

**ЛИКВИДАЦИЯ
ЯДЕРНО- И РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ
ОБЪЕКТОВ
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ
РОССИИ:
ОБЗОР ПРОЕКТОВ,
ВЫПОЛНЯЕМЫХ В РАМКАХ
МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**



Александр Никитин
Алексей Щукин

BELLONA

Экологический правозащитный центр «БЕЛЛОНА»

**ЛИКВИДАЦИЯ
ЯДЕРНО- И РАДИАЦИОННО-ОПАСНЫХ
ОБЪЕКТОВ
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ РЕГИОНЕ
РОССИИ:
ОБЗОР ПРОЕКТОВ,
ВЫПОЛНЯЕМЫХ В РАМКАХ
МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА**

Александр Никитин, Алексей Щукин

BELLONA

Санкт-Петербург
2014

Экологический правозащитный центр «БЕЛЛОНА»
191015, Санкт-Петербург, Суворовский пр., д. 59
Тел.: (812) 702-61-25, 275-77-61
Факс: (812) 719-88-43
www.bellona.ru
mail@bellona.ru

Александр Никитин
Алексей Щукин

Перепечатки разрешаются со ссылкой на источник: «Беллона»

ОГЛАВЛЕНИЕ

Вступление	7
Губа Андреева	11
История	11
Международное сотрудничество	17
Состояние дел на первый квартал 2014 года	30
Проект выгрузки ОЯТ из БСХ	36
Заключение	38
Гремиха	39
История	39
Международное сотрудничество	43
Современное состояние дел и планы на будущее	48
Заключение	51
Плавтехбаза «Лепсе»	52
История	52
Ядерно-радиационное состояние ПТБ «Лепсе»	53
Радиационная обстановка на ПТБ «Лепсе» сегодня	55
Планы по утилизации ПТБ «Лепсе». Международное сотрудничество	56
Состояние дел на первый квартал 2014 года	64
Выгрузка ОЯТ	66
Заключение	69
Губа Сайда	70
История	70
Международное сотрудничество	71
Состояние дел на первый квартал 2014 года	84
Заключение	85
Обобщающие выводы	86
Список литературы	88
Приложение	93
Некоторые обобщающие данные по финансовым вложениям различных стран в проекты ликвидации ядерного наследия Советского Союза на Северо-Западе РФ	

Список сокращений:

- а/л** – атомный ледокол
АПЛ – атомная подводная лодка
АСКРО – автоматизированная система контроля радиационной обстановки
АТО – атомно-технологическое обслуживание
БСХ – блок сухого хранения
БТБ – береговая техническая база
ВВР – водо-водяной реактор
ВМФ – Военно-морской флот
ВНИПИпромтехнологии – Ведущий проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт промышленной технологии
ВНИПИЭТ – Восточно-европейский научно-исследовательский и проектный институт энергетических технологий
ГК «Росатом» – Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
ДЭС – дизельная электростанция
ЕБРР – Европейский банк реконструкции и развития (European Bank for Reconstruction and Development, EBRD)
ЖМТ – жидкотекущий теплоноситель
ЖРО – жидкие радиоактивные отходы
КАЭ – Комиссариат по атомной энергии и альтернативной энергетике, Франция (Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives, CEA)
КДЧ – камера дефектных чехлов
МАГАТЭ – Международное агентство по атомной энергии
Минатом – Министерство по атомной энергии Российской Федерации в 1992-2004 годах
МНЕПР – Многосторонняя ядерно-экологическая программа в Российской Федерации (Multilateral Nuclear Environmental Program in the Russian Federation, MNEPR)
НЕФКО – Северная экологическая финансовая корпорация (Nordic Environment Finance Corporation, NEFCO)
НИИ ПММ – научно-исследовательский институт промышленной и морской медицины Федерального медико-биологического агентства
НИКИЭТ – Научно-исследовательский и конструкторский институт электротехники им. Н. А. Доллежаля
НИЦ КИ – Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт»
НРПА – Норвежское агентство по радиационной защите (Norwegian Radiation Protection Authority, NRPA)
ОАО «ММП» – открытое акционерное общество «Мурманское морское пароходство»

ОВОС – оценка воздействия на окружающую среду
ОВЧ – отработавшая выемная часть реактора
ОТВС – отработавшая тепловыделяющая сборка
ОЯТ – отработавшее ядерное топливо
ПВХ – пункт временного хранения
ПВХТРО – пункт временного хранения твердых радиоактивных отходов
ПДХ – пункт долговременного хранения
ПО «Маяк» – Производственное объединение «Маяк»
ПТБ – плавучая техническая база
РАО – радиоактивные отходы
РИТЭГ – радиоизотопный термоэлектрический генератор
РО – реакторный отсек
СЗЦ «СевРАО» – Северо-Западный центр по обращению с радиоактивными отходами «СевРАО»¹
СМП – стратегический мастер-план
СРЗ – судоремонтный завод
СФЗ – система физической защиты
СЦР – самопроизвольная цепная реакция
ТВЭЛ – тепловыделяющий элемент
ТРО – твердые радиоактивные отходы
ТУК – транспортный упаковочный контейнер
ТЭИ – технико-экономические исследования
ФГУП «РосРАО» – Федеральное государственное унитарное предприятие «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО»
ФГУП «СевРАО» – филиал ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО»
ФЦЯРБ – Федеральный центр ядерной и радиационной безопасности ГК «Росатом»
ФЦП РАО – федеральная целевая программа «Обращение с радиоактивными отходами и отработавшими ядерными материалами, их утилизация и захоронение на 1996-2005 годы»
ФЦП ЯРБ 2000-2006, 2008-2015, 2016-2020 – федеральные целевые программы «Ядерная и радиационная безопасность России на 2000-2006 годы», «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года», «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2016-2020 годы и на период до 2025 года»
ФЭИ – Физико-энергетический институт им. А. И. Лейпунского
ЭПСИ (см. NDEP) – Фонд поддержки Экологического партнерства Северного измерения
ЯРБ – ядерная и радиационная безопасность

¹ Является правопреемником Федерального государственного унитарного предприятия «Северное федеральное предприятие по обращению с радиоактивными отходами» (ФГУП «СевРАО»), филиал ФГУП «РосРАО».

ЯРОО – ядерно- и радиационно-опасный объект

ЯЭУ – ядерная энергетическая установка

EWN – Energiewerke Nord GmbH, Германия

NDEP (Northern Dimension Environmental Partnership) – Экологическое партнерство Северного измерения

TACIS (Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States) – Техническая помощь Содружеству Независимых Государств

В докладе приводятся материалы и информация из выступлений и презентаций, представленных следующими специалистами:

A. П. Васильев – главный научный сотрудник ОАО «НИКИЭТ им. Н. А. Доллежаля» [8]

A. В. Григорьев – начальник отдела координации и реализации международных программ Дирекции ядерной и радиационной безопасности ГК «Росатом» [9]

B. В. Еременко – главный инженер СЗЦ «СевРАО» [21]

A. A. Захарчев – руководитель проектного офиса «Комплексная утилизация АПЛ» Дирекции ядерной и радиационной безопасности ГК «Росатом» [28]

Кен Майзен (Ken Mizen) – руководитель проекта, компания «Нувия Лимитед» (Nuvia Limited), Великобритания [34]

Мик Денисон (Mick Dennison) – руководитель проекта, компания «Нувия Лимитед» (Nuvia Limited), Великобритания [54]

В. Н. Пантелейев – заместитель директора ФГУП «РосРАО» [52]

Пер-Айнар Фискеbeck (Per-Einar Fiskebeck) – представитель офиса губернатора провинции Финнмарк, Норвегия [51]

Примечание

Объемы финансовых затрат, упомянутых в тексте доклада, указаны в тех валютах и суммах, в которых они были приведены в используемых источниках. Суммы, указанные в источниках в рублях, долларах США, британских фунтах и норвежских кронах, снабжены эквивалентными в евро, пересчитанными по курсу, действовавшему на момент подготовки доклада (август 2014 года). Ввиду существенных колебаний обменных курсов различных валют к евро в период подготовки доклада выбран курс, действовавший на 10 августа 2014 года (1 руб. = €0,0205, \$1 = €0,745, £1 = 1,2505, 1 норв. крона = €0,1194). Суммы, указанные в источниках в евро, оставлены без изменений.

ВСТУПЛЕНИЕ

В данной работе рассмотрены вопросы, связанные с ликвидацией ядерного и радиационно-опасного наследия на Северо-Западе РФ. Исторически сложилось так, что в 1960-1970-е годы в этом регионе были созданы главные объекты атомного подводного флота Советского Союза: береговые технические базы для обслуживания АПЛ, заводы для их ремонта. Во время ремонта и перезарядок АПЛ образовывалось большое количество ОЯТ и радиоактивных отходов – как твердых, так и жидких. И если ОЯТ в основном оставалось в хранилищах, а затем вывозилось на ПО «Маяк», то РАО периодически затапливали в водах Баренцева и Карского морей. Всего в северных морях было захоронено около 17 тыс. тонн ТРО в контейнерах и без упаковок.

Однако затопленным или затонувшим – в составе реакторов, реакторных отсеков или целой подводной лодки – несколько раз оказывалось и отработавшее ядерное топливо.

Среди объектов с ОЯТ, захороненных в Карском море, – экранная сборка с частью ОЯТ реактора № 2 атомного ледокола «Ленин», затопленная в 1967 году в заливе Цивольки; АПЛ К-27 (заказ № 601) с двумя реакторами с ОЯТ на борту, затопленная в 1981 году в заливе Степового; реакторный отсек АПЛ К-452 (заказ № 901) с двумя реакторами с ОЯТ, а также баржа с реакторным отсеком, включающим два реактора (ОЯТ находилось только в реакторе левого борта) АПЛ К-11 (заказ № 285), захороненные в заливе Абросимова. В Новоземельской впадине Карского моря в 1972 году на лихтере был затоплен реактор левого борта с ОЯТ АПЛ К-140 (заказ № 421) – этот объект до сих пор не найден. Помимо этого, в Карском море захоронены реакторный отсек без ОЯТ атомного ледокола «Ленин»; реакторный отсек АПЛ «Ленинский комсомол» (К-3/Б-3, заказ № 254) с двумя реакторами; реакторный отсек АПЛ К-5 (заказ № 260) с двумя реакторами.

Кроме того, ОЯТ находится на затонувших в результате аварий в Норвежском море в 1989 году АПЛ К-278 «Комсомолец» (заказ № 510) и в Баренцевом море в 2003 году АПЛ К-159/Б-159 (заказ № 289) [47]. ОЯТ АПЛ К-141 «Курск», погибшей в Баренцевом море в 2000 году, было поднято

вместе с подлодкой в 2001 году и выгружено для утилизации в 2003 году [49].

Долю радиационного загрязнения регион Баренцева и Карского морей получил и от большого количества ядерных испытаний, проведенных на Новой Земле. С 1955 по 1990 год здесь было произведено 132 атмосферных, подводных и подземных ядерных взрыва. Спустя два десятилетия после прекращения ядерных испытаний на Новой Земле радиационный фон на полигоне по-прежнему превышал норму, а у побережья архипелага в донных отложениях наблюдалось повышенное содержание цезия и плутония, причем концентрация плутония была самой высокой в Баренцевом море [48].

Что касается ядерно- и радиационно-опасных объектов, сформировавшихся на Северо-Западе России в советское время, то, как считают представители ГК «Росатом» и независимые эксперты, в настоящее время по уровню опасности эти объекты можно выстроить в следующий ряд: губа Андреева, Гремиха, судно «Лепсе», затопленные АПЛ с ОЯТ, суда АТО.

Одним из основных событий, связанных с ядерными и радиационными рисками на севере России и привлекших международное внимание, стала авария, произошедшая в начале 1980-х годов на береговой технической базе Северного флота в губе Андреева (северо-западная часть Кольского полуострова). БТБ № 569 в губе Андреева, расположенная в 100 км от Мурманска и всего в 45 км от российско-норвежской границы, служила крупнейшим хранилищем флотских РАО и ОЯТ. В 1982 году в хранилище отработавшего топлива образовалась течь, радиоактивная вода из бассейна хранения ОЯТ начала просачиваться в грунт под зданием, оттуда – в ручей, который выносил ее в губу Андреева и далее в Мотовский залив Баренцева моря. Ликвидация аварии проводилась в два этапа: первый – в 1982-1983 годах, второй – в 1989 году. Министерству обороны, в чьем ведении находился тогда объект в губе Андреева, удалось в итоге прекратить поступление радиоактивной воды в Баренцево море, но огромные количества ОЯТ и РАО, находящихся в хранилищах БТБ, продолжали беспокоить общественность, в первую очередь – норвежскую.

В 1993 году проблемой губы Андреева заинтересовалось международное экологическое объединение BELLONA². В марте 1993 года в норвежской газете Aftenposten появились первые публикации об аварии [1]. В России первое официальное сообщение о случившемся в губе Андреева было опубликовано также через 11 лет после аварии, в апреле 1993 года – в докладе правительственной комиссии по вопросам, связанным с захоронением в море РАО, работавшей под руководством А. В. Яблокова [2].

Более подробная информация о губе Андреева, а также данные по экологическому состоянию БТБ № 569 были представлены объединением BELLONA в докладах «Источники радиоактивного загрязнения в Мурманской и Архангельской областях» (1994 год) [3] и «Северный флот – потенциальный риск радиоактивного загрязнения региона» (1996 год) [4]. В то время вся информация по БТБ в губе Андреева была засекречена, и многие данные, приведенные в докладах, были недостаточно точными. (Позднее BELLONA подготовила доклад об аварии и ее ликвидации, основанный, в том числе, на свидетельствах участника ликвидационных работ.) Крайнюю обеспокоенность по поводу ситуации в губе Андреева выражала Норвегия, так как база располагалась совсем рядом с норвежской границей. Была предложена помочь в ликвидации аварии, однако объект находился в подчинении Военно-морского флота, и допуск на БТБ гражданским лицам был закрыт. В дальнейшем российское правительство признало опасность сложившейся в губе Андреева ситуации и необходимость экологической реабилитации территории. В 2000 году распоряжением Правительства РФ несколько баз, принадлежавших на тот момент ВМФ России, в том числе БТБ в губе Андреева, были переданы в ведение Министерства по атомной энергии, преемником которого сегодня является ГК «Росатом».

То внимание к ядерным проблемам Северо-Западного региона РФ, которого объединению BELLONA удалось добиться со стороны мирового сообщества более двадцати лет назад, во многом обусловило решение иностранных государств принять участие в ликвидации ядерного наследия СССР и начать выделять средства на утилизацию АПЛ, реализацию проектов в губе Андреева, губе Сайда, Гремихе, на утилизацию судна «Лепсе» и других плавучих технических баз и т. д.

² Международное экологическое объединение BELLONA основано в 1986 г. в городе Осло (Норвегия). Две российские организации – Экологический правозащитный центр «Беллона» (Санкт-Петербург) и «Беллона-Мурманск» входят в состав объединения BELLONA.

Также в докладе подробно рассмотрены основные ядерно- и радиационно-опасные объекты на Северо-Западе России: что там находилось, какую опасность они представляли и представляют сегодня для людей и окружающей среды. Кроме того, содержится информация о том, что уже сделано для уменьшения этой опасности и что еще предстоит сделать.

ГУБА АНДРЕЕВА

История

Самым опасным ЯРОО на Северо-Западе РФ является БТБ в губе Андреева, которая была построена и введена в эксплуатацию в 1961-1964 годах. К основным задачам объекта относились прием, хранение и отправка ОЯТ на переработку на ПО «Маяк», а также прием и длительное хранение РАО. Для хранения ОЯТ на базе было построено хранилище бассейнового типа – здание № 5. Первая очередь хранилища была введена в эксплуатацию в 1962 году, вторая – в 1973 году. Конструктивно хранилище выполнено в виде двух прямоугольных бетонных камер (бассейнов) глубиной 6 м. Объем воды в бассейне первой очереди (в правой и левой части) составлял около 600 м³, второй очереди (в правой и левой части) – около 1400 м³.

Отработавшее ядерное топливо хранилось под защитным слоем воды (так называемое мокрое хранение) в чехлах, содержащих по 5 или 7 ОТВС. Слой воды от зеркала воды бассейнов до рабочей части ОТВС достигал 4 м, что служило цели защиты персонала от радиоактивных излучений. Вода находилась и в самом бассейне, и непосредственно контактировала со сборками в чехлах. Кронштейны для подвески чехлов размещались над зеркалом воды. Чехлы удерживались в воде с помощью цепей, крепившихся на консолях в определенной геометрической решетке с заданным шагом. Такая конструкция держала чехлы на необходимом расстоянии друг от друга и, таким образом, обеспечивала ядерную безопасность, не давая возможности возникнуть самопроизвольной цепной реакции деления. Иногда в ходе перегрузочных операций, из-за удара цепи о консоль, один из чехлов срывался с подвески и падал на дно бассейна. В результате на дне бассейна образовались завалы из чехлов с ОЯТ. Проектная емкость хранилища составляла около 2000 чехлов, однако впоследствии, за счет уплотнения шага чехлов бассейна второй очереди, емкость хранилища была доведена до 2550 чехлов (около 550 чехлов хранилось в первой очереди и около 2000 – во второй). Дальнейшее увеличение количества ОТВС в хранилище было признано невозможным с точки зрения обеспечения ядерной безопасности [5].

В 1982 году на БТБ в губе Андреева произошла крупная авария.

