержащего оборудования в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ)»

Цель проекта

Разработка механизма для реализации первоочередных (демонстрационных) проектов в контексте завершающихся подготовительных работ по ратификации Россией Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях, включая:

а) количественную оценку отходов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования в АЗРФ;

б) подготовку картосхемы с указанием основных мест размещения отходов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования в АЗРФ;

в) подготовку организационно-методической основы для создания системы управления сбором и утилизации ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования в АЗРФ, включая очистку электрического оборудования и контейнеров от ПХБ, утилизацию жидких ПХБ, утилизацию конденсаторов, частей трансформаторов и контейнеров, промывки трансформаторов.

г) научно-обоснованные технологические и логистические решения, оптимальные для применения в арктических условиях, учитывающие ранее разработанные предложения по сбору и утилизации отходов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования.

Проект был реализован ООО «Научно-производственное объединение «Центр благоустройства и обращения с отходами»».

Период реализации – 7 июля 2010 г. – 30 ноября 2010 г.

Содержание выполненных работ

- Анализ российского и зарубежного опыта сбора и уничтожения (утилизации) отходов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования в Арктическом регионе с целью выявления наилучших практик для применения в АЗРФ.

- Анализ существующей нормативной правовой базы сбора и утилизации отходов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования в Российской Федерации и разработка первоочередных предложений по ее совершенствованию, с учетом положений СПД-Арктика и международного опыта, включая результаты ранее выполненных проектов.

- Сбор данных о наличии и местах размещения отходов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования в АЗРФ. Подготовка картосхемы с указанием основных мест размещения отходов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования в АЗРФ.

- Исследования по выбору наилучших существующих технологий утилизации отходов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования:

- оценка целесообразности перезаправки трансформаторов по сравнению с их уничтожением, технические решения очистки трансформаторов и уничтожения ПХБ, извлеченных из трансформаторов, а также уничтожения конденсаторов;

- подготовка аналитических материалов и обоснование предложений по выбору наилучших доступных технологических и технических решений совместно с оценкой необходимого количества установок/заводов, количества стационарных и (или) мобильных установок и мест их размещения.

- Проведение совещания по результатам проекта с участием природоохранных органов власти и заинтересованных организаций.

Основные результаты проекта

В соответствии с основными задачами и мерами по реализации государственной политики Российской Федерации в Арктике необходимо создать систему комплексной безопасности для защиты территорий, населения, объектов Арктической зоны от угроз чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. В сфере экологической безопасности необходимо, в частности, обеспечить утилизацию токсичных промышленных отходов и химическую безопасность в местах проживания населения.



Рис. 43. Карта-схема нахождения ПХБ и ПХБ-содержащего электротехнического оборудования на территории Российской Федерации

Основной информационной базой для решения этих задач должен стать кадастр отходов в АЗРФ. Он позволит оценить количество и состав отходов, их месторасположение, выявит хозяев отходов, а самое главное – формально узаконит наличие отходов. Разработка кадастра позволит администрациям регионов принять обоснованные решения об уничтожении или утилизации отходов.

Сведения, полученные в результате такой работы, будут использованы при экономическом расчете затрат на проведение работ экологической направленности: приобретение оборудования, сбор и классификация отходов, доставка их к месту проведения технологических операций и многое другое.

Предполагаемые отходы ПХБ в АЗРФ – это остатки жизнедеятельности человека. Вероятно, это остатки строений, электроподстанций, котельных с системой отопления, контейнеры, емкости, бочки с остатками

ГСМ и соволов, а также масел, содержащих полихлорированные бифенилы (ПХБ). Соголы, содержащие ПХБ, применялись в трансформаторах и другом оборудовании электроподстанций, а также в системах отопления как хороший незамерзающий теплоноситель. Они выпускались в нашей стране вплоть до 1993 г.

Содержание ПХБ в ПХБ-оборудовании, действующем и находящемся на хранении на предприятиях химической и нефтехимической промышленности, черной и цветной металлургии, машиностроения, лесопромышленного комплекса в трех рядом находящихся Центральном, Северном и Северо-Западном федеральном округах составляет более 4000 т. Инвентаризация ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования проводилась в России в 2000 г. Наличие ПХБ-содержащего оборудования (трансформаторы и конденсаторы), по данным инвентаризации 2000 г., было установлено в Мурманской области, Ямало-Ненецком автономном округе, Красноярском крае и Республике Саха (Якутия). На территориях, относимых к АЗРФ, находится около 1269 т ПХБ. Почти все запасы ПХБ сосредоточены в Красноярском крае – 990 т (78% от всего количества) и в Ямало-Ненецком автономном округе – 235 т (18,5%). Вероятно, эти цифры не очень точны и, скорее всего, занижены. Карта-схема с указанием основных мест ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования на территории АЗРФ приведена в приложении к отчету о выполнении пилотного проекта. Однако необходимо провести полномасштабную детальную инвентаризацию и регистрацию запасов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования и мест их размещения в АЗРФ, на результатах которой должен быть разработан детальный план мероприятий по их ликвидации.

В ходе реализации пилотного проекта проведен аналитический обзор нормативных требований к обеспечению безопасного хранения запасов ПХБ и ПХБ-содержащих отходов в АЗРФ, который включает требования ко всему спектру необходимых действий по обезвреживанию ПХБ-содержащего оборудования: слив ПХБ, отмывку оборудования, обезвреживание оборудования (в том числе трансформаторов, конденсаторов, контейнеров от ПХБ), уничтожение ПХБ и ПХБ-загрязненных отходов. Очень важным аспектом обеспечения обезвреживания отходов ПХБ в АЗРФ является формулировка отсутствующих в настоящее время специальных требований к системе сбора, транспортировки, хранения и уничтожения ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования.

Непосредственно переработка такого токсичного химического соединения, как ПХБ, проводится с применением высокотемпературных процессов. Уверенная деструкция полихлордифенилов будет проходить при температуре не ниже 1100°C и при пребывании в реакционной зоне не менее 1–2 сек. При этом не будет образовываться вторичных диоксинов (сам ПХБ из ряда диоксинов).

Мировая практика термического обезвреживания применяет для таких соединений следующие варианты организации процесса: огневые реакторы, огневые реакторы с плазменным дожиганием отходящих газов, огневые реакторы с дополнительным плазменным нагревом реакционной смеси, плазменно-дуговые реакторы. Все существующие в Российской Федерации установки для обезвреживания ПХБ являются экспериментальными и в настоящее время ни одна из них не имеет положительного заключения государственной экологической экспертизы.

В отчете о реализации пилотного проекта рассмотрены вопросы организации мониторинга окружающей среды на объектах эксплуатации, хранения, уничтожения ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования в АЗРФ, проведен анализ нормативных требований. Отмечается, что в Российской Федерации существуют всего лишь 4 специализированных лаборатории, способных осуществлять мониторинг ПХБ и диоксинов в объектах окружающей среды. Для технического обеспечения мониторинга ПХБ на объектах эксплуатации ПХБ-содержащего оборудования, в местах хранения и местах уничтожения необходимо оснащение современными приборами аналитического контроля существующих специальных лабораторий и создание новых лабораторий с привлечением квалифицированных специалистов.

Научно-обоснованные технологические и логистические решения, оптимальные для применения в арктических условиях, учитывающие ранее разработанные предложения по сбору и утилизации отходов ПХБ и ПХБ-содержащего оборудования в АЗРФ, описаны в отчете. Они включают вопросы выбора технологий уничтожения ПХБ, технологий очистки трансформаторов, очистки или уничтожения конденсаторов, включая их технико-экономическую оценку, производительность отдельных модулей, количество отдельных установок и выбор мест размещения установок для уничтожения ПХБ и ПХБ-содержащих отходов.

Предполагаемая схема подготовки к термическому обезвреживанию отходов ПХБ в АЗРФ включает:

- 1) выбор типа установки термического обезвреживания;
- 2) создание станции термического обезвреживания в составе двух печей мощностью не менее 500 кг/час (мощность уточнится по мере определения уничтожаемых отходов ПХБ). Две печи нужны потому, что срок службы обмуровки печи составляет, как правило, не более 6000 часов (одна печь в ремонте, другая работает). Станцию термического обезвреживания необходимо разместить в промышленной зоне одного из близлежащих к данной территории городов, выбрав оптимальное расстояние по доставке отходов;
- 3) сбор ПХБ в специальные емкости в местах его размещения и доставку его на станцию термического обезвреживания.

Есть еще один немаловажный вопрос в сборе отходов – это дегазация оставшихся после слива ПХБ емкостей (бочек, контейнеров, емкостей и др.). Его надо решать параллельно с основными вопросами, т.к. выбранный дегазационный раствор также должен быть обезврежен термически.

Для полноты экологической картины при составлении кадастра необходимо взять пробы грунта на содержание ПХБ, чтобы решить вопрос о необходимости рекультивации почвы, а при нахождении источника ПХБ у водоема отобрать и пробы воды на содержание ПХБ.