В феврале 1982 года персоналом БТБ было зафиксировано падение уровня воды в правом бассейне хранилища в здании № 5. Первоначально течь составляла около 30 л в сутки. В апреле 1982 года протечки достигли уже 150 л в сутки, гамма-фон на наружной стене в месте образования наледи составлял 15 мЗв/час, активность грунта в подвале хранилища – около $7 \cdot 10^8$ Бк/л, а активность ручья, протекающего около здания хранилища, – около $7 \cdot 10^6$ Бк/л. В конце сентября 1982 года течь из аварийного правого бассейна увеличилась до 30 т в сутки. Появилась реальная опасность оголения верхних частей ОТВС с прямой угрозой облучения персонала, а также радиоактивного загрязнения всей прилегающей акватории и устья реки Западная Лица. В связи с этим для защиты от гамма-излучений над правым бассейном было предложено установить железо-свинцово-бетонные перекрытия с последующим переводом находящихся в бассейне ОТВС на технологию сухого хранения.

5 октября 1982 года был утвержден план первоочередных аварийных работ, в котором перекрытие правого бассейна биологической защитой значилось основным пунктом.

В ноябре 1982 года начались работы по установке железо-свинцово-бетонного перекрытия над правым бассейном. Огромный вес перекрытия, вероятно, вызвал перекосы в конструкции и спровоцировал течь уже в левом бассейне хранилища. За неделю средняя утечка из левого бассейна достигла 10 т в сутки при удельной активности $1 \div 2 \cdot 10^7$ Бк/л. В декабре 1982 года работы по перекрытию правого бассейна были завершены, но к тому времени вся вода из бассейна уже вытекла в залив. При этом в левом бассейне средняя утечка воды составляла около 3 т в сутки и затем постепенно усилилась, увеличившись через некоторое время до 350-400 т в сутки. Для поддержания уровня воды в бассейне на отметке 4 м – минимального уровня, необходимого для безопасности, – воду в левый бассейн приходилось закачивать через пожарные рукава из котельной.

14 февраля 1983 года прибывшая в губу Андреева специальная комиссия Министерства обороны заявила о запрете дальнейшей эксплуатации хранилища. Было принято решение о срочной выгрузке ОЯТ из здания № 5 в пустующие емкости, которые первоначально предназначались для приема ЖРО. Необходимо было переоборудовать три 1000-кубовые емкости в блоки сухого хранения. Предполагалось, что БСХ станут

временным хранилищем ОЯТ до ввода нового, проект которого разрабатывался организациями Минатома, но которое так и не было построено. В емкости вставили стальные трубы, которые крепились между собой арматурой с помощью сварки. В трубах должны были размещаться ОТВС из аварийных бассейнов. В целях ядерной безопасности трубы устанавливались с определенным шагом, а межтрубное пространство заливалось бетоном.

В ноябре 1982 года начались работы по переоборудованию первой емкости БСХ – емкости ЗА. В июне 1983 года емкость ЗА была введена в эксплуатацию. Тогда же приступили к разгрузке левого бассейна. Эти работы были завершены в январе 1984 года. Всего из левого бассейна было выгружено более 1114 чехлов (т. е. не менее 7500 ОТВС). Некоторые из чехлов оказались упавшими и были подняты со дна бассейна. Однако примерно 70 чехлов поднять не удалось, и было принято решение «растасчить» их по дну бассейна, чтобы исключить возможность возникновения СЦР. Во время растаскивания часть чехлов, которые не были слишком сильно повреждены, все же удалось поднять и выгрузить из бассейна, но 25 чехлов, получивших серьезные повреждения, оставались лежать в левом бассейне до 1989 года. Затем основная масса выгруженного ОЯТ была перемещена в переоборудованную емкость ЗА (900 чехлов), а часть отработавшего топлива была вывезена на ПО «Маяк».

Второй этап по разгрузке хранилища был осуществлен в 1989 году. На этом этапе было разобрано защитное перекрытие над правым бассейном, окончательно осушен левый бассейн и полностью выгружено все остававшееся в здании № 5 ОЯТ – примерно 1500 чехлов (в том числе 70 чехлов из левого бассейна). В ходе работ были подняты все упавшие и поврежденные чехлы с ОТВС (не менее 120). Однако на дне бассейнов по-прежнему оставалось несколько аварийных ОТВС и просыпавшееся из них ядерное топливо.

Работы по перегрузке ОЯТ из здания № 5 в БСХ завершились 13 декабря 1989 года. Следует отметить, что новое, сухое хранилище могло быть использовано только для хранения того топлива, которое уже длительное время находилось в мокрых хранилищах – в здании № 5 или плавучих мастерских – и остаточное тепловыделение которого было существенно снижено. В сухие хранилища было перегружено все ОЯТ из

аварийного здания № 5, а также ОТВС, поступившие в результате плановых перезарядок АПЛ начиная с 1984 года.

В 1994 году была впервые опубликована информация о радиационной обстановке в районах расположения БТБ Северного флота. Наиболее высокие уровни загрязнения были отмечены на БТБ в губе Андреева [3].

На данный момент в губе Андреева в баках БСХ находится в общей сложности 3059 чехлов с ОЯТ, или около 23 тыс. ОТВС. Самым неприятным фактом является то, что в процессе проведения работ по перегрузке ОЯТ из бассейнов здания № 5 в БСХ была нарушена система учета ОЯТ и потеряны данные по количеству и состоянию отработавших топливных сборок. Неточности в сведениях о хранящемся в БСХ топливе могут отрицательно повлиять на ядерную и радиационную безопасность при его дальнейшей выгрузке. Последняя операция по приему ОЯТ от плавбаз и отгрузка ОЯТ для вывоза его на ПО «Маяк» была осуществлена в 1993 году. После этого БТБ в губе Андреева занималась в основном приемом РАО для хранения их на своей территории.

Что касается радиоактивных отходов, то до начала работ по реабилитации базы ТРО находились в хранилищах здания № 7 и на открытых площадках. Часть высокоактивных ТРО находилась в двух емкостях, предназначенных для хранения ЖРО в здании № 6 – бывшем хранилище перегружочного оборудования. Точный состав и активность ТРО неизвестны. Мощность дозы возле сооружений здания № 7 достигала 3 мЗв/час. Жидкие радиоактивные отходы находились в штатном хранилище – в четырех емкостях здания № 6; в емкости хранения ЖРО сооружения 2В; в подвале здания № 6; в емкостях 2А, 2Б, 3А блоков сухого хранения ОТВС (из-за попадания атмосферных осадков в БСХ накапливавшаяся в емкостях вода со временем превратилась в ЖРО); в отсеках заглубленных хранилищ ТРО. Общее количество РАО в губе Андреева составляло примерно 25 тыс. м³ ТРО и около 50 тыс. м³ ЖРО. Однако точное количество находящихся на территории базы радиоактивных отходов определить достаточно сложно, так как многие здания (особенно здание № 5), причал, использовавшийся для приема ОЯТ и РАО от плавмастерских, загрязненная радионуклидами почва и т. д. также относятся к твердым РАО.

В опубликованном «Беллоной» в 2009 году докладе «Ядерная губа Андреева» [5] приведены следующие данные по радиационной обстановке на территории БТБ № 569: на наружной поверхности стен здания № 5 мощность эквивалентной дозы достигает 20 мЗв/час. В пробах бетона и кирпича из стен здания и фундамента удельная активность ^{137}Cs достигает $3 \cdot 10^8$ Бк/кг и $^{90}\text{Sr} - 1 \cdot 10^9$ Бк/кг. Русло ручья, вытекавшего из-под здания № 5, было загрязнено на глубину до 1 м. Мощность дозы излучения вдоль ручья достигала 450 мкЗв/час, а активность ^{137}Cs и ^{90}Sr в грунте – $6 \cdot 10^6$ и $4 \cdot 10^6$ Бк/кг соответственно. Удельная активность донных отложений в районе впадения ручья в залив составляла до 300 Бк/кг. На дне бассейнов хранилища зафиксированы отдельные участки с гамма-фоном до 600 мЗв/час.

В 1997 году военные сообщили об обнаружении радиоактивного ручья, который, по их сведениям, вытекал из-под здания № 5 и впадал в залив Западная Лица. Источник ручья точно установить не удалось, поэтому решили сделать отвод и перекрыть ручей. Власти Норвегии предложили России профинансировать проект по ликвидации этого ручья. Выполнение проекта было затруднено, поскольку в то время Министерство обороны РФ не желало предоставлять международным экспертам доступ на объект в губе Андреева. Несмотря на это, в 1998 году Министерство иностранных дел Норвегии все же решило выделить на осуществление проекта по улучшению радиационной обстановки на Кольском полуострове и, прежде всего, на изоляцию радиоактивного ручья около \$817 тыс. (€609 тыс.) [5]. В качестве решения проблемы предлагалось проложить обводную траншею вокруг здания № 5 таким образом, чтобы она перекрыла путь ручью. Проект завершился в конце 1999 года, сбросы радиоактивной воды в залив прекратились. Всего в залив поступило около 3000 м^3 ЖРО. Все работы на объекте были выполнены российской стороной. Норвегия получила отчет о проделанной работе в виде фотографий.

28 мая 1998 года вышло постановление Правительства РФ № 518 «О мерах по ускорению утилизации АПЛ и надводных кораблей с ядерными энергетическими установками, выведенных из состава ВМФ, и экологической реабилитации радиационно-опасных объектов ВМФ», согласно которому Минатом должен был принять от Минобороны несколько береговых объектов и начать работу по комплексной утилизации выведенных из эксплуатации АПЛ и реабилитации береговых объектов. Распоряжением Правительства РФ от 09 февраля 2000 года № 220-р БТБ в губе Андреева, в

числе ряда объектов ВМФ, была передана в ведение Минатома. Для подготовки и собственно выполнения работ на береговых объектах в том же году в Мурманске была учреждена новая специальная структура – ФГУП «СевРАО», филиал центрального ФГУП «Предприятие по обращению с радиоактивными отходами «РосРАО», а в ЗАТО Заозерск для осуществления работ на БТБ в губе Андреева был создан филиал № 1 «СевРАО» (сегодня – отделение «Губа Андреева» СЗЦ «СевРАО»).

Губу Андреева открыли для иностранных доноров. Готовность участвовать в проекте по экологической реабилитации бывших БТБ выразили Великобритания, Норвегия и Швеция. В 2000 году «СевРАО» начало процедуру приема БТБ в губе Андреева и в Гремихе от ВМФ. Все формальности по приему бывших баз Северного флота были завершены в 2001 году.

Губа Андреева является единственным в России местом, где накоплено и остается на хранении столь огромное количество ОЯТ (примерно со ста АПЛ) и РАО, а также отсутствует достоверная информация о количестве и состоянии ОТВС. Этим обусловлены особенности проведения реабилитационных работ на территории бывшей базы. На момент передачи БТБ № 569 в ведение гражданского атомного ведомства почти вся инфраструктура базы была в нерабочем состоянии: не было отопления, водоснабжения, канализации, электросети работали с перебоями. Физическая защита практически отсутствовала. Из-за того что здания и сооружения были сильно загрязнены радиоактивными веществами и при этом находились в полуразрушенном состоянии, происходило значительное загрязнение окружающей среды: накопленные радионуклиды вымывались атмосферными осадками, мигрировали в грунтовые воды, переносились по воздуху. Наиболее загрязненными объектами в губе Андреева на момент передачи БТБ в ведение Минатома были бывшее хранилище ОЯТ (здание № 5), БСХ (емкости 2А, 2Б и 3А) и территория вокруг них, хранилище ТРО (емкости 7А, 7Б, 7Е, 7Г в здании № 7), хранилище ЖРО (здание № 6). ОЯТ хранилось в чехлах, находящихся в ячейках БСХ, а также в транспортных контейнерах.

Международное сотрудничество

В 2002 году в Канаде представители стран «Большой восьмерки» приняли программу «Глобальное партнерство против распространения оружия и материалов массового уничтожения» (Global Partnership against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction). В рамках этой программы Соединенные Штаты, Германия, Италия, Великобритания и другие страны решили в течение 10 лет выделить России \$20 млрд (\$10 млрд от США и еще \$10 млрд от других членов «Большой восьмерки») на снижение угроз, связанных с биологическим, ядерным и химическим оружием [50]. Программа предусматривала проведение утилизации АПЛ, экологическую реабилитацию ЯРОО, вывоз ОЯТ исследовательских реакторов, создание системы физической защиты на ЯРОО, проведение учета и контроля ядерных материалов, утилизацию РИТЭГов и др. В последующем в программу добавили подъем затопленных в морях АПЛ и других ЯРОО. Три наиболее крупные и важные объекты, входящие в эту программу, находятся на Кольском полуострове: это БТБ в губе Андреева, БТБ в Гремихе и строящийся центр по обращению с РАО в губе Сайда.

В 2012 году программа «Глобальное партнерство» завершилась, многое было выполнено. Но еще в 2011 году на саммите стран «Большой восьмерки» в Довиле (Франция) было подтверждено, что международное сотрудничество будет продолжено, финансирование проектов также будет продолжаться. Между Россией и государствами – участниками «Глобального партнерства» заключены двусторонние соглашения, предусматривающие продолжение по начатым работам до их полного завершения. Российская Федерация материально обеспечивает мероприятия «Глобального партнерства» путем предоставления средств, выделенных бюджетом в рамках федеральной целевой программы «Промышленная утилизация вооружения и военной техники ядерного комплекса на 2011-2015 годы и на период до 2020 года» и ФЦП ЯРБ 2008-2015. Из государственного бюджета РФ на ФЦП ЯРБ 2008-2015 было выделено 150 млрд руб. (€3,08 млрд). По ФЦП ЯРБ 2016-2020 на утилизацию АПЛ и реабилитацию радиационно-опасных территорий правительство РФ выделило 57 млрд руб. (€1,17 млрд).

В октябре 2002 года BELLONA организовала визит депутатов Европарламента в Мурманск, губу Андреева и на СРЗ «Нерпа», чтобы они могли на месте ознакомиться с обстановкой [7].

В 2002 году сотрудниками НИКИЭТ при финансовой поддержке НРПА – Норвежского агентства по радиационной защите было выполнено комплексное радиационное обследование территории в губе Андреева. В частности, очень высокий гамма-фон был зафиксирован на старом причале – до 460-1000 мкЗв/час, а также у здания № 5, вдоль русла бывшего ручья. Были сделаны карты радиационных полей внутри здания № 5.

В 2003-2004 годах было проведено определение номенклатуры и радиационных параметров ТРО и ЖРО. Оказалось, что ТРО в губе Андреева примерно в три раза больше, чем по официальным документам. Эта работа была проделана при поддержке норвежского и шведского правительства [8]. В 2005 году было также проведено радиационно-геологическое обследование территории.

ГК «Росатом» начала свою деятельность в губе Андреева в 1999 году со строительства крыши над баками БСХ, и в конце 2004 года крыша была построена. Предполагалось, что эта крыша даст возможность уменьшить поступление воды от атмосферных осадков в блоки сухого хранения.

С 2000 года в губе Андреева шло интенсивное строительство новой инфраструктуры, требуемой для реабилитации территории: санитарные пропускники, дороги, административно-хозяйственный комплекс, контрольно-пропускные пункты, караульные помещения, электрические сети и водоводы, канализационное обеспечение, столовые и многое другое. Все это возводилось в основном за деньги безвозмездной международной помощи, которая поступала от Норвегии, Великобритании, Швеции и других государств. Бюджетные средства России шли большей частью на содержание губы Андреева и Гремихи, а иностранные инвестиции – на создание инфраструктуры для последующей утилизации отходов.

В ноябре 2003 года было проведено совещание при участии представителей британской стороны, составлены планы проведения первоочередных работ. В 2003-2004 годах была сформирована Координационная группа по проблемам губы Андреева, куда вошли представители ГК «Росатом», ряда российских организаций и стран-доноров – Великобритании и Норвегии. Было принято решение о необходимости разработки для губы Андреева генерального плана (см. рис. 1). В 2005 году

ВНИПИЭТ приступил к разработке обоснования инвестиций международного проекта по реабилитации бывшей БТБ № 569.

Впрочем, по ряду причин разработанный в 2004 году план по реабилитации БТБ в губе Андреева не был реализован в те сроки, которые планировались изначально.

В 2003 году начал разрабатываться стратегический мастер-план «Ускорение снижения угроз на Северо-Западе России» (см. рис. 2). СМП создавался как ориентир при формировании ФЦП 2008-2015 для принятия стратегических решений, определения направлений и конкретных объектов международного сотрудничества и выбора приоритетов при финансировании проектов. СМП был также призван помочь странам-донорам в оценке эффективности реализации проектов. Работа финансировалась ЕБРР. Предполагалось, что утилизация и реабилитация всех объектов должна завершиться к 2025 году. Согласно СМП в губе Андреева планировалось реализовать 48 проектов общей стоимостью около €550 млн. Расходы на реализацию проекта по обращению с ОЯТ и РАО за пятнадцать лет должны были составить 24,7 млрд руб. (€506,4 млн). Результатом реабилитации губы Андреева должна стать «коричневая лужайка», т. е. на месте БТБ не останется загрязненных радиоактивными веществами зданий, сооружений и хранилищ, но рекультивация грунта и его вывоз производиться не будут [9].

ФГУП «НИКИЭТ» и СЗЦ «СевРАО» подписали контракты с фирмой RWE NUKEM, по которым предусматривались разработка проекта строительства здания-хранилища ОЯТ, разработка технологии по обращению с ОЯТ, создание условий для безопасного хранения и обращения с ОЯТ в БСХ и разработка мероприятий по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ. Кроме строительства новых объектов инфраструктуры на территории губы Андреева начали ремонтировать старые здания и объекты, которые посчитали необходимыми для дальнейшего использования, и сносить те объекты, использовать которые более не планировалось.