Основными затруднениями в данной работе будет получение сведений о ПХБ-содержащих отходах и выбор места постройки станции термического обезвреживания, поэтому необходимо предусмотреть элементы мотивации данных вопросов.

2.13. Пилотный проект «Разработка рекомендаций, направленных на совершенствование системы сохранения здоровья коренного населения, подвергающегося интенсивному вредному воздействию загрязнений окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации»

Цель проекта

Получение оценки изменения интенсивности вредного воздействия стойких загрязнений на организм у жителей Чукотского автономного округа и разработка рекомендаций по применению адаптированных к условиям загрязненных арктических поселений методов оценки и планирования оздоровительных и реабилитационных мероприятий.

Проект был реализован Федеральным государственным учреждением науки «Северо-западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека.

Период реализации – 25 мая – 30 ноября 2010 г.

Содержание выполненных работ

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие работы:

- проведено повторное обследование состояния здоровья когорты коренных жителей, включающей 30 женщин и 30 мужчин, проживающих в поселениях коренных народов Чукотского автономного округа (ЧАО), которые принимали участие в обследовании в 2001 году;
- охарактеризован и проведен сравнительный анализ временных тенденций в формировании воздействия на организм человека соединений свинца, ртути, кадмия и других загрязняющих веществ:



Рис. 44. Обследование коренных жителей из поселений Чукотского автономного округа

– в поселениях ЧАО, в которых проводились мероприятия по реабилитации территорий в соответствии с международно-одобренными рекомендациями по результатам проекта ГЭФ/АМАП 2001 г. (села Канчалан, Лорино);

– в контрольных поселениях ЧАО, которые не принимали участие в реализации рекомендаций проекта ГЭФ/АМАП 2001 г. (села Тавайваам, Уэлен);

- разработаны рекомендации по применению усовершенствованных методов оценки социально-экономической эффективности и планирования мероприятий, направленных на защиту населения АЗРФ от вредного воздействия загрязняющих веществ.

Основные результаты проекта

В результате выполнения пилотного проекта получены новые научные данные, позволяющие дать оценку произошедших с 2001 г. изменений в интенсивности вредного воздействия стойких загрязнений на организм у жителей ЧАО и разработать комплекс дополнительных ре-

Изменения в содержании основных СОЗ в крови у женщин в ЧАО за десятилетний период наблюдений (2001-2010)

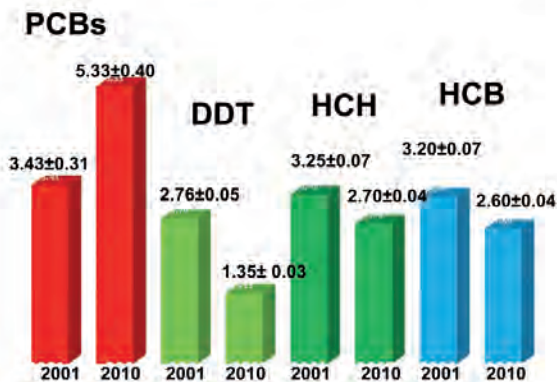


Рис. 45. Изменения в содержании основных стойких органических загрязнителей (СОЗ) в крови у мужчин из Чукотского автономного округа за период наблюдений 2001–2010 гг.

комендаций по применению адаптированных к условиям загрязненных арктических поселений методов оздоровительных и реабилитационных мероприятий.

1. Методами медико-экологического обследования 30 мужчин и 30 женщин по протоколу, аналогичному тому, который применялся у этих



Рис. 46. Общие коэффициенты смертности по Чукотскому АО за 2002–2009 гг.

лиц в 2001 г., показано, что в наблюдаемой когорте коренных жителей ЧАО содержание в организме подавляющего большинства стойких токсикантов, поступающих в Арктику в результате глобального (дальнего) переноса, имеет статистически существенную тенденцию к снижению.

2. Вместе с тем, содержание в крови загрязняющих веществ, поступающих в среду обитания преимущественно из местных источников, прежде всего ПХБ и свинца, у мужской части населения существенно увеличилось за этот период, несмотря на реализацию ряда рекомендаций по снижению риска вредного воздействия стойких токсичных веществ (СТВ), разработанных международной группой экспертов АМАП.

3. Выполненные в 2003–06 гг. специальные обучающие семинары среди коренных жителей ЧАО существенно не повысили уровень их осведомленности о факторах риска вредного воздействия СТВ и мерах по его предотвращению.