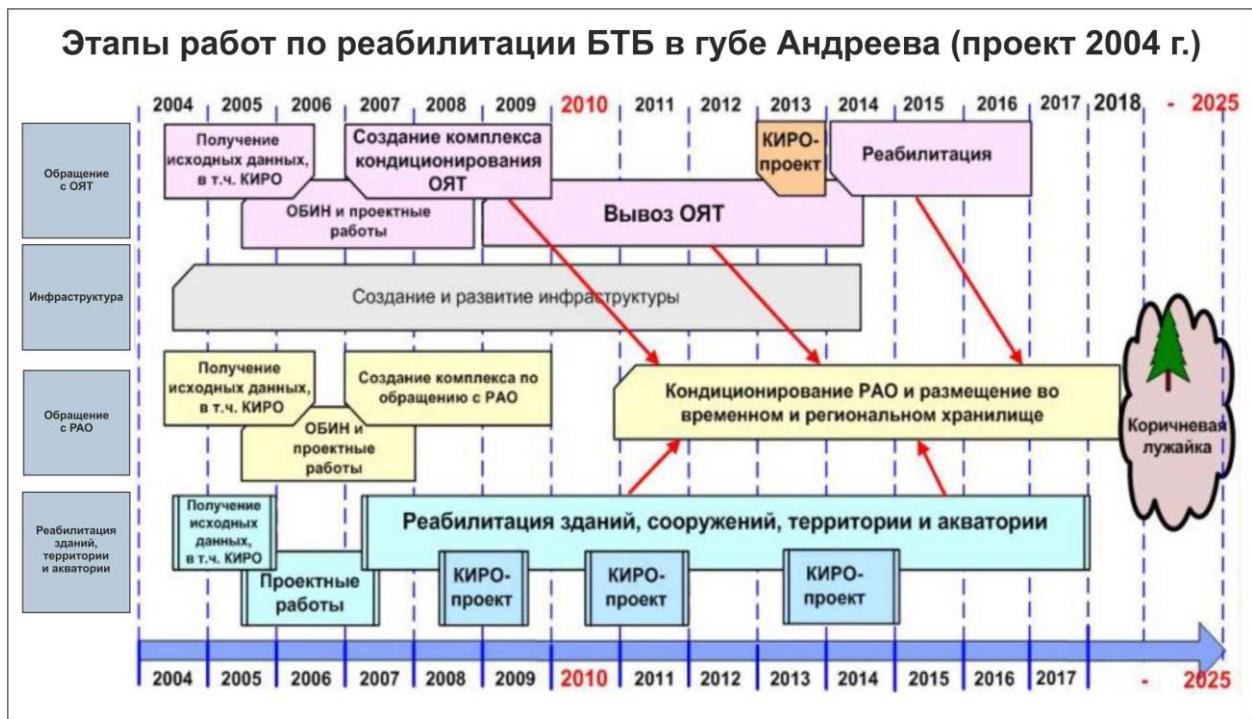


Рис. 1. Фото из презентации, представленной А. П. Васильевым (2014 год) [8].

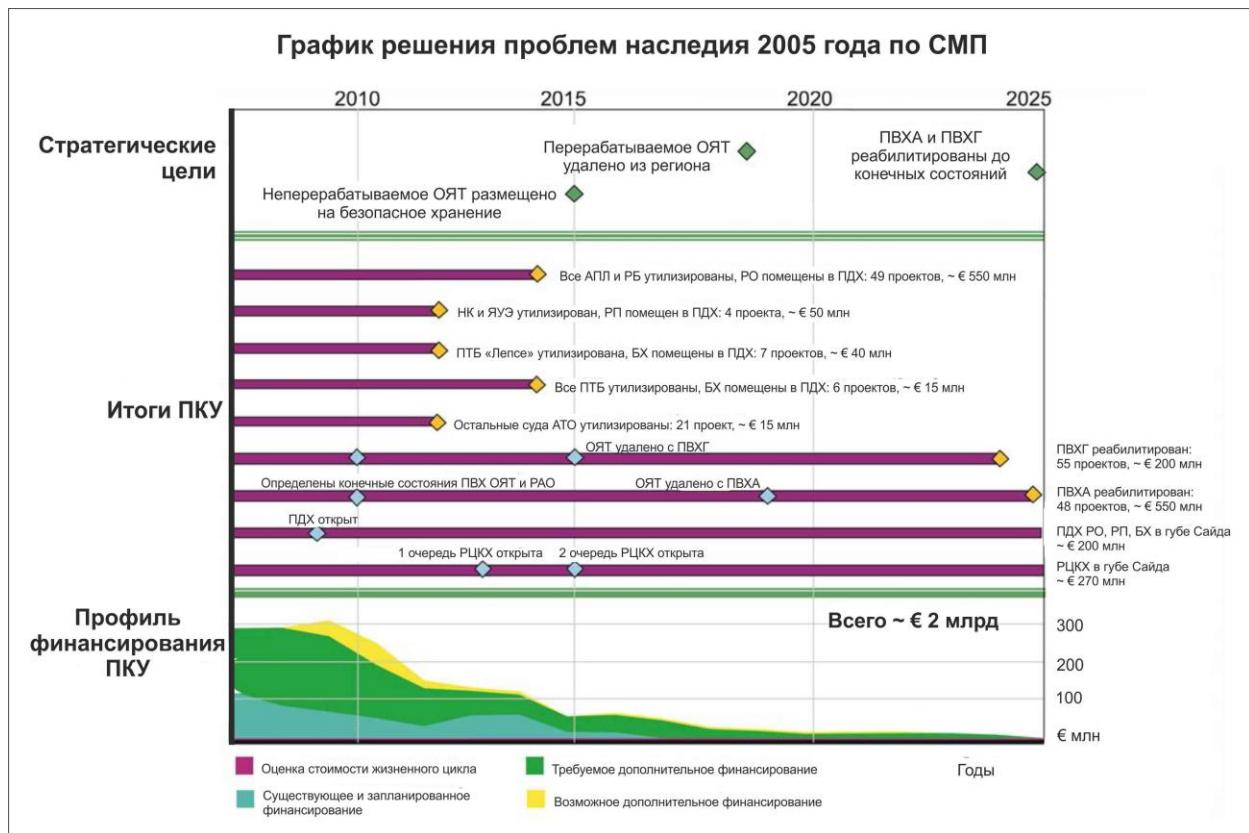


Рис. 2. Фото из презентации, представленной А. В. Григорьевым (2014 год) [9].

В 2005-2006 годах было проведено первое комплексное инженерное и радиационное обследование технологического зала и бассейнов выдержки здания № 5. За полтора десятка лет, прошедших с тех пор, как в 1989 году из бассейнов выгрузили все аварийные ОТВС, в здание бывшего хранилища никто не заходил. Что находится на дне бассейнов, никто не знал. Команда сотрудников НИКИЭТ спустилась в осущененные бассейны через проемы в настиле, которые во время ликвидации аварии использовались при выгрузке ОЯТ, и провела замеры.

Гамма-фон на дне бассейнов доходил до 100 мЗв/час, а в отдельных точках достигал 200-600 мЗв/час. Удельная активность коррозионных отложений на дне составляла по ^{137}Cs до $3 \cdot 10^8$ Бк/кг, по $^{90}\text{Sr} - 7,5 \cdot 10^8$ Бк/кг, а альфа-излучающих радионуклидов – до $7,5 \cdot 10^4$ Бк/кг.

В 2010 году было проведено детальное обследование всех бассейнов (двух малых и двух больших). Для этого была разработана специальная аппаратура: на тележке, управляемой дистанционно, разместили гамма-спектрометр и четыре гамма-дозиметра. Тележка перемещалась по дну бассейна и проводила замеры. Также использовали гамма-сканер и устройство для взятия проб осадка на дне. В правом бассейне на дне обнаружили несколько участков с высоким фоном, из чего следовало, что в этих местах находятся ОТВС или их куски. По результатам обследования было точно установлено нахождение шести неизвлеченных ОТВС. Разработанная НИКИЭТ технология позволяет без участия людей извлечь остающиеся на дне бассейна сборки или их фрагменты и поместить их в защитные контейнеры. Предполагается, что когда будут извлечены шесть обнаруженных ОТВС, гамма-фон снизится, и, возможно, будут найдены фрагменты других сборок [8].

В 2006 году было также проведено обследование блоков сухого хранения, в которые было перемещено ОЯТ из бассейнов здания № 5. При обследовании емкостей БСХ выяснилось, что все ячейки в емкости 2Б были заполнены водой; удельная активность воды достигала 10^8 Бк/л. В ячейках емкости 3А также была обнаружена вода, а мощность дозы гамма-излучения под бетонными плитами доходила до 40 мЗв/час.

**Гамма-изображение контейнера с ВАО на сооружении 7А,
полученное с помощью гамма-визора CARTOGAM**



Рис. 3. Фото из презентации, представленной А. П. Васильевым (2014 год) [8].

Кроме того, в 2006 году был приобретен гамма-визор CARTOGAM, применение которого позволяло определить наиболее радиационно-опасные участки внутри находящихся на территории базы помещений и в районах хранения контейнеров с высокоактивными отходами [8].

Все, что происходило в губе Андреева, «Беллона» старалась внимательно отслеживать, изучая доступную информацию и участвуя в различных мероприятиях, проводимых в рамках реабилитации бывшей базы ВМФ. Кроме этого, «Беллона» совместно с ГК «Росатом» регулярно организовывала рабочие семинары, на которых рассматривались вопросы, связанные с ликвидацией ядерного наследия на Северо-Западе РФ в целом и в губе Андреева в частности.

В октябре 2006 года в Мурманске прошли общественные слушания по обоснованию инвестиций в инфраструктуру по обращению с ОЯТ и РАО на территории базы в губе Андреева. Была представлена разработанная в рамках обоснования инвестиций ОВОС [10]. На слушаниях была озвучена информация, что согласно генеральному плану общая продолжительность строительства инфраструктуры (дороги, санпропускники, котельные, гаражи, СФЗ и т. д.) предположительно составит 51 месяц.

В начале 2007 года был подготовлен долгосрочный план-график работ в губе Андреева с целью прогнозирования бюджета, планирования расходов и подготовки ресурсов. Начались переговоры с ЕБРР по финансированию работ, предусматривающих вывод из эксплуатации и утилизацию здания № 5, а в октябре 2007 года с банком было подписано соглашение на первый этап планируемых работ – вывод здания № 5 из эксплуатации.

В конце 2007 года ГК «Росатом» объявила конкурс по выбору генерального подрядчика на выполнение работ по созданию объектов инфраструктуры по обращению с ОЯТ и РАО на бывшей БТБ. Ввод в эксплуатацию объектов инфраструктуры по обращению с ОЯТ планировался в 2012 году. Финансирование работ должно было осуществляться из внебюджетных средств. В рамках международного соглашения «О многосторонней ядерно-экологической программе в Российской Федерации» было предусмотрено строительство здания № 154/155³ за счет средств,

³ Нумерация зданий приведена в соответствии с принятой в проекте, разработанном ВНИПИЭТ.

выделяемых Великобританией по программе «Глобальное партнерство» в размере \$750 млн (€559 млн) [5]. Здание № 154/155 предназначено для проведения дезактивации и ремонта оборудования, используемого при обращении с ОЯТ.

Предварительная оценка стоимости всех объектов в губе Андреева, по состоянию на конец 2007 года, составляла 8,8 млрд руб. (€180,4). Главным проектантом комплекса по обращению с ОЯТ и РАО на бывшей базе ВМФ в губе Андреева был назначен ВНИПИЭТ, которому в начале 2008 года было выдано техническое задание на рабочий проект по строительству комплекса по обращению с ОЯТ. Научным руководителем был определен НИКИЭТ. Первым и основным этапом проекта должен был стать монтаж здания № 153 (здание-укрытие над БСХ). На все емкости необходимо было установить горизонтальную защиту, которая должна выполнять две функции: во-первых, обеспечить безопасность строительства сооружения здания № 153 и, во-вторых, позволить перегрузочной машине производить подготовку ячеек к извлечению ОЯТ и затем выгрузку топлива из ячеек.

В мае 2008 года в Мурманске состоялось совещание, на котором обсудили выполнение СМП [12]. Было отмечено, что некоторые работы для снижения ядерной и радиационной угрозы на Северо-Западе РФ уже выполнены: в частности, на территории ФГУП «Атомфлот» построено и введено в эксплуатацию хранилище для неперерабатываемого ОЯТ атомных ледоколов, утилизировано 100 АПЛ (на тот момент из общего числа подлежащих утилизации АПЛ оставалось всего 15), вывезено из региона 140 активных зон утилизированных АПЛ. В губе Андреева выполнено инженерно-радиологическое обследование, в Гремихе восстановлен объект для перегрузки отработавших выемных частей реакторов АПЛ. На 2007 год на объекты в губе Андреева странами-донорами было потрачено около \$50 млн (€37,3 млн). Общие инвестиционные затраты на строительство и эксплуатацию инфраструктуры губы Андреева должны составить 13,5 млрд руб. (€276,8 млн).

Общая стоимость ликвидации ядерного наследия в Северо-Западном регионе оценивалась в то время в €2 млрд. По предварительным оценкам, около €600 млн из этих средств должно быть потрачено на губу Андреева. Финансирование работ на территории бывшей базы поступает из российского бюджета и стран-доноров – это совокупные средства Норвегии,

Швеции, Италии, Великобритании, Франции. В область ответственности Великобритании входит обращение с ОЯТ, Норвегии – инфраструктура, Италии – ТРО и ЖРО, Швеции – решение проблемы низкоактивных отходов, связи с общественностью и обучение персонала нормам и правилам радиационной безопасности.

В октябре 2008 года «Беллона» провела в Петербурге семинар [13], на котором были подведены некоторые итоги работы в губе Андреева за прошедшие годы, рассмотрены планы на будущее.

В 2009 году «Беллона» выпустила доклад «Ядерная губа Андреева» [5], в котором было приведено подробное описание аварии в губе Андреева и состояние радиационной обстановки на момент написания доклада, а также изложена позиция «Беллоны» по принятым техническим, технологическим и экономическим решениям.

В ноябре 2010 года Мурманск по официальному приглашению Мурманской областной Думы посетил президент международного экологического объединения BELLONA Фредерик Хауге. В ходе состоявшихся встреч обсуждались вопросы экологии и ядерной и радиационной безопасности в регионе [14]. (Впервые представители объединения BELLONA побывали на Кольском полуострове еще в 1989 году, а в начале 1990-х был открыт мурманский офис организации.) Предыдущая поездка Фредерика Хауге на Кольский полуостров состоялась осенью 2002 года, когда BELLONA привезла в регион депутатов Европейского парламента, с тем чтобы они в рамках личного визита смогли ознакомиться с наследием холодной войны на Северо-Западе России. За этим последовало выделение финансовых средств иностранными государствами на решение проблем ЯРБ в России, и отдельной строкой бюджета стояла Мурнская область. Привлечение средств иностранных доноров стало результатом тех усилий, которые прилагала BELLONA с целью обратить внимание мирового сообщества на проблемы ядерной безопасности региона. Таким образом, стали возможны работы по утилизации выведенных из эксплуатации АПЛ, начаты дорогостоящие проекты по ПТБ «Лепсе», в губе Андреева, губе Сайда, Гремихе и т. д.

В сентябре 2011 года объект в губе Андреева посетили представители Общественного совета по безопасному использованию атомной энергии в Мурманской области [15].

В феврале 2012 года участники состоявшегося в Москве совместного семинара «Беллоны» и ГК «Росатом» [16] обсуждали вопросы состояния ЯРОО на Северо-Западе России и перспективы их решения. Было отмечено, что за десятилетие, прошедшее с начала реализации в 2002 году программы «Глобальное партнерство», был выполнен большой объем работ по реабилитации ЯРОО, и особенно это касается утилизации АПЛ: 47 одноотсечных РО было подготовлено и установлено в пункт длительного хранения реакторных отсеков в губе Сайда, более 50 т ОЯТ вывезено на ПО «Маяк». Кроме того, 23 объекта инфраструктуры было запущено в эксплуатацию. Иностранными партнерами на проекты было выделено 40 млрд руб. (€820 млн), российской стороной – около 20 млрд руб. (€410 млн). Ежегодный вклад Норвегии составлял около €10 млн.

В ходе семинара обсуждалось также состояние дел на объекте в Гремихе (ЗАТО Островной), создание регионального центра для решения проблем обращения с РАО и утилизации судов АТО в губе Сайда, реализация проекта по утилизации ПТБ «Лепсе». Внимание было уделено и вопросам обследования затопленных и затонувших объектов в Карском и Баренцевом морях, задачам в области повышения ядерной и радиационной безопасности на Северо-Западе РФ на период до 2020 года и т. д. Финансирование работ в губе Андреева помимо Российской Федерации осуществляли Норвегия, Италия, США, Великобритания, Швеция, Европейская комиссия и ЕБРР. Было отмечено, что график выполнения работ в губе Андреева, составленный в 2005 году (см. рис. 1), сдвигается примерно на два года. В 2010 году переоборудованный спецтанкер «Серебрянка» вывез из Гремихи первую партию пригодного к переработке ОЯТ на накопительную площадку ФГУП «Атомфлот», а в 2011 году в губу Сайда отправлена первая партия ТРО. В губе Андреева идет подготовка к обращению с РАО и осуществлению основного проекта – выгрузки ОЯТ из БСХ. В 2011 году «СевРАО» закончило строительство биологической защиты на объектах 2А и 2Б и смонтировало автоматизированное управление средствами демонтажа перекрытий и бетонных блоков. Строительство биологической защиты на хранилище 3А было начато в 2012 году (согласно

первоначальным планам защита на все емкости должна была быть установлена в 2010 году).

По состоянию на февраль 2012 года планировалось, что в 2014 году в губе Андреева будет введен в эксплуатацию комплекс по обращению с ОЯТ, проведено проектирование и изготовление оборудования по обращению с РАО, реабилитировано хранилище ОЯТ. В 2015 году, как ожидалось, начнется вывоз ОЯТ, будет готов комплекс по обращению с РАО. Однако в марте 2014 года говорилось уже о начале вывоза ОЯТ не ранее середины 2016 года.

В апреле 2013 года в Москве состоялся второй, проведенный совместно «Беллоной» и ГК «Росатом», рабочий семинар «Проекты по ликвидации ЯРОО в северных регионах России. Состояние, проблемы и перспективы», на котором был проанализирован ход выполнения работ на ЯРОО региона, в том числе и в губе Андреева. Констатировалось, что с начала реализации программы «Глобальное партнерство» общее финансирование РФ с учетом помощи иностранных коллег уже составило более 2,5 млрд руб. (€51,3 млн) [17].

Было отмечено, что в ближайшие планы по губе Андреева входит ревизия существующего оборудования для проекта, приведение здания № 5 в безопасное состояние, решение вопросов энергообеспечения. Уже спроектирован комплекс по работе с РАО, плановый срок завершения строительства – 2015-2016 годы. Наиболее важным достижением 2012 года можно считать установление биологической защиты на хранилище ОЯТ. Также завершено строительство двух зданий-укрытий над хранилищами ТРО. Сооружение укрытий началось в 2010 году и обошлось в €5,66 млн, эти средства выделила Италия. Проведена разработка проекта на установку оборудования дезактивации. Также, для энергообеспечения работ, планировалось установить две трансформаторные подстанции и три дизель-генератора по 1 МВт каждый. С 2012 года идет строительство комплекса по обращению с ОЯТ и РАО, ориентировочная стоимость проекта – около 3 млрд руб. (€61,5 млн). «СевРАО» приступило к строительству основных цехов. Первый цех – это сооружение, расположенное немного выше по склону хранилища ОЯТ, которое будет обеспечивать весь цикл извлечения отработавшего топлива, а также перечехловку и упаковку ОЯТ в контейнеры для отправки на ПО «Маяк». Второй цех обеспечит кондиционирование ТРО

для отправки в губу Сайда. Строительство цеха кондиционирования ТРО финансировалось итальянской стороной и завершилось в июле 2012 года. Кроме того, построена причальная стенка, к которой будет подходить судно «Россита», предназначенное для перевозки контейнеров с ОЯТ и РАО.

В марте 2014 года в Мурманске прошел третий, совместный семинар «Беллоны» и ГК «Росатом» «Результаты международного сотрудничества по повышению ядерной и радиационной безопасности на Северо-Западе России» [18]. До начала семинара члены Общественного совета ГК «Росатом» посетили губу Андреева и смогли увидеть, как реализуется проект. Было отмечено, что за прошедшие годы сделано немало, особенно по утилизации АПЛ. В губе Андреева существенно улучшена радиационная обстановка, произведена транспортировка ОЯТ на ФГУП «Атомфлот» и далее на ПО «Маяк», удалены ТРО с открытых площадок. Разработаны проекты на все объекты инфраструктуры и ведется их строительство, продолжаются работы на объектах по обращению с ОЯТ. Начать вывоз ОЯТ из БСХ планировалось в 2015 году, но строительство объектов по обращению с ОЯТ, исходя из реалистичных ожиданий, завершится к концу 2015 года, затем намечена сдача объекта в эксплуатацию. Таким образом, начала вывоза ОЯТ можно ожидать не ранее середины 2016 года, а окончания работ – в 2020 году. К 2025 году реабилитация территории бывшей БТБ в губе Андреева должна завершиться.

В выступлении заместителя директора ФГУП «РосРАО» В. Н. Пантелеева [18] было отмечено, что существенным достижением 2013 года является то, что проведена отработка транспортно-технологической схемы выгрузки ОЯТ. В середине 2014 года должен быть смонтирован и введен в эксплуатацию мостовой кран, а к концу 2014 года – введена в работу передаточная тележка, которая будет доставлять контейнеры с ОЯТ на причал, где с помощью крана будет осуществляться их перегрузка на судно.

Состояние дел на первый квартал 2014 года [19]

Российско-норвежские контракты. Первые деньги на реабилитационные работы в губе Андреева, как уже говорилось, были выделены Норвегией в 1998 году. В 2003 году была восстановлена – по сути, заново построена – дорога до губы Андреева от федеральной трассы Р-21 «Кола» Мурманск–Норвегия (ремонт обошелся в 15 млн крон (€1,79 млн). В 2003-2006 годах при совместном финансировании России и Норвегии были проведены работы по созданию СФЗ. На реализацию проекта по созданию караульного помещения и части периметра физической защиты Норвегия выделила 20 млн крон (€2,39 млн). Были построены административно-бытовой комплекс (сдан в эксплуатацию в 2003 году) и производственная раздевалка. В конце 2006 года завершился демонтаж старого пирса и начались работы по реконструкции нового технологического причала. На средства Норвегии и Великобритании было проведено обследование причала и его модернизация. Причал был сдан в 2008 году.

В общей сложности с 1998 по 2009 год Норвегия выделила на создание объектов в губе Андреева около 140 млн крон (более €16,7 млн). В 2010 году 18 млн крон (€2,15 млн) было израсходовано на строительство здания столовой с учебным центром, производится насыщение учебного центра оборудованием. В 2011 году выполнено строительство трансформаторной подстанции 3x1000 кВт у здания ДЭС с установкой на площадке резервных дизель-генераторов и подключение их к реконструированному распределительному устройству РУ-6 кВт здания ДЭС. В 2012 году Норвегия выделила сверх предусмотренных договором дополнительные 100 млн руб. (€2,05 млн), включая 60 млн руб. (€1,23 млн) – на создание дороги особой твердости для перевозки тяжелых контейнеров с ОЯТ и РАО и 25,5 млн руб. (€523 тыс.) – на строительство третьей очереди инженерных сетей, необходимых для обеспечения эксплуатации и жизнедеятельности объекта [21]. Проекты длительной реализации в сотрудничестве РФ и Норвегии – это строительство внутриплощадочных дорог, магистральных инженерных систем, реконструкция системы электроснабжения, проектирование и строительство единой системы слаботочных сетей, создание компьютеризированной программы обучения.

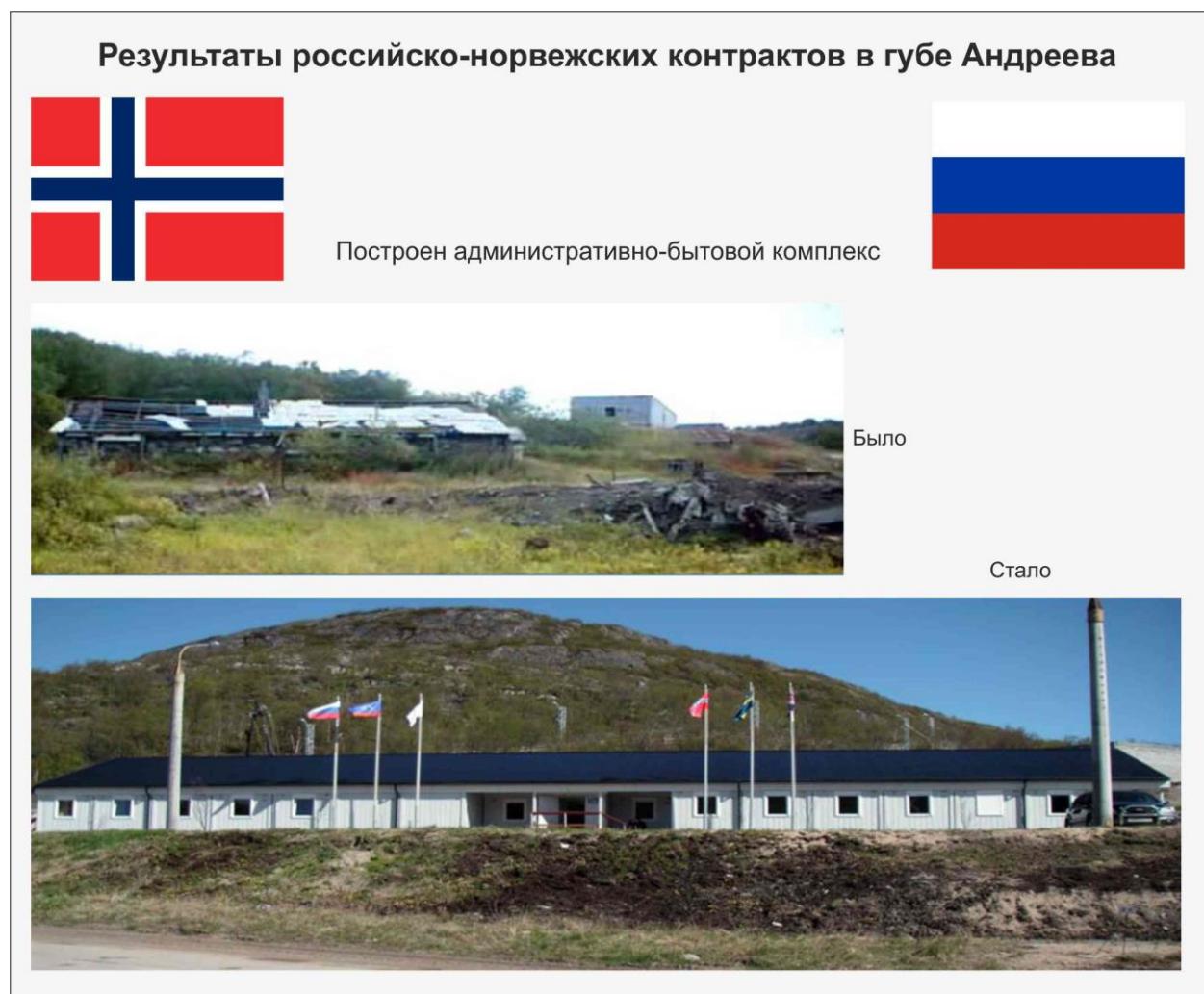
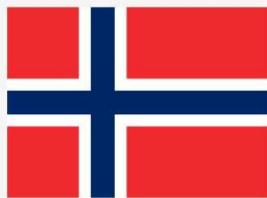


Рис. 4. Фото из презентации ФГУП «РосРАО», представленной В. В. Еременко (2014 год) [19].

Результаты российско-норвежских контрактов в губе Андреева



Выполнено строительство здания столовой
с учебным центром (2010 г.)



Рис. 5. Фото из презентации ФГУП «РосРАО», представленной В. В. Еременко (2014 год) [19].

На 2014-2015 годы намечено завершение работ по строительству второй очереди здания № 154/155. В 2014 году должно быть закуплено, изготовлено и доставлено технологическое оборудование для оснащения ремонтно-механического цеха с участком дезактивации в этом здании. В 2015 году планируется выполнить строительно-монтажные работы, разработать и согласовать ОВОС технологических операций по выгрузке ОЯТ из ячеек БСХ и подготовку к вывозу топлива в контейнерах ТУК-18 (ТУК-108/1) [14].

Как показал в своей презентации в Мурманске в 2014 году Пер-Айнар Фискебек, представитель норвежской губернии Финнмарк, граничащей с Мурманской областью, на первую фазу работ в губе Андреева (1997-2012 годы), предусматривавшую создание инфраструктуры, Норвегия выделила 215 млн крон (€25,7 млн). На вторую (2013-2017 годы) – для подготовки объектов к вывозу ОЯТ – Норвегия намерена выделить 70-80 млн крон (€8,36-9,55 млн) [51].

Российско-итальянские контракты. Для транспортировки ТУКов из губы Андреева на накопительную площадку ФГУП «Атомфлот» на деньги Италии было построено судно «Россита». Оно проектировалось как универсальный перевозчик контейнеров с ОЯТ и РАО любого типа, вплоть до ОВЧ реактора подводной лодки класса «Альфа». В 2011 году судно «Россита» было передано в собственность ФГУП «Атомфлот». Стоимость работ составила €71,5 млн. В губе Андреева в 2012 году было завершено строительство двух зданий-укрытий № 201 и № 202 (комплекс по обращению с ТРО, расположенный выше по склону сопки, над хранилищами ТРО). Строительство укрытий началось в 2010 году и обошлось Италии в €5,66 млн. Продолжается работа по насыщению этих зданий оборудованием для начала работ по обращению с РАО.

Российско-британские контракты. Великобритания выделила £3 млн (€3,75 млн) на демонтаж старых зданий и сооружений. Были удалены ЖРО из емкостей 2В и 2Г, а сами емкости демонтированы. Построены два передвижных санпропускника, временный пост дезактивации техники (2005 год), возле площадки ТРО и БСХ – два стационарных санпропускника на 88 человек каждый, а также стационарный блок дезактивации техники, работающей на площадке ТРО. Выполнен капитальный ремонт здания № 50 (в нем аккредитована радиохимическая лаборатория). В этом же здании

размещена АСКРО. Выполнены работы по монтажу горизонтальной биологической защиты для нормализации радиационной обстановки над емкостями 2А, 2Б и 3А в БСХ. В 2006 году Великобритания выделила средства на установку на причале портального крана, на демонтаж котельной (здание № 12), на сооружение полигона для строительного мусора. В 2007 году Великобритания предоставила на различные проекты в губе Андреева губе еще £6 млн (€7,49 млн).

Российско-шведские контракты. Ведется строительство временного контрольно-дозиметрического пункта модульного типа с комплексом средств радиационного контроля и систем допуска транспорта на техническую территорию базы. Срок завершения строительства – июль 2014 года. В губу Андреева уже поставлено дозиметрическое оборудование, индивидуальные средства защиты и т. д. Также подписан контракт на разработку проекта и рабочий проект по подключению дизель-генераторной установки с тремя дизель-генераторами мощностью 1 МВт каждый в целях обеспечения электроснабжения объекта.

Контракты РФ и ЕБРР. Практически завершены работы по строительству здания № 151 (временная накопительная площадка ТУК). Во второй половине 2014 года планируется поставка крана 50/12,5 т и передаточной тележки грузоподъемностью 50 т. Ведутся работы по строительству здания № 153 (здание-укрытие БСХ над емкостями). Начаты работы по устройству свайного основания и изготовления металлоконструкций каркаса здания. Проводится выполнение работ в рамках проекта по выводу из эксплуатации бывшего хранилища ОЯТ в здании № 5. Проведено обследование малого бассейна хранилища. В стадии подписания находятся контракты на дальнейшие работы по удалению ОЯТ из бассейнов.

Контракты РФ и Европейской комиссии. В 2013 году по соглашениям с Еврокомиссией были осуществлены поставки автоматизированной системы учета и контроля ядерных материалов, установки гамма-сканирования ОТВС, изготовление и поставка 175 чехлов типа ЧТ для хранения и транспортировки ОТВС.

Результаты российско-британских контрактов в губе Андреева



Выполнен капитальный ремонт
и оборудование здания 50
(радиохимическая лаборатория)



Было



Стало



Рис. 6. Фото из презентации ФГУП «РосРАО», представленной В. В. Еременко (2014 г.) [19].

Проект выгрузки ОЯТ из БСХ

ГК «Росатом» конкретно вопросами выгрузки ОЯТ из блоков сухого хранения не занималась вплоть до 2008 года, когда было выдано первое техническое задание на разработку проекта и началась собственно разработка проекта инфраструктуры и технологии выгрузки ОЯТ из БСХ. Финансирование этой работы ГК «Росатом» осуществляла совместно с Великобританией. Были рассмотрены вопросы обеспечения безопасности: чем выгружать, как выгружать, куда перегружать, какое оборудование необходимо будет использовать, конструировать или закупать. Расчеты и оценки по выгрузке топлива проводили сотрудники НИКИЭТ и Обнинского филиала ФЭИ. Британская сторона и эксперты из НИЦ КИ подтвердили эти оценки. Было решено, что необходимо создать здание с комплексом для перегрузки и перечехловки ОЯТ. Поэтому был принят и реализуется вариант поканальной выгрузки ОЯТ из хранилищ. Предполагается, что после проведения подготовительных операций кондиционированные ОТВС будут загружаться в новые чехлы. Дефектные чехлы будут вскрываться по особой технологии, и далее будет производиться работа по восстановлению «конструктива» некондиционных ОТВС и загрузка их в новые чехлы. Затем чехлы загружают в ТУКи для дальнейшей транспортировки [9].

При выгрузке топлива из БСХ будет использован принцип: сначала вынуть все топливо, которое легко вынимается (таких ОТВС большинство, их можно быстро извлечь и вывезти), а потом начать заниматься тем, которое достать труднее. Очередность выполнения работ принята следующая: сначала выгрузить ОЯТ из емкости 2А, затем из 2Б и в последнюю очередь, по причине наибольшей сложности, – из емкости 3А. На данный момент здание № 153 уже практически построено, комплекс по работе с ОЯТ создан и проходит согласование в Главном управлении государственной экспертизы. В здании № 153 с помощью перегрузочной машины будет производиться перегрузка ОТВС в новые чехлы. Далее каждый чехол из перегрузочного контейнера поместят в контейнер ТУК-18 или ТУК-108, и эти ТУКи переместят в здание № 151 для временного хранения перед отправкой на накопительную площадку ФГУП «Атомфлот».

В ГК «Росатом» считают, что по проведению таких операций накоплен большой опыт в Англии, во Франции, в Швеции. Этот опыт был проверен, в

том числе и в Российской Федерации. В научно-технических центрах созданы специальные стенды для моделирования участка БСХ. Ведется подготовка персонала к выгрузке ОЯТ. Совместно с норвежской провинцией Финнмарк и НРПА создана программа обучения персонала [6].