4. Показатели общей смертности населения ЧАО, и особенно кумулятивный тренд показателей частоты болезней, ассоциированных с вредным воздействием ПХБ на организм, существенно возросли, особенно за последние 3 года. При этом тренд частоты болезней, потенциально не связанных с вредным влиянием упомянутой группы хлорорганических соединений, существенно не изменился.

5. Выявлена слабая положительная связь между средним показателем успеваемости учащихся начальной школы и уровнем ПХБ в пуповинной крови при их рождении. Степень этой связи оказалась выше в когорте детей, проживающих в тех поселениях, где рекомендованные мероприятия по снижению вредного воздействия СТВ не проводились.

6. В рамках выполненного пилотного проекта не ставилась задача по установлению причин наблюдаемых изменений в интенсивности вредного воздействия СТВ на коренное население. Однако можно предположить, что недостаточная эффективность мероприятий по реабилитации загрязненных СТВ территорий населенных мест обусловлена ускоренной «расконсервацией» захоронений опасных отходов в результате нарастающего таяния многолетнемерзлых почв и увеличением их поступления в среду обитания в связи с наблюдаемыми изменениями климата. Об этом косвенно может свидетельствовать обнаруженная тенденция к нарастанию удельного содержания ПХБ на внутренней поверхности строительных конструкций жилищ в поселениях коренных жителей.



Рис. 47. Болезни, потенциально связанные с воздействием СТВ

7. В ходе выполнения пилотного проекта определены также приоритетные внешние факторы риска утраты здоровья среди населения АЗРФ, дана оценка вклада отдельных видов заболеваний в формирование неудовлетворительной динамики демографических процессов и качество



Рис. 48. Обсуждение результатов обследования коренного населения с представителями местного здравоохранения

жизни, рассмотрены некоторые вопросы, связанные с возможными причинами недостаточной эффективности реализованных с 2003 по 2009 годы рекомендаций, разработанных международной группой экспертов АМАП по снижению вредного воздействия на население стойких загрязнений.

8. На основе полученных данных о недостаточной эффективности реализованных программ разработаны дополнительные рекомендации по применению усовершенствованных методов оценки социально-экономической эффективности и планирования мероприятий, направленных на защиту населения АЗФР от вредного воздействия загрязняющих веществ, обеспечению санитарно-эпидемиологической безопасности населения, включая совершенствование мер медицинской профилактики нарушений здоровья, связанных с воздействием стойких загрязнений среды обитания.

9. Крайне низкая оценка эффективности работы по обучению населения свидетельствуют о необходимости радикального изменения методов проведения такой работы, которая должна носить системный (постоянный) характер и организовываться начиная с детских коллективов (детские сады, школы).

2.14. Пилотный проект «Создание системы уничтожения устаревших и запрещенных пестицидов в Российской Федерации с применением инновационных технологий»

Цель проекта

Создание институциональных возможностей реализации национальных планов и международных проектов по уничтожению CO_3 на территории Российской Федерации и методики поэтапной легализации инновационной технологии по уничтожению CO_3 .

Проект был реализован Некоммерческим партнерством «Международный научный центр оценки воздействия на окружающую среду (НП «МНЦ ОВОС»)».

Период реализации – 15 июня – 31 декабря 2010 г.

Содержание выполненных работ

Для достижения поставленной цели были выполнены следующие работы:

- отобраны технологии и технические решения, пригодные для уничтожения пестицидов, отвечающие международным требованиям и адаптированные к российским условиям
- разработан технологический регламент производства работ в соответствии с требованиями наилучших существующих технологий по уничтожению пестицидов и в соответствии с нормативными требованиями Российской Федерации. Сформирован комплекс «технология – оборудование» определенного состава для представления его в разрешительные органы Российской Федерации;
- выполнена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) комплекса «технология – оборудование» в соответствии с установленными законодательством Российской Федерации процедурами;

- организовано и проведено химико-аналитическое сопровождение функционирования установок и оборудования по уничтожению опасных отходов на различных режимах технологического цикла. Представлены результаты натурных измерений аккредитованной лабораторией на согласование в уполномоченный орган Российской Федерации;
- проведено санитарно-эпидемиологическое исследование технологического процесса уничтожения пестицидов на основании результатов ОВОС и данных химико-аналитического сопровождения;
- проинформирована общественность в соответствии с требованиями российского законодательства;
- представлены материалы на Государственную экологическую экспертизу;
- разработаны технические условия (ТУ)/стандарта (ГОСТа) для технологий по уничтожению пестицидов в соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов;
- установлено соответствие предлагаемых технологий и оборудования действующим в Российской Федерации нормам и требованиям, включая разработанные ТУ или ГОСТ;
- сформирован полный пакет документов, позволяющий ввозить, транспортировать и эксплуатировать технологии и оборудование по уничтожению пестицидов в соответствии с законодательством Российской Федерации на ее территории.