Заключение

Губа Андреева – самый опасный ЯРОО на Северо-Западе России. Здесь до сих пор продолжает оставаться около 23 тыс. ТТВС. Многое уже сделано на объекте, но завершенные проекты – это в основном создание необходимой инфраструктуры и подготовительные работы. Решение основной задачи – удаления с объекта ОЯТ – перенесено на более поздние сроки по сравнению с изначальными планами. Сейчас, по словам руководителей ГК «Росатом», реальный срок начала выгрузки ОЯТ ожидается не ранее середины 2016 года. Общая стоимость работ составляет около €55 млн, работы находятся в стадии выполнения и финансируются ЕБРР. Российская сторона отвечает за создание контейнерных упаковок и чехлов, рассчитанных на любое состояние ОЯТ, разработку необходимых инструментов и приспособлений для проведения работ и строительство укрытия над хранилищем ОЯТ. Доля финансирования, выделяемого РФ, оценивается в €15 млн. По плану, окончание выгрузки ОЯТ должно состояться в 2020 году, если не возникнет трудноразрешимых проблем. К 2025 году должна закончиться реабилитация территории. По расчетам российской стороны, для того, чтобы губу Андреева превратить в «коричневую лужайку», необходимо в течение ближайших пятнадцати лет затратить не менее \$1,5 млрд (€1,12 млрд).

ГРЕМИХА

История

Гремиха – бывшая БТБ ВМФ, расположенная на восточном побережье Кольского полуострова, – была создана в начале 60-х годов прошлого века [4]. На территории Гремихи (ЗАТО Островной) располагалось второе по величине (после губы Андреева) береговое хранилище ОЯТ Северного флота и, кроме того, это был самый большой пункт отстоя выведенных из боевого состава АПЛ. База использовалась для обслуживания и проведения перезарядок АПЛ. Она имела в своем составе плавучие мастерские, сухой док, а также береговые базы по перезарядке АПЛ. Основной производственной площадкой для приема ОЯТ была камера сухого дока, вырубленного в скальной породе. В ней проводились все работы, включая ремонт и перегрузку топлива. В начале 1960-х годов, после перезарядки первых АПЛ с ВВР, на БТБ в Гремихе поступило примерно 110 контейнеров типа ТК-6 (ТК-11), содержащих 672 ОТВС [4]. В середине 1960-х в Гремиху были также доставлены и размещены в бетонных контейнерах (у стенки сухого дока) две отработавшие активные зоны первой АПЛ с реакторами с ЖМТ (К-27), перезарядка которой выполнялась в Северодвинске.

После распада СССР БТБ в Гремихе фактически превратилась в пункт отстоя выведенных из боевого состава АПЛ, объектом хранения ОЯТ и единственным местом, где было возможно производить перезарядки реакторов с ЖМТ. Для хранения ТРО была приспособлена открытая площадка в районе сухого дока, где – как в контейнерах, так и без защитных упаковок – размещалось крупногабаритное оборудование и автотехника. Для хранения ЖРО имелись береговые подземные емкости, в которых хранилось до 2 тыс. м³ ЖРО. На протяжении более чем сорока лет ОЯТ складировалось на открытой площадке, представляя серьезную экологическую опасность. В 2007 году на БТБ находилось около 800 выгруженных из ВВР отработавших сборок, в которых содержалось примерно 1,4 т топливной композиции, а также шесть активных зон ядерных реакторов с ЖМТ. У причалов базы находилось 19 выведенных из эксплуатации АПЛ с 38 реакторами с невыгруженным ОЯТ на борту [4].

На БТБ в Гремихе было предусмотрено хранение двух видов ОЯТ: от ВВР и от реакторов с ЖМТ АПЛ класса «Альфа». Хранилище для ОЯТ ВВР (здание № 1) конструктивно было выполнено в виде четырех автономных бассейнов с общим технологическим залом. Хранение ОТВС осуществлялось поканально (т. е. без чехлов) под слоем воды, каждая ОТВС закреплялась на отдельном кронштейне. Общая емкость хранилища составляла примерно 1500 ОТВС и позволяла одновременно принять ОЯТ от четырех АПЛ первого поколения.

В 1984 году было зарегистрировано понижение уровня воды в одном из бассейнов здания № 1, а также была обнаружена повышенная радиоактивность воды, вытекавшей из дока. Как было установлено, вода вытекала из бассейна 1. Общий объем вытекшей воды был оценен в 30 т. Позже удалось выяснить, что причиной утечки воды из бассейна 1 явилась трещина металлической облицовки. В 1984 году топливо из бассейнов было выгружено и вывезено из Гремихи, бассейны 1, 3 и 4 осушены, а оставшиеся 95 поврежденных ОТВС, непригодных для вывоза на переработку на ПО «Маяк», разместили в бассейне 2. По решению Министерства обороны дальнейшая эксплуатация хранилища была запрещена [4].

В 2001 году БТБ в Гремихе, как и в губе Андреева, перешла от ВМФ в ведение ФГУП «СевРАО».

Гремиха – единственная БТБ в СССР (и в России), где была создана инфраструктура по обращению с реакторами с ЖМТ и ОВЧ. По технологии выгрузка активных зон реакторов с ЖМТ отличается от обращения с ОЯТ ВВР тем, что вынимается вся активная зона в сборе, а не отдельные ОТВС. Поскольку в этих реакторах в качестве теплоносителя используется жидкий (расплавленный) металл, то прежде чем вынуть активную зону, необходимо расплавить теплоноситель. В начале 1980-х годов в зоне сухого дока были построены два сооружения – здание 1А и здание 1Б. В здании 1А размещалось все необходимое оборудование для выгрузки отработавшей зоны реактора с ЖМТ в сборе и предусматривалось временное хранение зон этих реакторов с принудительным охлаждением. Здание 1Б предназначалось для последующего хранения ОЯТ реакторов с ЖМТ с естественным охлаждением. Общая емкость хранения ОЯТ с ЖМТ составляла 10 комплектов: две зоны в здании 1А и восемь – в здании 1Б. Был создан перегрузочный комплекс, который включал в себя сухой док, котельную для

разогрева теплоносителя и его слива, кран 75 т для извлечения ОВЧ, хранилище для активных зон и т. д. Котельная выдавала высокотемпературный пар большого давления, необходимый для разогрева активных зон. Схема выгрузки была следующей: активная зона в реакторе разогревалась паром и втягивалась в специальный скафандр, который устанавливался над РО. Остатки жидкого металла стекали в реактор, после чего скафандр герметизировался и с помощью порталенного крана перегружался в хранилище – здание 1А, а после двухмесячной выдержки – в здание 1Б [4].

С 2000 по 2005 год в Гремихе велось строительство инфраструктуры по выгрузке ОВЧ. К 2007 году было выполнено четыре выгрузки активных зон с АПЛ класса «Альфа». Все шесть выгруженных активных зон, включая две активные зоны с АПЛ К-27, были перегружены в здание 1Б.

Из аварийных реакторов с ЖМТ извлечь ОЯТ стандартным образом было невозможно. По предложению заместителя директора ФГУП «РосРАО» В. Н. Пантелеева в ФЭИ был разработан и создан специальный стенд по извлечению ОЯТ, разработан кантователь, который переворачивал реактор на 180 градусов. Далее на стенде срезалась часть днища, и открывался доступ к активной зоне. Таким образом из первого аварийного реактора в Гремихе извлекли все 60 кассет, которые поместили в контейнер. Все высокоактивные части были помещены обратно в корпус реактора. Далее извлеченные по этой технологии аварийные реакторные отсеки будут отправлены из Гремихи в губу Сайда: РО АПЛ (заказ № 910) – в 2014 году и РО АПЛ (заказ № 900) – в 2015 году. По планам, к 2020 году все ОВЧ и топливо из реакторов с ЖМТ будет вывезено из Гремихи.

Как сообщил в марте 2014 года на семинаре в Мурманске главный научный сотрудник НИКИЭТ А. П. Васильев, проведенное в 2003 году радиационное обследование территории и акватории БТБ показало, что наибольшую экологическую опасность представляет ПВХТРО с размещенными на нем контейнерами с ОТВС и ТРО. ПВХТРО расположен под открытым небом на небольшом холме рядом с основными сооружениями и огорожен с трех сторон бетонной стенкой высотой около 3 м. С атмосферными осадками радиоактивные вещества с площадки распространялись по территории базы и смывались в море. На 2003 год на ПВХТРО были размещены 116 контейнеров (типа 6 и 11) с ОЯТ, непригодным

к переработке. Крышки контейнеров негерметичны, а часть контейнеров вообще не имели крышек и были заполнены водой. Вторым местом хранения ОЯТ являлось здание № 1, где в приямках здания в чехлах типа 22 находилось 106 ОТВС, некоторые из них являлись дефектными (изломы, просыпи топлива). В части контейнеров типа 11 нештатно было размещено около семи ОТВС.

Главной задачей в реабилитации БТБ в Гремихе являлась ликвидация ПВХТРО и вывоз ОТВС на переработку на ПО «Маяк». Для этой цели необходимо было вывезти контейнеры с ОТВС с площадки хранения во временный пункт укрытия для их дефектации. В результате совместной работы ФГУП «СевРАО» и НИЦ КИ было установлено, что около 85% топлива из ВВР можно транспортировать. До конца 2008 года на ПО «Маяк» было вывезено 294 ОТВС. Для отправки ОТВС на переработку необходимо было осуществить их перетаривание из старых чехлов и контейнеров в современные чехлы типа ЧТ, размещаемые в транспортном контейнере ТУК-18.

Международное сотрудничество

Начало международному сотрудничеству по Гремихе положил прошедший в октябре 2003 года во Франции семинар контактной экспертной группы, посвященный вопросам экологической реабилитации бывшей БТБ. Россия представила концепцию по реабилитации, а западные страны – свой опыт по обращению с ОЯТ и РАО. На этом семинаре были определены основные задачи, которые необходимо было решить: во-первых, улучшение радиационной обстановки для безопасного выполнения работ и, во-вторых, подготовка инфраструктуры и вывоз ОЯТ с объекта [21].

В 2004 году в Москве было рассмотрено состояние БТБ в Гремихе и первоочередные предложения по ее реабилитации, и в этом же году были начаты реабилитационные работы.

В 2005 году Франция согласилась профинансировать изготовление и поставку двух мобильных дезактивационных комплексов-санпропускников для хранилища ОЯТ в Гремихе [22]. Были подписаны контракты на €150 тыс. – на изготовление первого комплекса и на €750 тыс. – на строительство второго санпропускника. Санпропускники были поставлены в 2006 году. Участие Франции в программе реабилитации БТБ в Гремихе осуществлялось в соответствии с договоренностью, достигнутой Россией с Францией, ЕБРР и программой Европейского союза TACIS. В разработанном СМП комплексной утилизации АПЛ из девяти первоочередных проектов, предложенных к финансированию ЕБРР на 2005 год, пять были связаны с работами в Гремихе.

К 2006 году из 11 АПЛ с ЖМТ, которые были построены в России, оставалось утилизировать одну лодку и один реакторный блок с топливом. (Еще один реакторный блок с топливом был в свое время законсервирован и будет утилизироваться нештатно.)

В августе 2005 года по Гремихе было подписано соглашение с ЕБРР, предусматривавшее выделение четырех грантов. От Российской Федерации в реализации договоренностей с банком принимали участие ГК «Росатом», администрация Мурманской области и ФГУП «СевРАО». Сторону зарубежных партнеров, как уже указывалось выше, представляли ЕБРР в качестве финансового распорядителя фонда поддержки Экологического

партнерства Северного измерения, программа TACIS и Франция, которая в конце 2004 года ратифицировала соглашение по МНЕПР [24]. В ноябре 2005 года был подписан первый контракт по созданию безопасных условий для хранения активной зоны реактора АПЛ класса «Альфа», операция по выгрузке которой была проведена в Гремихе в августе-сентябре 2005 года [23]. В 2006 году с ЕБРР был подписан контракт (четвертый) по созданию физической защиты БТБ (исполнителями по первому и четвертому контрактам были определены ВНИПИЭТ и ФЭИ). Второй и третий контракты были связаны с разработкой концепций удаления ОЯТ и ТРО из хранилищ открытого типа и обеспечения безопасных условий для хранения ОЯТ в существующих хранилищах. В целом, общая стоимость проекта составила €7 млн.

Первоочередными задачами по Гремихе, таким образом, были обозначены:

- реализация комплекса мероприятий, обеспечивающих безопасность персонала при проведении работ на территории объекта;
- завершение подготовки необходимых систем и оборудования инфраструктуры и проведение выгрузки ОЯТ из реакторов с ЖМТ АПЛ класса «Альфа» и последующая утилизация АПЛ;
- разработка и реализация планов по удалению с объекта ОЯТ, выгруженного как из реакторов с ЖМТ, так и из ВВР;
- разработка и реализация проектов по обращению и последующему удалению с объекта ТРО и ЖРО, а также реабилитация зданий, сооружений и территории объекта.

В 2006 году сотрудниками НИКИЭТ и НИЦ КИ было проведено комплексное радиационное обследование территории БТБ. Использовался метод дистанционного определения источников гамма-излучения на ПВХТРО с использованием гамма-визора системы CARTOGAM и термолюминесцентных дозиметров. Затем, с использованием робототехники и других дистанционных методов, были убраны основные источники гамма-излучения, и радиационная обстановка на ПВХТРО в период 2006-2008 годов была существенно улучшена (например, после первого этапа, к осени 2006 года, гамма-фон был снижен с 3,21 мЗв/час до 0,50 мЗв/час, после второго этапа, к осени 2007 года – до 0,34 мЗв/час [21]). После этого были проведены подготовительные работы: подготовлена инфраструктура, обеспечивающая перегрузку и вывоз ОЯТ, приобретено оборудование, получены и введены в

работу два мобильных санпропускника. Судно АТО (спецтанкер) «Серебрянка» в 2008 году было переоборудовано для перевозки ОЯТ ВВР в контейнерах ТУК-1. (Для вывоза ОЯТ с территории базы может быть использовано построенное в Италии судно «Россита», поскольку оно также может входить в сухой док в Гремихе.) Была проведена маркировка ОТВС, загрузка их в контейнеры. В декабре 2008 года из Гремихи начали вывозить ОЯТ с АПЛ первого поколения. Было вывезено 14 штук ТУК-18 с кондиционированным ОЯТ. В 2009 году вывезли еще 6 контейнеров. Таким образом, был завершен вывоз всего кондиционированного ОЯТ ВВР для переработки на ПО «Маяк». В сентябре 2009 года в Гремихе провели выгрузку аварийного реактора АПЛ класса «Альфа» (заказ № 910), потерпевшей в 1989 году аварию, в результате которой топливо было выработано только на 77% [25]. Работы проводились при финансовой поддержке Франции, выделившей на дезактивацию отсека и выгрузку ОЯТ €5 млн.

На рисунке 7 представлена динамика выгрузки ОВЧ из АПЛ с ЖМТ в Гремихе.

В 2012 году была закончена покассетная разборка реактора АПЛ класса «Альфа» (заказ № 900) и вывоз ОТВС некондиционного ОЯТ и кассет с ОЯТ. В 2013 году ФГУП «СевРАО» начало разборку ОВЧ реактора очередной АПЛ класса «Альфа» и изготовление одноотсечных блоков. Ведутся работы по созданию транспортного контейнера для перевозки ОВЧ реакторов с ЖМТ. В 2014 году планируется закончить строительство комплексов по обращению с ОЯТ, начать вывоз ОЯТ из реакторов с ЖМТ, первичную переработку и вывоз ТРО в губу Сайда, а также переработку ЖРО. Предполагается, что до конца 2014 года будет вывезено около 4000 м³ ТРО. С 2012 по 2020 год будут проведены вывоз и утилизация всех десяти ОВЧ из Гремихи в губу Сайда [21].

Инвестиции стран-доноров в БТБ в губе Сайда и Гремихе использовались для создания инфраструктуры по обращению с РАО и ОЯТ, утилизации судов атомного флота, создания инфраструктуры по безопасному хранению РО. Финансирование по Гремихе за 2003-2013 годы было выделено в равных объемах: примерно по €70 млн – со стороны России (ГК «Росатом») и со стороны зарубежных источников, из которых США предоставили около €1,78 млн, Италия – около €14,5 млн, Франция (КАЭ) –

€46 млн, Швеция – €0,173 млн, Еврокомиссия (TACIS) – €1,2 млн и ЕБРР – около €7 млн. США оказывали помощь в работе с реакторами с ЖМТ, Италия отвечала за изготовление десяти контейнеров для обращения с ОВЧ, ЕБРР – за улучшение радиационной обстановки, создание СФЗ и модернизацию хранения ТРО, Еврокомиссия также участвовала в улучшении радиационной обстановки, а Швеция взяла на себя поставку шести 20-футовых контейнеров для перевозки ТРО в губу Сайда [21].



Рис. 7. Фото из презентации, представленной В. В. Еременко (2014 год) [21] ⁴.

⁴ На графике приведены годы, в которые осуществлялось поступление ОВЧ на пункт временного хранения в Гремихе (ПВХГ) при утилизации АПЛ конкретного заказа. Сокращения «Л.Б.» и «П.Б.» обозначают ОВЧ реактора левого борта и правого борта.