Основные результаты проекта

По данным инвентаризации стойких органических загрязнителей (СОЗ), значительные объемы непригодных и запрещенных к использованию пестицидов в Российской Федерации хранятся в полуразрушенных и непригодных для складирования помещениях. Упаковка в большинстве случаев нарушена и не соответствует требованиям существующего законодательства. Общий объем устаревших и запрещенных к применению пестицидов в Российской Федерации составляет не менее 40 тысяч тонн. Они являются факторами существенного экологического риска для АЗРФ. Решение задачи ликвидации запасов просроченных и запрещенных пестицидов в АЗРФ и в Российской Федерации в целом невозможно без создания системы обращения с устаревшими и запрещенными пестицидами, включающей в себя организационно-правовую основу,

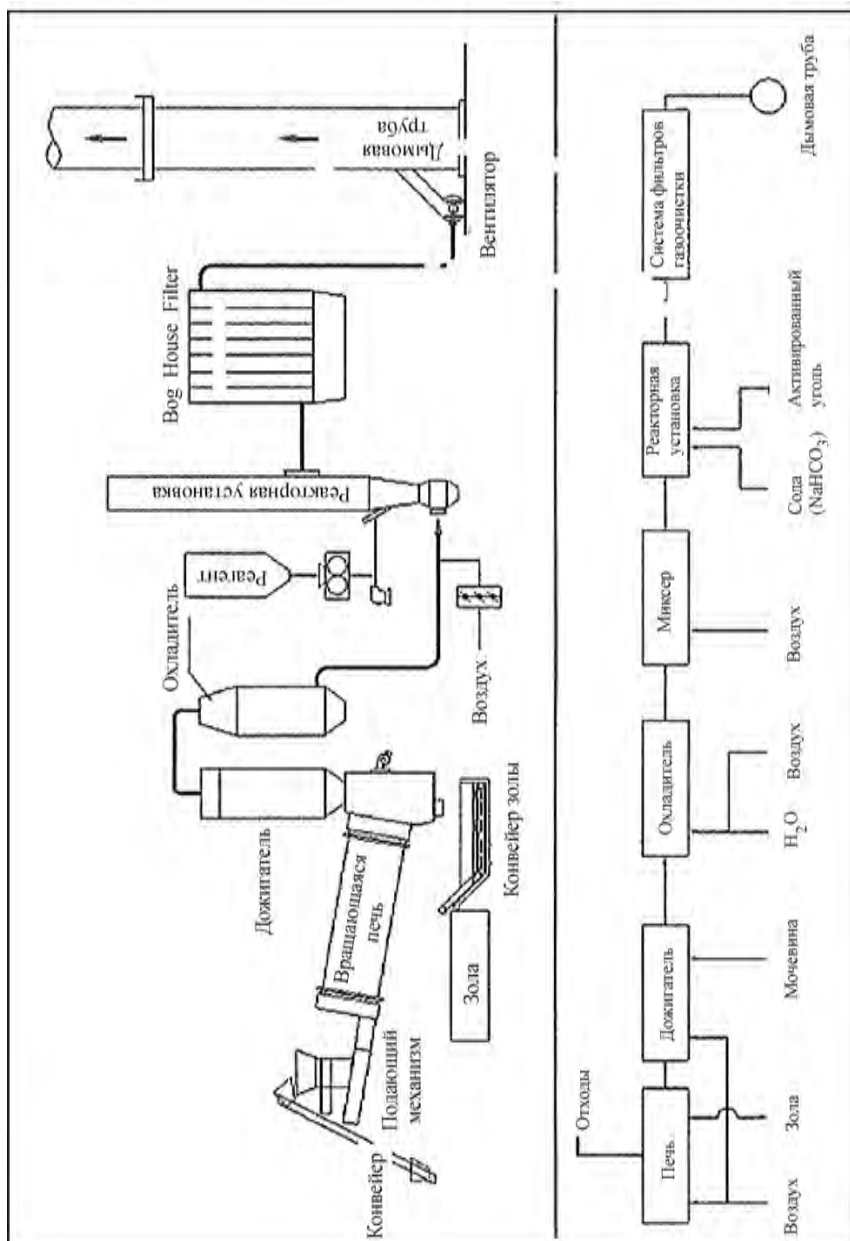


Рис. 49. Схема мобильной модульной установки для сжигания твердых устаревших и запрещенных пестицидов

современный аппаратный комплекс по уничтожению различных видов пестицидов, а также развернутую региональную сеть сбора, транспортировки, безопасного хранения и уничтожения пестицидов.

В рамках данного проекта проведен поиск инновационных технологий и технических решений для уничтожения пестицидов, отвечающих международным требованиям и адаптированных к российским условиям.

Использование стационарных установок по уничтожению пестицидов в Российской Федерации затруднено из-за географического разброса мест сбора и хранения устаревших и запрещенных пестицидов, а также сложности и высокой стоимости транспортировки опасных химических отходов по территории страны. В связи с этим наибольшее внимание было уделено мобильным модульным установкам.

Такое решение для России является инновационным, не имеющим аналогов в российской практике и требующим определенных затрат для его внедрения на российском рынке.

В результате поиска и анализа была отобрана технология высокотемпературной адиабатической термической обработки, осуществляемая в мобильной установке модульного типа, разработанной Флорентийским университетом и внедряемой на рынке итальянской компанией FEROftech. Выбранное техническое решение основывается на базовой установке модульного типа для сжигания токсичных отходов, оснащенной специальным модулем для сжигания устаревших и запрещенных твердых пестицидов (SCPWmk) и других галогенсодержащих токсичных отходов. При возникновении потребности уничтожения жидких пестицидов (LCPWmk) базовая установка может быть дополнена специальным модулем.

Сформирован полный пакет документов (технологический регламент, оценка воздействия на окружающую среду, технические условия, постановления о проведении и утверждении результатов публичных слушаний, данные натурных испытаний, письмо о представлении документов на государственную экологическую экспертизу), позволяющий ввозить, транспортировать и эксплуатировать технологии и оборудование по уничтожению пестицидов в соответствии с законодательством Российской Федерации на ее территории.

Результатом проекта является создание организационной системы обращения и уничтожения пестицидов как необходимое условие перехода к фазе практических работ по уничтожению просроченных и запрещенных к применению в Российской Федерации пестицидов.

2.15. 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)»

Цель проекта

Разработка предложений 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 нефтепродуктам прибрежных районов.

Проект был реализован Компанией ООО «Рамболь Баренц».

Период реализации – 20 августа – 30 ноября 2010 г.

Содержание выполненных работ

Для достижения поставленной цели консультантом были выполнены следующие работы:

- проанализирован российский и зарубежный опыт (включая опыт североевропейских стран) ликвидации последствий аварийных разливов нефти и нефтепродуктов в условиях, приближенных к Баренцеву/Евро-арктическому региону;
- выполнен анализ существующей системы реагирования на аварийные разливы нефти и нефтепродуктов в Арктической зоне Российской Федерации, намечены первоочередные направления работ по ее совершенствованию;
- подготовлены карты особой чувствительности прибрежных территорий к нефтеразливам в Баренцевом и Белом морях;

- проведены компьютерные модельные исследования свойств основных типов нефти и нефтепродуктов, транспортируемых через акватории Баренцева и Белого морей, изучено их поведение на водной поверхности при различных гидрометеорологических условиях;
- выполнен анализ совокупной экологической выгоды применения различных методов борьбы с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов и защиты особо чувствительных к нефтеразливам прибрежных территорий Баренцева и Белого морей;
- выработан алгоритм принятия решения российскими службами по борьбе с чрезвычайными ситуациями, портовыми властями и другими спецподразделениями по применению технологий ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов;
- разработан 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)»;
- представлены предложения о возможности выполнения инвестиционного проекта по борьбе с аварийными разливами нефти и нефтепродуктов в арктических условиях;
- проведено совещание по результатам проекта для распространения полученного опыта среди заинтересованных организаций.

Основные результаты проекта

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:

- 1) законодательная база, состоящая из нормативных документов, регламентирующих порядок функционирования системы реагирования и взаимодействия ее элементов;
- 2) научно-методическое обеспечение, включающее комплекс обоснованных методик и рекомендаций по прогнозированию и предотвращению загрязнения, проведению операций по ликвидации разливов нефти (ЛРН);
- 3) 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.).

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 способны привести к разливам нефти на морских арктических акваториях.

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.

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 синхронизацию управленческих решений с другими, прежде всего арктическими, странами.