Современное состояние дел и планы на будущее

В марте 2014 года на международном семинаре в Мурманске было отмечено, что благодаря реализации проекта удалось существенно улучшить радиационную обстановку в Гремихе [18], и это позволило начать работы по обращению с ОЯТ. Были созданы комплекс перегрузки ОВЧ, стенд разборки реактора и выгрузки ОЯТ. С 2008 по 2012 год было подготовлено к транспортировке и вывезено с территории Гремихи 898 ОТВС, т. е. все ОЯТ ВВР: 757 (конструктивно целых) ОТВС было отправлено на ПО «Маяк» на переработку, а 141 (некондиционная) вывезена на накопительную площадку ФГУП «Атомфлот». В 2014 году предполагается отправка поврежденных сборок на переработку в КДЧ на ПО «Маяк». (Камера дефектных чехлов была создана на ПО «Маяк» за счет российского и французского финансирования для переработки некондиционных, ранее неперерабатываемых ОТВС. В 2014 году КДЧ должна быть введена в эксплуатацию.) Франция также оплатила работы по установке 100-тонного крана на причале ФГУП «Атомфлот» для погрузки контейнеров с ОЯТ на ж/д платформы для отправки на ПО «Маяк».

На сегодняшний день с АПЛ в Гремихе выгружены все 10 ОВЧ реакторов с ЖМТ, разработана технология разборки ОВЧ и извлечения из них топлива. Разработаны новые технологии по обращению с дефектным ОЯТ. Была проведена модернизация инфраструктуры ПВХ РО. В 2012 году РО АПЛ (заказ № 900) были вывезены на хранение в губу Сайда, а ОЯТ – на накопительную площадку ФГУП «Атомфлот»; с 2016 года планируется начать отправку этого ОЯТ на ПО «Маяк». До 2020 года ОЯТ из всех 10 ОВЧ должно быть помещено в ТУК-108 и отправлено сначала на территорию ФГУП «Атомфлот» и затем – на ПО «Маяк», а сами ОВЧ в виде ТРО будут помещены в ТУК-143 и отправлены на долговременное хранение в губу Сайда. Таким образом, ближайшие планы по Гремихе заключаются в разборке всех реакторов с ЖМТ, вывозе ТРО и экологической реабилитации территории.



Рис. 8. Фото из презентации, представленной В. В. Еременко (2014 год) [21].



Рис. 9. Фото из презентации, представленной В. В. Еременко (2014 год) [21].

Заключение

На данный момент из Гремихи вывезено все ОЯТ ВВР. Создан уникальный комплекс перегрузки ОВЧ, стенд разборки реакторов с ЖМТ и выгрузки ОЯТ реакторов АПЛ класса «Альфа». С АПЛ выгружены все 10 ОВЧ реакторов с ЖМТ. По планам ГК «Росатом», к 2020 году все ОВЧ и ОЯТ из реакторов с ЖМТ должны быть вывезены из Гремихи.

Финансирование по Гремихе за 2003-2013 годы было примерно поровну предоставлено Российской Федерацией (около €70 млн со стороны ГК «Росатом») и странами-донорами (в сумме также около €70 млн). Что касается инфраструктуры для выгрузки ОЯТ из реакторов АПЛ класса «Альфа», к 2020 году ее могут ликвидировать, так как, по планам, к 2025 году Гремиха должна быть полностью очищена от ОЯТ и РАО, должна быть проведена реабилитация территории. Эти сроки могут быть перенесены лишь в том случае, если будет принято решение о поднятии затопленной в Карском море АПЛ К-27 и выгрузке из ее реакторного блока активной зоны. У специалистов НИЦ КИ этот объект вызывает серьезное беспокойство, поскольку в реакторе находится высокообогащенное топливо (около 90% по ^{235}U), и если в реактор попадет вода, то имеется вероятность возникновения СЦР.

ПЛАВТЕХБАЗА «ЛЕПСЕ»

История

В 1961 году теплоход постройки 1934 года был переоборудован в плавтехбазу «Лепсе». В качестве судна атомно-технологического обеспечения ПТБ «Лепсе» использовалась для проведения перезарядок атомных ледоколов. В 1981 году в строй была введена новая плавтехбаза, «Имандра», поэтому дальнейшая эксплуатация ПТБ «Лепсе» по прямому назначению была прекращена. Некоторый период времени ПТБ «Лепсе» использовалась в качестве хранилища ОЯТ, ТРО, ЖРО и технологической оснастки. В 1988 году судно было полностью выведено из эксплуатации, а в 1990 году переведено в категорию стоечных судов. На сегодняшний день ПТБ «Лепсе» – один из самых ядерно- и радиационно-опасных объектов на Северо-Западе России, поскольку в его хранилищах находится выгруженное из реакторов ледоколов аварийное ОЯТ. Вопрос об утилизации судна был поднят ОАО «Мурманское морское пароходство» и объединением BELLONA в 1994 году. Теперь утилизация ПТБ «Лепсе» – международный проект с финансированием от ЕБРР. Полная стоимость проекта оценивается в €75 млн, из них около €53 млн – деньги, предоставляемые Российской Федерации из-за рубежа.

Ядерно-радиационное состояние ПТБ «Лепсе»

Основным источником ядерной и радиационной опасности на ПТБ «Лепсе» является хранилище ОЯТ. Хранилище представляет собой два бака, расположенных в носовой части судна и имеющих биологическую защиту. Сверху баки закрыты поворотными плитами контрольно-наводящих устройств, позволяющих производить избирательное наведение и открывать доступ к намеченным к перегрузкам пеналам с ОТВС. На периферии каждого бака расположено по четыре кессона, частично заполненных ОТВС [26].

Отвод остаточного тепловыделения от находящихся в пеналах ОТВС осуществлялся с помощью двухконтурной системы охлаждения. В настоящее время остаточное тепловыделение практически отсутствует и система охлаждения не включается.

В хранилище ОЯТ в пеналах двух баков (общая вместимость – 732 пенала) размещена 621 ОТВС, а в кессонах этих баков – 18 аварийных ОТВС с разорванными чехловыми трубами, выгруженные из реактора а/л «Сибирь» в 1980 году и из реактора а/л «Ленин» в 1981 году. Таким образом, всего в хранилищах судна размещено 639 ОТВС, часть из которых повреждена или разрушена.

Девять ОТВС, выгруженных из реактора а/л «Сибирь», были помещены в кессон № 3 правого бака хранилища ОЯТ с большим усилием – а именно просто забиты в него кувалдой. При этом у нескольких сборок оказались деформированы головки, служащие для захвата ОТВС при их извлечении, и, следовательно, также были деформированы и разрушены пучки ТВЭЛОв. Девять других ОТВС, из реактора а/л «Ленин», были размещены в других кессонах также с усилием. Одна из аварийных ОТВС, выгруженных из реактора а/л «Сибирь», была извлечена с разорванной чехловой трубой, и после загрузки ее в перегрузочный контейнер не закрылся шибер контейнера. После неудачных попыток поместить эту ОТВС в пенал бака хранилища ОЯТ было принято решение о размещении всех аварийных ОТВС в кессонах хранилища. С большой вероятностью ОТВС, размещенные как в пеналах, так и в кессонах хранилища ПТБ «Лепсе», имеют коррозионные разрушения и изменения геометрических размеров. Извлечение этих ОТВС является сложной технологической и радиационно-опасной операцией. Кроме того, на судне в контейнерах имеется около 50 м^3

ТРО, а в помещениях находится оборудование, которое использовалось при проведении радиационно-опасных работ, вследствие чего подверглось загрязнению радионуклидами [26].

По проведенным расчетам, в ОТВС содержится суммарно около 260 кг урана (^{235}U) и 156 кг продуктов деления. В левом баке в ОТВС с низкообогащенным топливом, использовавшихся в реакторах ОК-150 а/л «Ленин», содержится около 8 кг плутония (^{239}Pu). Активность ОЯТ в хранилище в настоящее время составляет около $2,5 \cdot 10^{16}$ Бк (680 тыс. Кюри), что соизмеримо с активностью выброса при аварии на ПО «Маяк» в 1957 году.

Радиационная обстановка на ПТБ «Лепсе» сегодня

Мощность дозы гамма-излучения в помещении хранилища и в смежных с ним помещениях в тысячи раз превышает природный радиационный фон, равный обычно 0,1-0,2 мкЗв/час [26].

В частности, в результате замеров получены следующие данные по уровню мощности дозы (в мкЗв/час):

- помещения контролируемой зоны в корме: 50÷150;
- помещения технологических цистерн: 150÷2500;
- открытые палубы контролируемой зоны: 2÷300;
- открытые палубы наблюдаемой зоны: 0,1÷1,0;
- производственные помещения наблюдаемой зоны: 15÷30.

Мощность дозы гамма-излучения на поворотных плитах баков хранилищ составляет от 300 до 15000 мкЗв/час.

Мощность дозы под поворотными плитами баков хранилища ОЯТ достигает 20 Зв/час.

Мощность дозы при открытой пробке над пеналом с ОТВС составляет 20÷50 мЗв/час.

Радиоактивное загрязнение поверхностей хранилища ОЯТ находится на уровне 60÷6000 бета-част/см²·мин.

Подробные сведения о номенклатуре ОЯТ и РАО, находящихся на борту ПТБ «Лепсе», можно посмотреть в докладе Ю. Черногорова «Утилизация плавучей технической базы «Лепсе» [26].

Планы по утилизации ПТБ «Лепсе». Международное сотрудничество

Вопрос о необходимости утилизации ПТБ «Лепсе» как ядерно- и радиационно-опасного объекта был определен Постановлением ЦК КПСС и Совета министров СССР от 10 сентября 1989 года № 1095-296 и решением Военно-промышленной комиссии при Совете министров СССР от 25 апреля 1988 года № 132 по инициативе ОАО «ММП».

В 1992 году ВНИПИпромтехнологии (структура бывшего Минатома РФ) совместно с научными и конструкторскими организациями начал разработку научно-технического обоснования, целью которого являлось создание комплексной схемы обращения с ПТБ «Лепсе».

В 1989 году началась утилизация «Лепсе», но из-за нехватки средств удалось выполнить только первый этап. В октябре 1991 года в пространство между баками с ОЯТ было уложено 208 т бетона с целью омоноличивания пространства и имеющейся там радиоактивной воды. Кроме того, с помощью бетона были упрочнены баки и улучшена радиационная обстановка в помещении хранилища. Работы проводились за счет ОАО «ММП» и были прекращены в 1994 году в связи с отсутствием необходимого для их продолжения финансирования.

В 1999 году, после проведенного докового ремонта на СРЗ «Нерпа», судну был присвоен класс стоечного, несамоходного, с постоянным местом стоянки у причала ФГУП «Атомфлот». В 2002 году в связи с ухудшением радиационной обстановки в носовой части судна, под дном и вокруг технологической цистерны № 1, предназначеннной для сбора ЖРО, был сформирован барьер из бетонной смеси, которая была уложена в межбаковое пространство [26].

Учитывая экологическую значимость утилизации ПТБ «Лепсе», а также высокую стоимость выполнения проекта, проект включили в ФЦП РАО. Однако финансирование работ не проводилось в связи с отсутствием бюджетных средств.

По инициативе международного экологического объединения BELLONA в 1994 году пилотный проект по утилизации «Лепсе» был

включен в план работ Баренцева/Евроарктического региона на 1994-1995 годы.

В 1995 году проект «Лепсе» был также внесен в планы Еврокомиссии и получил более широкий международный статус. На стадии обсуждения международного «Проекта комплексной утилизации ПТБ «Лепсе» западные доноры выразили готовность выделить финансовые средства на решение проблемы. В рамках программы TACIS в 1996-1997 годах консорциумом французской компании SGN и британской AEA Technology были выполнены два отчета [27].

В 1998 году проект по утилизации ПТБ «Лепсе» был включен в подписанное Российской Федерацией и Норвегией соглашение о сотрудничестве в области охраны окружающей среды в связи с утилизацией российских АПЛ в Северном регионе.

В 2000 году между ОАО «ММП» и Французским агентством развития (Agence Française de Développement, AFD) было подписано соглашение об оказании пароходству финансовой помощи для реализации проекта «Лепсе»; в рамках этой договоренности AFD согласилась предоставить субсидию в размере €1,372 млн.

В 2001 году с целью минимизации воздействия радиационного облучения на персонал ПТБ «Лепсе» на средства BELLONA и при ее непосредственном участии был приобретен и установлен вблизи причала, у которого стояла ПТБ, комплекс жилых контейнеров стоимостью около 1 млн крон (€120 тыс.). Комплекс представлял собой береговой вахтовый поселок для работников, занимавшихся поддержанием судна в безопасном состоянии. До этого экипаж ПТБ размещался на борту судна, подвергаясь дополнительной радиационной нагрузке.

В связи с тем, что финансирование проекта в рамках ФЦП ЯРБ 2000-2006 не предусматривалось, Министерство транспорта РФ на 2002 год целевым назначением выделило ОАО «ММП» бюджетные средства для обеспечения безопасного отстоя ПТБ «Лепсе» и проведения работ по обращению с судном в объеме 50 млн руб. (€1,03 млн).

В 2002 году, в соответствии с «Планом первоочередных мероприятий по обращению с ПТБ «Лепсе», утвержденным Минатомом в мае 2001 года,

была разработана «Программа по обеспечению экологической безопасности отстоя ПТБ «Лепсе» и комплекс мероприятий по обеспечению длительного хранения ОЯТ и утилизации РАО». В рамках этой программы были выполнены следующие научно-технические работы [27]:

- предварительная оценка радиационного воздействия на персонал при выгрузке ОЯТ (НИИ ПММ, г. Санкт-Петербург);
- «Аналитическая записка по определению объема работ, срокам исполнения и стоимости при конвертации ПТБ «Лепсе», включая выгрузку с нее ОЯТ и ТРО. Проект № 325» (ЗАО «Атомэнерго»).

Была выполнена работа по предварительным ТЭИ и ОВОС. Проведена разработка и сертификация контейнера для ОЯТ.

Для нормализации радиационной обстановки на судне были реализованы следующие мероприятия:

- дезактивация и нанесение защитных пленочных покрытий в помещениях контролируемой зоны;
- создание инженерных и иммобилизационных барьеров в помещении цистерны № 1 и в самой цистерне, удаление и переработка высокоактивных ЖРО из этой цистерны;
- подготовительные работы по удалению охлаждающей воды из контура Б.

В результате выполненных работ по дезактивации и созданию барьеров в помещениях контролируемой зоны уменьшены уровни гамма-излучения в 2-5 раз и радиоактивное загрязнение в 50-1000 раз.

В июле 2003 года ОАО «ММП» и Северная экологическая финансовая корпорация (НЕФКО) подписали соглашение о выделении гранта на работы по выгрузке топлива с ПТБ «Лепсе». Подписание этого соглашения фактически положило начало реализации международного проекта. Под проект НЕФКО консолидировало собственные средства, а также средства Норвегии и Нидерландов в размере около €4,62 млн. Общая сумма субсидий этих участников проекта составляла €5,96 млн. Кроме того, Европейская комиссия подтвердила выделение собственного вклада в размере €6,03 млн. В целом, объем финансирования проекта международными донорами должен был составить примерно €12 млн.

В октябре 2003 года между ОАО «ММП» и французской компанией SGN было подписано «Соглашение об инжиниринговых услугах в рамках

проекта выгрузки ОЯТ, Фаза 1А», которое предусматривало выполнение базового отчета, технического задания и обоснования инвестиций с привлечением российских субподрядчиков. Финансовые средства доноров на разработку этих документов были предоставлены компании SGN [27].

В соответствии с заключением специалистов ЗАО «Атомэнерго», разработавших аналитическую записку по определению объема работ, срокам исполнения и стоимости при конвертации ПТБ «Лепсе», согласованную Инспекцией Российского морского регистра судоходства по атомным судам, проект по утилизации судна должен был быть завершен до 2008 года, т. е. до истечения срока действия документов Регистра.

Несмотря на то, что проект «Лепсе» был включен в планы Еврокомиссии в 1995 году, он находился практически без движения вплоть до 2003 года, когда удалось подписать необходимые соглашения и документы по финансированию программы по утилизации. Утилизация ПТБ «Лепсе» была включена в список первоочередных проектов, предложенных к финансированию ЕБРР на 2005 год. На выгрузку ОЯТ из хранилищ «Лепсе» западные страны выделили €13 млн. По оценкам специалистов, общая стоимость проекта должна была составить примерно €30 млн.

В 2005 году по решению ГК «Росатом» и Федерального агентства морского и речного транспорта (Росморречфлот) автономная некоммерческая организация (АНО) «Аспект-Конверсия» была назначена подрядчиком для разработки проекта по комплексной утилизации ПТБ «Лепсе». В соответствии с контрактом, подписанным TACIS, АНО «Аспект-Конверсия» и Еврокомиссией, к апрелю 2007 года был разработан комплект проектно-организационной документации на комплексную утилизацию ПТБ «Лепсе». В реализации проекта «Лепсе» было выделено три основных фазы: подготовка и перевод судна на СРЗ «Нерпа» и постановка на стапельную плиту СРЗ; выгрузка ОЯТ с последующей его отправкой на ФГУП «ПО «Маяк» на переработку; разделка судна на блоки с формированием отсека для длительного хранения в губе Сайда.

Комплект проектно-организационной документации содержал следующие этапы [27]:

1. Разработка рабочего проекта.
2. Подготовка судна к буксировке на СРЗ «Нерпа».

3. Подготовка на СРЗ «Нерпа» специальной инфраструктуры.
4. Проектирование и строительство пристройки к хранилищу ОЯТ (здание № 5) на ФГУП «Атомфлот».
5. Буксировка судна на СРЗ «Нерпа» и постановка на стапель.
6. Демонтаж корпусных конструкций и оборудования.
7. Выгрузка ОЯТ.
8. Транспортировка контейнеров с ОЯТ на ФГУП «Атомфлот».
9. Размещение контейнеров с ОЯТ на временное хранение в пристройке к хранилищу ОЯТ (здание № 5) или его отправка на ПО «Маяк».
10. Переработка ЖРО и ТРО.
11. Формирование двух блок-упаковок из остатков конструкций судна.
12. Транспортировка блок-упаковок в ПДХ РО «Сайда» и постановка их на длительное хранение.