В соответствии с национальными требованиями Российской Федерации 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

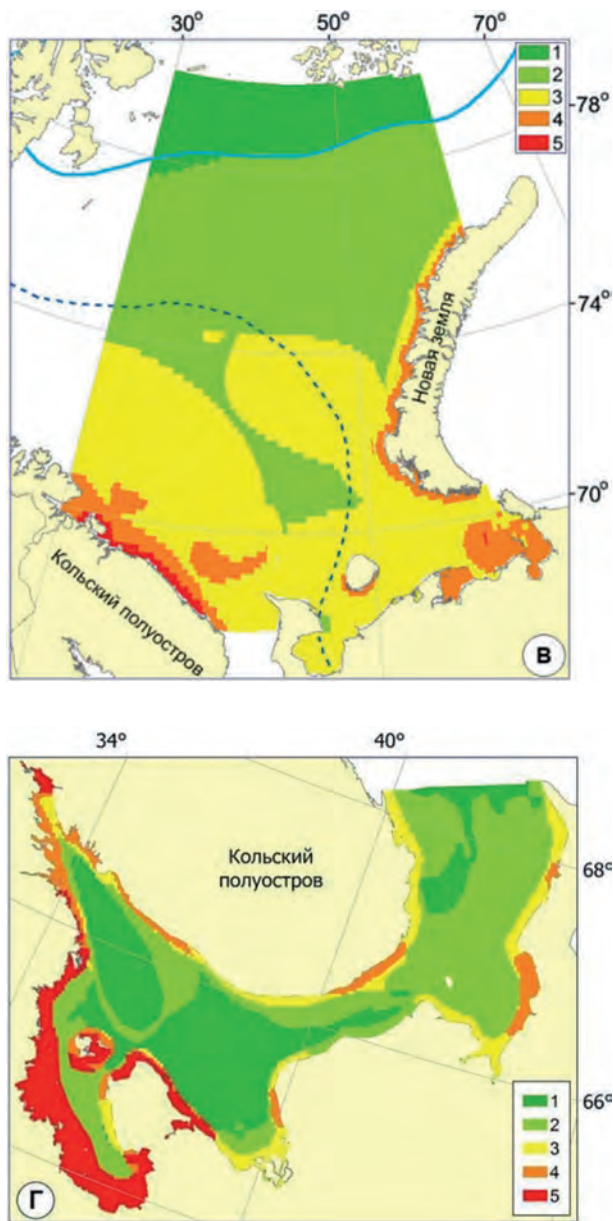


Рис. 50. Примеры карт интегральной уязвимости Баренцева и Белого морей по сезонам

объектов. С этой целью были подготовлены карты «относительной» и «абсолютной» уязвимости Баренцева и Белого морей от разливов нефти с учетом сезонных различий. Карты «относительной» уязвимости позволяют проводить сравнение отдельных районов морей в пределах одного сезона. Вместе с тем, при необходимости сравнения уязвимости между сезонами, следует ориентироваться на карты «абсолютной» уязвимости.

Результирующие карты показывают, что наиболее уязвимыми районами Баренцева моря являются прибрежные районы. В первую очередь это побережье Мурмана, а также прибрежная полоса вдоль западного побережья архипелага Новая Земля. Высоко уязвимыми являются и восточные районы Печорского моря зимой и осенью. Вся акватория российского сектора Баренцева моря в летний и весенний сезоны примерно в 8 раз более уязвима, чем зимой, и в 2,5 раза более уязвима, чем осенью.

Полученные карты интегральной уязвимости Белого моря по сезонам показали, что наиболее уязвимыми, как и в Баренцевом море, являются прибрежные районы. Главным образом, это западное побережье Белого моря от Кандалакшского до Онежского залива.

На основании полученного опыта предложены рекомендации по созданию карт чувствительности (уязвимости) прибрежных территорий к разливам нефти. Построенные карты должны давать четкую и наглядную информацию ликвидаторам разлива, 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. Различные типы побережья должны отмечаться условными обозначениями. Карты особой чувствительности прибрежных территорий к нефтеразливам должны разрабатываться в трех масштабах и с нанесением на них соответствующей информации для каждого масштаба.

Мелкомасштабные 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 средне- и крупномасштабных картах должны быть:

- отражены характерные типы берегов с указанием индексов экологической чувствительности (ESI);

- показаны биопродуктивность прибрежных акваторий и береговой полосы, а также местообитания и пути миграций птиц и морских млекопитающих, ООПТ, ключевые орнитологические территории, лайды. Прибрежье и береговую полосу следует ранжировать по степени их уязвимости с точки зрения концентрации биоты на берегу;

- нанесены объекты хозяйственного природопользования, рекреационные ресурсы, места культурно-исторического и научного значения, подъездные дороги, береговая инфраструктура, а также граница водоохраной зоны для Баренцева и Белого морей;

- показаны среда обитания ниже приливно-отливной зоны, а также зоны прибрежной рыбной ловли на мелководье, места сбора морских водорослей, банки моллюсков в приливной зоне или на мелководье у берегов, зоны разведения рыб и ракообразных, реки, впадающие в море и т.д.;

- указаны места, где могут быть использованы диспергенты и где их не следует использовать, где можно развернуть боновые ограждения 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.