От российской стороны проект вела АНО «Аспект-Конверсия». От лица федеральных органов исполнительной власти РФ бенефициаром проекта выступал Росморречфлот. От TACIS управляющий комитет по проекту «Лепсе» возглавил представитель организации НЕФКО Магнус Ристедт.

Утилизацию ПТБ было решено провести на СРЗ «Нерпа», так как это предприятие располагает многолетним опытом утилизации АПЛ.

Средства на утилизацию «Лепсе» были выделены из федерального бюджета в рамках ФЦП ЯРБ 2008-2015. Федеральный центр ядерной и радиационной безопасности ГК «Росатом» создал группу управления проектом. Предусматривалось привлечение международного консультанта, для того чтобы обеспечить соответствие всех работ международным стандартам и технологиям. В то же время все работы должны были проводиться в соответствии с действующим российским законодательством и стандартами. Первоначально планировалось, что в 2009 году судно будет отбуксировано на СРЗ «Нерпа».

В настоящее время ответственным за реализацию проекта «Лепсе» является ФЦЯРБ ГК «Росатом». В 2008 году было подписано исполнительное соглашение о выделении гранта на утилизацию «Лепсе»; сторонами соглашения стали ЕБРР, как администратор ЭПСИ, ГК «Росатом» и ФЦЯРБ, выступавший в качестве получателя гранта. Доля участия

иностранных партнеров в проекте оценивалась в €53 млн. От российской стороны финансирование осуществляется ГК «Росатом», в рамках ФЦП ЯРБ 2008-2015. Доля расходов ГК «Росатом» была направлена на содержание «Лепсе» на плаву, проведение ремонтных работ, извлечение части ТРО. Грант охватывает первую стадию проекта, которая включает разработку рабочей документации по утилизации судна, улучшение радиационной обстановки на судне, перевод судна на СРЗ «Нерпа» и подготовку инфраструктуры СРЗ к выгрузке ОЯТ, включая поставку специализированного оборудования. Утилизация ПТБ «Лепсе» внесена в список девяти первоочередных проектов, включенных в СМП утилизации и экологической реабилитации выведенных из эксплуатации объектов атомного флота на Северо-Западе РФ.

Существующая концепция утилизации плавтехбаз, разработанная ГК «Росатом», предполагает, прежде всего, приведение их в ядерно-безопасное состояние за счет выгрузки из их хранилищ отработавшего топлива. После выгрузки ОЯТ должна быть проведена дезактивация радиационно-загрязненного оборудования, систем и помещений, разделка их на фрагменты, которые будут представлять собой ТРО, и перемещение образовавшихся ТРО в защитные контейнеры. Чистые части разделяются на секции и передаются, после проведения радиационного контроля, в качестве металломолома на металлургические предприятия. В соответствии с этой концепцией на первом этапе ПТБ «Лепсе» будет разрезана на несколько частей. После того как ПТБ будет перемещена на стапель-плиту, предполагается отделение носовой и кормовой частей. Над оставшейся частью судна, где находятся ОТВС и ТРО, будет построено здание-укрытие, в котором будет смонтирован кран и все необходимое оборудование для выгрузки ОЯТ.

В августе 2008 года состоялась передача атомных ледоколов и судов АТО из доверительного управления ОАО «ММП» к ГК «Росатом», к которой перешла и проблема утилизации «Лепсе». В 2010 году был выбран международный наблюдатель, и начались работы по утилизации судна.

В 2010 году руководитель проектного офиса «Комплексная утилизация АПЛ» ГК «Росатом» А. А. Захарчев представил предварительный график выполнения проекта комплексной утилизации ПТБ «Лепсе». Начало выгрузки ОЯТ, согласно этому графику, должно было состояться в третьем

квартале 2012 года или в первом квартале 2013 года. В 2013 году должны были разрезать корпус судна и подготовить носовой отсек к выгрузке ОЯТ, начать выгрузку ОЯТ, обращение с ОЯТ и РАО, а также утилизацию металлолома и промышленных отходов [28]. Однако сроки выполнения этого плана постоянно сдвигались.

В 2011 году был выполнен анализ эскизного проекта, подготовлен базовый график, план закупок для первого этапа проекта и анализ вариантов транспортировки ПТБ «Лепсе», а также выпущен отчет по оценке безопасности выполнения различных вариантов транспортировки [29]. АНО «Аспект-Конверсия» разработала план обеспечения качества, были выполнены инженерные обследования СРЗ «Нерпа», выбраны варианты проектных решений по обращению с ЖРО и ТРО, проанализированы варианты проектных решений постановки судна на стапель-палубу и по сооружению укрытия, обеспечивающего выгрузку ОЯТ из хранилища «Лепсе». Был разработан проект транспортировки судна от причала ФГУП «Атомфлот» к причалу СРЗ «Нерпа». Было решено, что «Лепсе» будет перемещено туда с помощью буксиров. Другие предложения транспортировки (в доке, с помощью pontонов или на специальном погружном судне) были признаны нецелесообразными. ФГУП «Атомфлот» разработало технические задания и технические требования по подготовке «Лепсе» к транспортировке и улучшению радиационной обстановки на борту судна. К третьему кварталу 2012 года ПТБ должна была быть подготовлена к буксировке.

На состоявшемся в декабре 2011 года на ФГУП «Атомфлот» заседании Общественного совета по безопасному использованию атомной энергии в Мурманской области [30] было доложено, что уже заключены: контракт на международную поддержку группы управления проектом, контракт на разработку проекта выгрузки из судна ОЯТ, а также два контракта на подготовку судна к выгрузке ОЯТ и транспортировке. Выбран международный консультант – британская компания Nuvia Limited, что должно обеспечить выполнение работ в соответствии с международными стандартами и технологиями. Главный спонсор выполнения проекта – ЕБРР, его доля в этом проекте составляет 938 млн руб. (€19,23 млн). Еще 320 млн руб. (€6,56 млн) выделяет правительство России. На первоначальную подготовку (разработка техдокументации, проведение экспертиз,

обследование состояния судна и т. д.) в 2008 году было выделено 50 млн руб. (€1,03 млн) [30].

В 2011 году на СРЗ «Нерпа» началось строительство здания, которое будет установлено над блоками хранилища, другой инфраструктуры для утилизации судна; началась также адаптация существующей инфраструктуры СРЗ, согласно условиям заключенных договоров. В рамках заключенного с СРЗ контракта «Нерпа» изготавливает часть секций блок-упаковок, необходимых для этапа укрытия «Лепсе», когда судно будет перемещено на берег, а также модернизирует стапельную плиту. Деньги на проект «Лепсе» выделялись группой стран-спонсоров. Оператором этих средств является ЕБРР. Финансирование утилизации «Лепсе» идет и за счет средств из федерального бюджета, и за счет использования гранта ЕБРР. Выполнение первого этапа работ по «Лепсе» оценивается в €42 млн [31].

Перевод ПТБ на СРЗ «Нерпа» планировалось осуществить сначала в 2010 году (при ожидавшемся полном завершении работ по утилизации ПТБ в 2015-2016 годах), а затем в 2011 году. Однако от причала ФГУП «Атомфлот» к причалу завода «Нерпа» ПТБ «Лепсе» была отбуксирована только 14 сентября 2012 года. Предварительно на судне были проведены подготовительные работы – заварены все люки (кроме главного входа), внутри произведена дезактивация помещений, установлена дополнительная биозащита, выгружены те РАО, которые возможно было выгрузить [32].

6 декабря 2013 года на СРЗ «Нерпа» судно отбуксировали от площадки временной стоянки у пирса № 6 к набережной Н1, где ПТБ «Лепсе» будет поставлена на стапельную плиту. Уже здесь на «Лепсе» выполнят ряд операций по демонтажу верхних корпусных конструкций в надстройке судна и подготовят его для постановки в док.

Состояние дел на первый квартал 2014 года

В 2013 году утилизация ПТБ «Лепсе» так и не началась. Основная причина состоит в том, что единственная стапельная плита, которая подходит для проведения работ с «Лепсе», занята первой советской АПЛ, К-3 «Ленинский комсомол». Дальнейшая судьба этой подлодки долго оставалась неопределенной: предлагалось либо утилизировать ее, либо установить ее в Санкт-Петербурге в качестве музея. Минобороны не выделяло средства на работы с подлодкой, а на СРЗ «Нерпа» переставить АПЛ было некуда. В 2013 году начались переговоры между ГК «Росатом» и Минобороны о судьбе К-3. В результате министерство, в рамках гособоронзаказа на 2014 год, выделило 43 млн руб. (€882 тыс.) для проведения конвертовки (сборки разрезанной на части АПЛ) и спуска АПЛ на воду. Срок выполнения работ был определен, оценочно, на первое полугодие 2014 года [33].

Проект по утилизации ПТБ рассчитан на несколько лет. По предварительным прогнозам, окончание работ запланировано на 2017 год, когда в губу Сайда будет отправлена блок-упаковка с тем, что в результате утилизационных работ останется от ПТБ «Лепсе».

Как было показано в презентации, представленной на семинаре в Мурманске в марте 2014 года Кеном Майзеном, специалистом из группы управления проектом по утилизации ПТБ «Лепсе», состояние проекта на март 2014 года было следующее [34]:

- получено согласование надзорных органов на технический проект;
- АНО «Аспект-Конверсия» отрабатывает последние комментарии, полученные по итогам рассмотрения группой управления проектом и ЕБРР;
- готовится сводный документ ОВОС для представления донорам Фонда ЭПСИ;
- в стадии согласования находится объем работ по поддержке, оказываемой АНО «Аспект-Конверсия» как генеральному проектировщику на этапе выполнения практических работ.

ФГУП «Атомфлот» и СРЗ «Нерпа» осуществляют подготовку ПТБ «Лепсе» к началу работ по утилизации. Закончена разработка рабочей конструкторской документации по утилизации ПТБ, установлена зона контролируемого доступа на набережной Н1, выполняется изготовление секций блок-упаковок. Докование ПТБ «Лепсе», как указано в презентации,

было намечено на 20 мая 2014 года, а постановка судна на стапель-плиту была запланирована на 30 мая 2014 года. Однако на момент публикации настоящего доклада (сентябрь 2014 года) стапель-палуба по-прежнему занята АПЛ К-3, ПТБ «Лепсе» находится у причала набережной Н1, на судне ведутся работы по срезке надстройки.

В 2015 году планируется сформировать блок-упаковки носовой и кормовой частей судна и утилизировать его корпус. В 2016 году на территории завода будет построено укрытие на стапельной платформе, изготовлено оборудование для выгрузки ОЯТ. Проект, как уже указывалось, должен завершиться в 2017 году, когда ОЯТ будет выгружено, а блок-упаковка хранилища ОЯТ перевезена в ПДХ РО в губе Сайда [47].

Выгрузка ОЯТ

ОЯТ в хранилище ПТБ находится в плохом состоянии. В своем докладе Ю. Черногоров, долгое время работавший главным технологом Специальной группы технического надзора ОАО «ММП», рассмотрел принципиальную технологию выгрузки ОЯТ из хранилища ПТБ «Лепсе» [26]. К 2004 году специализированными предприятиями были разработаны четыре варианта технологических регламентов выгрузки ОЯТ. Черногоров проводит их подробный анализ и указывает, в частности, что при всех вариантах операции по вырезке и выгрузке пеналов с ОТВС персонал будет вынужден выполнять в условиях высокого уровня гамма-излучения. В технологиях также не учтены возможные «залипания» ОТВС вследствие их распухания и деформации. Серьезные сложности в проведении работ будут представлять аварийные ОТВС с разорванными чехловыми трубами, которые были размещены в кессонах баков с применением усилий, приведших к деформации как головок ОТВС, так и пучков ТВЭЛОв. Выгрузка этих ОТВС может привести к радиационной, а возможно – к ядерной аварии, связанной с выпадением ТВЭЛОв или высыпанием топливной композиции из ТВЭЛОв. Черногоров делает вывод не только о нецелесообразности, но и о практической невозможности приведения хранилища ПТБ «Лепсе» в ядерно-безопасное состояние путем выгрузки из него аварийного ОЯТ – в частности, из-за огромных индивидуальных и коллективных доз, которые персонал может получить при выполнении этих работ.

В марте 1997 года было проведено пробное извлечение ОТВС из кессона № 1 левого бака хранилища ОЯТ ПТБ «Лепсе». Осмотр ОТВС показал, что в активной части имеется увеличение диаметра чехловой трубы до 100 мм (диаметр активной части нормальной ОТВС составляет 62 мм). Из пяти ОТВС, которые планировалось выгрузить, удалось изъять только две, так как внутренний диаметр перегрузочного контейнера, равный 88 мм, не позволял размещение претерпевших распухание сборок. Выгрузка ОТВС из перегрузочного контейнера в хранилище ПТБ «Имандра» привела к радиоактивному загрязнению открытых палуб не только в контролируемой зоне судна, но и по всей ПТБ (основные загрязнения колебались в диапазоне 100÷2000, в одной точке загрязнение достигало 45000 бета-част/см²·мин), а также в районе причальной линии предприятия (100÷6500 бета-част/см²·мин).

Действительно, главной проблемой проекта по утилизации ПТБ «Лепсе» остается выгрузка 639 ОТВС, многие из которых имеют механические повреждения, способные существенно затруднить их выемку.

По словам технического директора АНО «Аспект-Конверсия» А. Цубанникова, 313 ОТВС можно извлечь из пеналов, 307 – неизвлекаемые сборки, которые потребуется извлекать вместе с пеналами, 19 дефектных сборок находятся в кессонах. Подробно о предполагаемых методах извлечения этих сборок показано в презентации АНО «Аспект-Конверсия» [35]. Наиболее сложная работа – выгрузка хаотично расположенных ОТВС из кессонов. Для проведения этих работ разработаны и изготавливаются специальные манипуляторы, а также стенд-имитатор для отработки технологии выгрузки поврежденных ОТВС. Это оборудование должно, в первую очередь, обеспечить радиационную защиту персонала: насколько это будет возможно, операции будут выполняться оборудованием с дистанционным управлением.

Выбор технологии, с помощью которой будет осуществлена выгрузка аварийного ОЯТ из хранилища ПТБ, будет определяться состоянием находящихся там ОТВС. Изъятие аварийных сборок потребует уникальных технологических решений, которые придется разрабатывать непосредственно в ходе работ. Сама работа по извлечению поврежденных ОТВС будет выполняться в специальном защитном укрытии, дистанционным методом и без непосредственного участия персонала. Далее те ОТВС, которые можно будет извлечь, будут вынуты из пеналов и кессонов, помещены в контейнеры и отправлены на ПО «Маяк».

На настоящий момент по выгрузке ОЯТ принята следующая предварительная схема:

- проверка возможности выгрузки ОТВС из пеналов усилием, не превышающим вес самой ОТВС (такие сборки выгружаются штатным способом с помощью контейнера и загружаются в транспортные чехлы);
- ОТВС, выгрузка которой невозможна штатным способом, вырезается вместе с пеналом, в котором она находится, и размещается в чехле марки ЧТ-14Ш (для штоковых ОТВС);
- окончательно не решен вопрос о работе с кессоном № 3, в котором находятся 9 ОТВС с разорванными чехловыми трубами; предложенные варианты предполагают вырезку всего кессона или «омоноличивание»

внутренней полости кессона специальными радиационно-стойкими смесями без вырезки (т. е. кессон будет оставлен в блоке хранилища судна на длительное время).

Заключение

Судно «Лепсе» остается одним из самых ядерно- и радиационно-опасных объектов на Северо-Западе России. В его хранилищах размещено 639 ОТВС, часть из которых повреждена или разрушена. С конца 1990-х годов велись разговоры об утилизации ПТБ, однако сроки постоянно нарушались. По последним планам, постановка ПТБ «Лепсе» на стапель-палубу для разделки была намечена на 30 мая 2014 года, но на момент публикации настоящего доклада ПТБ все еще находилась на плаву у причала набережной Н1. Рассчитанный на несколько лет проект по утилизации ПТБ должен, по предварительным прогнозам, завершиться в 2017 году отправкой двух блок-упаковок с остающимися после разделки фрагментами судна на длительное хранение в губу Сайда. В рамках ФЦП ЯРБ 2008-2015 на утилизацию «Лепсе» было выделено 320 млн руб. (€6,56 млн). Полная стоимость утилизации «Лепсе» оценивается в сумму €75 млн, из которых около €53 млн являются средствами, выделяемыми из-за рубежа.

ГУБА САЙДА

История

После раз渲ала СССР начался интенсивный вывод из эксплуатации АПЛ Северного флота. У России своих средств, ресурсов и мощностей на утилизацию АПЛ не хватало, поэтому утилизация первых атомных подлодок в начале 1990-х годов происходила на деньги американской программы «Совместное уменьшение угрозы» (Cooperative Threat Reduction, CTR), известной также как программа Нанна-Лугара (по именам учредивших ее сенаторов Сэма Нанна и Ричарда Лугара). В рамках этой инициативы России и странам СНГ предоставлялось финансирование на цели ликвидации избыточных запасов ядерного и других видов оружия массового поражения. В 1990 году на берегу Кольского залива, на месте переданного Северному флоту бывшего рыбакского поселка в губе Сайда был организован пункт временного хранения РО. Реакторные отсеки, которые образовывались после утилизации АПЛ, буксировали сюда как с предприятий Мурманской области, так и из Архангельской области (Северодвинск). У плавучих пирсов в губе Сайда с каждым годом продолжали накапливаться РО (включая отсек АПЛ класса «Альфа» с реакторами с ЖМТ). По соображениям безопасности срок хранения отсеков на плаву ограничили десятью годами [36], – поскольку не было гарантии, что по истечении этого времени РО все еще сохранят плавучесть и не затонут, – а затем отсеки должны были быть перемещены на береговое хранение.