Поведение нефти при разливе на воде различается в зависимости от ее свойств. Выделяются две группы наиболее вероятного характера поведения нефти при достижении берега:

а) нефть в значительной степени подвержена процессам выветривания (как, например, испарению и диспергированию), за счет чего прогнозируется ее быстрое естественное разложение. К этой группе относятся нефтяная эмульсия и конденсат газовый стабильный (КГС);

б) нефть в минимальной степени подвержена процессам выветривания и достигает прибрежной зоны практически в неизменном состоянии с момента разлива. К этой группе относятся сырая нефть и мазут М-100.

На примере Мурманской области установлено, что главной задачей реагирования на разливы нефти должно стать недопущение попадания нефти на побережье, особенно в зоны особой экологической чувстви-

тельности. В связи с этим наиболее актуальным представляется изучение возможностей применения современных диспергентов в Баренцевом и Белом морях, в том числе и в прибрежных районах.

Процедура оценки и выбора наиболее эффективных способов реагирования на разливы нефти (РН), применение которых максимально снизит негативное воздействие на окружающую среду (ОС), называется *анализом совокупной экологической выгоды* (NEBA). Целью NEBA является определение способа реагирования, который либо сокращает период, необходимый для естественного восстановления, либо восстанавливает природные условия в районе воздействия нефти до уровня, максимально приближенного к естественному. NEBA 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



Рис. 51. Очистка загрязненного нефтью пляжа

сравнить вероятные результаты вмешательства. Необходимо тщательно проанализировать а) необходимость очистных работ и б) выбор используемых технологий. 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. 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 видов нефти наиболее оправданным вариантом реагирования будет мониторинг нефтяных пятен и ожидание их естественного разложения, особенно если нефть находится вдали от берегов и быстро разлагается.

На основе проведенного анализа был разработан алгоритм принятия решения по применению технологий ЛРН. Наиболее предпочтительным



Рис. 52. Тестирование технологии сжигания

способом реагирования на РН в арктических водах с точки зрения минимизации последствий для особо чувствительных районов является применение механических способов ЛРН. В алгоритм включены также и альтернативные методы реагирования, такие как сжигание и использование диспергентов. 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 можно будет существенно оптимизировать. Учитывая возможность перехода крупных РН в Баренцевом море на трансграничный уровень, целесообразно разработать единые международные рекомендации и критерии выбора технологий ЛРН для Баренцева/Евроарктического региона.

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. Предложения и рекомендации разбиты на блоки в соответствии с организационной структурой системы реагирования на разливы нефти, принятой в пилотном проекте:

- предложения и рекомендации по совершенствованию нормативно-правового обеспечения функционирования системы реагирования на разливы нефти в Арктике;

- предложения и рекомендации по совершенствованию научно-методического обеспечения системы реагирования на разливы нефти в Арктике;

- предложения и рекомендации по совершенствованию ресурсной базы системы реагирования на разливы нефти в Арктике.

Предложен к рассмотрению инвестиционный проект «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». Он включает в себя ряд взаимосвязанных мероприятий, направленных на всестороннее изучение вопроса формирования высокоэффективного подразделения ФГУП «Мурманское бас-

сейновое аварийно-спасательное управление» 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 осуществить их проведение на примере конкретного участка местности на побережье Кольского полуострова.

Опыт, полученный при выполнении настоящего 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 при доработке проекта Рекомендаций.

Детали рекомендаций и предложенного инвестиционного проекта содержатся в отчете, который размещен на сайте Проекта НПД-Арктика <http://npa-arctic.ru>.

Научное издание

ДЕМОНСТРАЦИОННЫЕ И ПИЛОТНЫЕ ПРОЕКТЫ

С о с т а в и т е л ь

С.Б. Тамбиев

Р е д а к т о р

Б.П. Мельников

«Научный мир»

Тел./факс (495) 691-2847, (499) 973-25-13

E-mail: naumir@naumir.ru. Internet: <http://www.naumir.ru>

Подписано к печати 13.05.2011

Формат 70×100/16

Гарнитура Таймс. Печать офсетная. Печ. л. 7.0