В 2000 году Северный флот принял решение построить в губе Сайда береговое хранилище для долговременного хранения РО утилизированных АПЛ. На тот момент здесь на плаву у пирсов уже стояли 25 блоков РО утилизированных АПЛ. В 2003 году их количество увеличилось до 50 штук, причем некоторые РО были с невыгруженным ОЯТ. Но из-за отсутствия финансирования строительство хранилища так и не началось. РО находились на плаву уже более десяти лет и стали представлять серьезную опасность. В конце 1990-х годов ЯРОО в губе Сайда привлек внимание многих стран, которые решили помочь России в устраниении проблем ядерной и радиационной безопасности и начали выделять для этого финансовые средства.

Международное сотрудничество

После саммита в 2003 году в Эвиане (Франция) страны «Большой восьмерки» и ряд европейских государств начали интенсивно заключать с Россией контракты на утилизацию АПЛ и выполнение мероприятий по улучшению ядерной и радиационной безопасности в Северо-Западном регионе РФ. Норвегия – страна, не являющаяся членом «Большой восьмерки», – первой выделила €10 млн на утилизацию двух АПЛ. Вслед за Норвегией деньги выделила Япония – на утилизацию АПЛ Тихоокеанского флота. Затем Великобритания выделила деньги на утилизацию двух российских АПЛ [37]. От европейских государств стали поступать финансовые средства на счет фонда экологического содействия NDEP, управляемого ЕБРР. (Высвобождение этих средств на участие в проектах по ЯРБ в России стало возможным после подписания в Стокгольме (Швеция) в мае 2003 года соглашения по МНЭПР.) В результате общий объем финансовой помощи составил €142 млн. В 2003 году на встрече государств – доноров фонда NDEP были определены наиболее приоритетные проекты в области ЯРБ на Северо-Западе России, т. е. те, которые требовали финансирования в первую очередь.

В 2003 году Германия и Россия подписали соглашение о создании в губе Сайда в течение следующих шести лет берегового хранилища для РО утилизируемых Россией АПЛ. Свой вклад в размере €300 млн Германия рассматривала как часть обязательства, принятого ею в рамках программы «Глобальное партнерство», одобренной «Большой восьмеркой» на саммите в Канаде в 2002 году [37].

Береговое хранилище реакторных отсеков расположили на небольшом мысу между бухтами Лесная и Епачинская, на территории все того же пункта временного хранения РО в губе Сайда.

Для сооружения площадки под береговое хранилище, площадью в 5,6 га, Германия привлекла фирму EWN. Германия также обязалась усовершенствовать инфраструктуру, связанную с обращением с РО и ТРО. Российско-германский проект, разработанный совместно EWN и НИЦ КИ, предполагал безопасное береговое хранение РО, из которых уже выгружено ОЯТ, в течение 70 лет. За это время уровень радиации в облученных конструкциях должен существенно снизиться, и большую часть металла

можно будет направить на переплавку. По контракту, российская сторона взяла ответственность за само строительство, или 60% всех работ по проекту. Выполнение остальных 40% объема работ, включая разработку проекта здания, различные исследования, производство и настройку компонентов для машинного оборудования и т. п., было возложено на немецкие фирмы.

Реализация российско-германского проекта сотрудничества в губе Сайда проходила в два этапа.

Первый этап (2003-2011 годы) включал в себя:

- создание ПДХ РО для 150 РО АПЛ и 25 блоков надводных кораблей и судов с ЯЭУ;
- разработку и поставку транспортной системы тяжеловесных грузов для перевозки РО;
- создание обеспечивающей инфраструктуры;
- подготовку и ввод в эксплуатацию системы учета и контроля ТРО;
- достижение экологически безопасного состояния окружающей среды в губе Сайда.

Стоимость первого этапа составила €300 млн.

Второй этап проекта (2006-2014 годы) включает в себя создание в губе Сайда «Регионального центра кондиционирования и долговременного хранения РАО».

В 2004 году началось сооружение берегового хранилища РО в губе Сайда. Немецкие компании разрабатывали технологии и принимали непосредственное участие в сооружении всей инфраструктуры берегового пункта долговременного хранения. В 2005 году начались работы по подготовке площадки для сооружения металлобетонной плиты под ПДХ РО, удаление грунта, взрыв и вывоз скальных пород, а также выполнялись подводные работы для постановки дока [42].

Согласно предварительному плану на площадке берегового пункта хранения должно было быть размещено 77 РО, но на начало 2000 года на Северном флоте уже было выведено из эксплуатации 110 АПЛ; из них 72 имели на борту ОЯТ, которое перед разделкой и буксировкой РО в губу Сайда необходимо было выгрузить. Было принято решение о расширении площадки с возможностью размещения на ней 150 РО АПЛ.

В сентябре 2007 года в Мурманске прошло российско-германское координационное совещание по созданию пункта длительного хранения РО в губе Сайда [11]. Было решено, что необходимо создать площадку для долговременного хранения одноотсечных блок-упаковок реакторных блоков АПЛ, реакторных блоков надводных кораблей и блок-упаковок отсеков судов АТО, общей вместимостью 175 мест. Второй задачей является строительство здесь регионального пункта кондиционирования и хранения ТРО на 100 тыс. м³. Сюда ТРО в контейнерах будут транспортировать на длительное хранение до тех пор, пока не будет построен региональный пункт захоронения радиоактивных отходов.

В 2008 году на ПДХ РО уже находилось 25 блоков РО весом 1600 т каждый. В июне 2010 года с СРЗ «Нерпа» на хранение в губу Сайда отправили еще 7 блоков РО. Это была уже шестая транспортная операция в губу Сайда [38]. К августу 2010 года на берегу в губе Сайда было размещено уже 40 блок-упаковок РО, а у четырех причалов на плаву находилось 39 реакторных блоков [39].

Темпы строительства ПДХ РО – июль 2005



Рис. 10. Фото из презентации, представленной В. Н. Пантелейевым (2014 год) [52].

Темпы строительства ПДХ РО – сентябрь 2008



Рис. 11. Фото из презентации, представленной В. Н. Пантелейевым (2014 год) [52].

Темпы строительства ПДХ РО – сентябрь 2011

1 сентября 2011 г. в рамках торжественного мероприятия ПДХ РО был сдан в эксплуатацию. В состав комплекса входят 175 мест хранения, включая рельсовую систему, причал для швартовки плавучего дока и судов, цех очистки и окраски РО и всю инфраструктуру, необходимую для работы ПДХ.



Рис. 12. Фото из презентации, представленной В. Н. Пантелейевым (2014 год) [52].



Реализация
российско-германского проекта
сотрудничества
по губе Сайда (первый этап)



ПДХ РО представляет собой открытую площадку хранения.

Строительство и ввод в эксплуатацию осуществлялись поэтапно в две очереди:

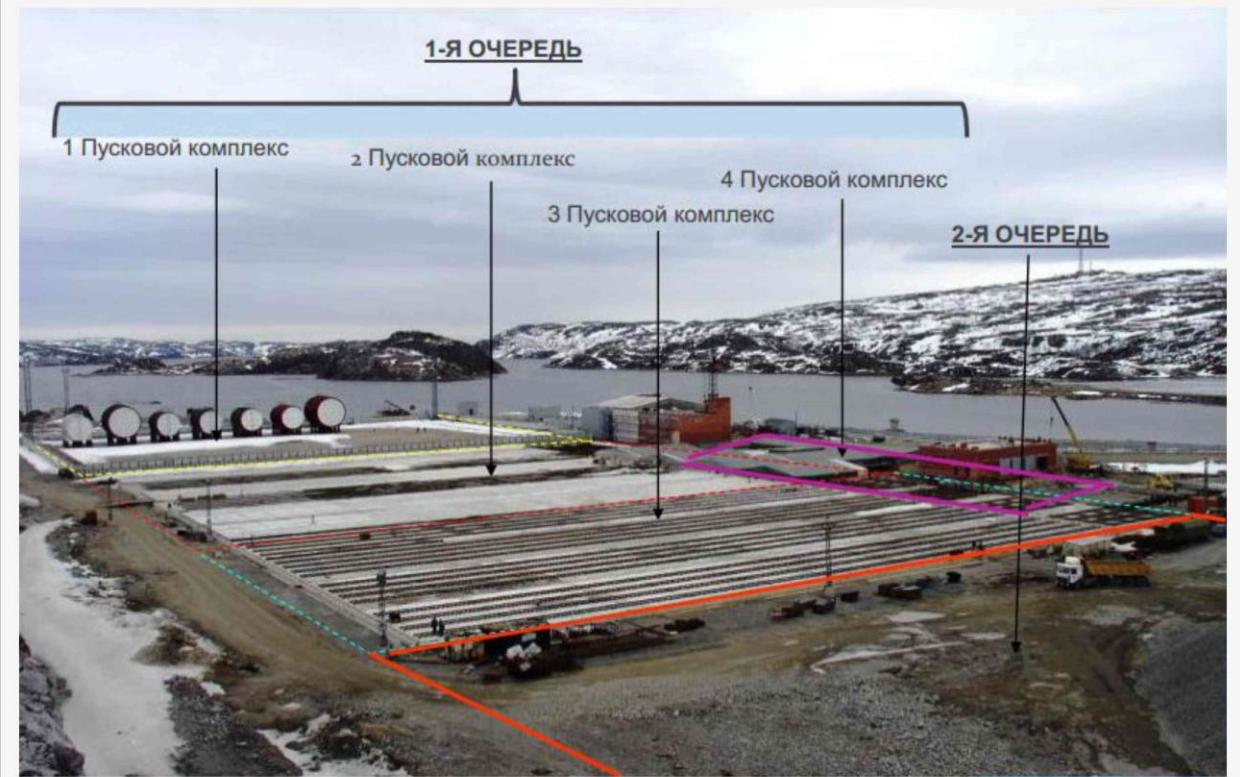


Рис. 13. Фото из презентации, представленной В. Н. Пантелейевым (2014 год) [52].

Функционирование построенной инфраструктуры ПДХ РО

В период с 2006 по 2013 г. произведено девять транспортно-технологических операций по доставке блоков реакторных отсеков на долговременное хранение в губу Сайда.



Рис. 14. Фото из презентации, представленной В. Н. Пантелейевым (2014 год) [52].

1 сентября 2011 года был официально сдан в эксплуатацию ПДХ РО, представляющий собой открытую площадку хранения. Проведена поставка необходимого технологического оборудования, выполнено строительство обеспечивающей инфраструктуры. Строительство и ввод в эксплуатацию осуществлялись поэтапно в две очереди: в 2006 году был введен в эксплуатацию первый пусковой комплекс и проведена первая транспортно-технологическая операция по доставке 7 блоков РО в ПДХ РО [53]; начиная с 2006 года по 2013 год проведено девять операций по доставке блоков РО на долговременное хранение [52].

Сегодня в губе Сайда завершены первая и вторая очереди строительства. В состав комплекса, рассчитанного на 180 единиц, входят: рельсовая система, причал для швартовки плавучего дока и судов, цех очистки и окраски блоков РО и вся инфраструктура, необходимая для работы ПДХ РО. Комплекс включает площадки для долговременного открытого хранения 155 блоков РО АПЛ и 25 блоков с отсеками судов АТО, надводных кораблей с ЯЭУ и атомных ледоколов, а также 100 тыс. м³ ТРО. Транспортно-технологические операции подразумевают перемещение и установку РО с плавучего дока ПД-42 на площадку ПДХ РО.

В 2011 году был введен в строй цех окраски. Ежегодно там можно готовить к окраске и красить 7-8 блоков РО. После дробеструйной очистки, окраски и специальной подготовки РО помещают на ПДХ РО. Радиоактивные вещества находятся внутри РО и не могут попасть в окружающую среду. Каждые десять лет РО будут транспортировать в цех для восстановления покрытия и радиационного мониторинга.

По состоянию на 2013 год ФГУП «СевРАО» утилизировало 4 блока АПЛ с реакторами с ЖМТ, на длительное хранение было поставлено 54 одноотсечных блока РО, 32 трехотсечных блока (включая РО) находились на плаву у пирсов [40]. На конец 2013 года все АПЛ, выведенные из состава ВМФ, кроме одной, уже утилизированы. Последняя АПЛ находится в стадии утилизации.

Следует отметить, что проекты по ЯРБ в России, реализуемые в рамках международного сотрудничества и при помощи финансового содействия стран-доноров, осуществляются не только на Северо-Западе РФ. Так, примеру Норвегии, первой предоставившей средства на утилизацию старых

российских АПЛ, последовала Япония, выделившая деньги на утилизацию АПЛ Тихоокеанского флота. 18 мая 2012 года в бухте Разбойник на Дальнем Востоке, на территории Дальневосточного центра по обращению с радиоактивными отходами (ДВЦ) «ДальРАО» (филиал ФГУП «РосРАО»), состоялась торжественная церемония открытия ПДХ РО утилизированных АПЛ, созданного в соответствии с соглашением о сотрудничестве между Россией и Японией. Состоялась передача ДВЦ «ДальРАО» японского оборудования, необходимого для постановки РО АПЛ на площадку, которое включало буксировочное судно «Сумирэ», два портальных крана и плавучий док «Сакура». Японское правительство также профинансирует строительство цеха подготовки и окраски РО, ориентированная стоимость которого составляет около \$8,5 млн (€6,3 млн) [41].

С 2005 года, когда начались работы по строительству объекта в губе Сайда, до 2013 года правительство Германии инвестировало в проект около €700 млн [42]. В 2014 году должен быть запущен на полную мощность «Региональный центр кондиционирования и долговременного хранения РАО» мощностью 100 тыс. м³ ТРО, в котором будет приниматься и перерабатываться РАО со всего региона. В случае необходимости емкость хранилища может увеличиваться сегментами по 20 тыс. м³.

В рамках работы по размещению на ПДХ РО блок-упаковок разделанных ПТБ в июле 2013 года в губу Сайда от причала ФГУП «Атомфлот» была отбуксирована ПТБ «Володарский». В плавтехбазу для обслуживания атомных ледоколов теплоход «Володарский», построенный в 1928 году, был переоборудован в 1966-1969 годах. В 1991 году судно было переведено в категорию стоечных судов с использованием для временного хранения РАО и технологического оборудования. Утилизация ПТБ «Володарский» проходит в рамках ФЦП ЯРБ 2008-2015. Бюджет программы составляет 2,02 млрд руб. (€41,4 млн) из федерального бюджета и 940 млн (€19,3 млн) – из средств технической помощи. На эти деньги планируется утилизация ПТБ «Володарский», а также ПТБ «Лепсе» и «Лотта», разработка концепции утилизации атомных ледоколов и пр. [43]. В ноябре 2013 года ПТБ «Володарский» была установлена на стапельную плиту ПДХ РО, в декабре из нее выгрузили все ТРО. В 2014 году работы по утилизации ПТБ «Володарский» должны быть завершены; в результате будут сформированы две блок-упаковки, которые поставят на ПДХ РО в губе Сайда.

Функционирование построенной инфраструктуры ПДХ РО

Отмывка блоков, дробеструйная очистка и окраска.
Выкатка и размещение блока на штатном месте долговременного хранения.



Рис. 15. Фото из презентации, представленной В. Н. Пантелейевым (2014 год) [52].

ПТБ «Лепсе», как указывалось выше, в 2012 году была отбуксирована на СРЗ «Нерпа», ведутся работы по подготовке судна к утилизации и выгрузке ОЯТ.

Далее в губу Сайда отправят ПТБ «Лотта». Судно «Лотта», переоборудованное из лесовоза в ПТБ в 1984 году, имеет два хранилища для ОЯТ общей емкостью более 4000 ОТВС. На данный момент одно из хранилищ ОЯТ уже освобождено; предполагается, что в нем будут размещены высокоактивные РАО [43]. Утилизация ПТБ «Лотта» начнется после того, как из второго хранилища также будет выгружено ОЯТ в контейнеры, которые поставили британцы [44]. По планам, утилизация ПТБ «Лотта» начнется в 2015 году. Кроме того, ФГУП «Атомфлот» готовит к утилизации атомные ледоколы «Россия», «Арктика» и «Сибирь».

В октябре 2013 года в Мурманске прошло 27-е заседание МАГАТЭ, на котором были рассмотрены результаты выполнения международных проектов по обращению с ОЯТ и РАО и утилизации АПЛ и ПТБ за 2012-2013 годы, а также необходимость международного сотрудничества по проектам очистки арктических морей от ЯРОО [45]. Было доложено, что из 200 выведенных из эксплуатации российских АПЛ эксплуатации ожидают лишь 4 АПЛ на Дальнем Востоке. За счет средств Италии начата утилизация последней АПЛ, выведенной из состава ВМФ на Северо-Западе РФ. Для целей этого проекта заключен тройственный контракт между Россией, США и Италией. Финансирование проекта Италией составит €5,25 млн, Россия предоставит столько же, США выделит €1 млн.

Констатировалось также, что 54 из 120 реакторных блоков АПЛ на Северо-Западе находятся на хранении в ПДХ РО в губе Сайда. (Аналогичная работа началась и на Дальнем Востоке, при финансировании из бюджета РФ и техническом содействии Японии. На октябрь 2013 года 3 блока поставлены в ПДХ РО на мысе Устричный. Завершается строительство цеха очистки и окраски реакторных блоков.)

Также было рассмотрено выполнение международных проектов в губе Андреева. ОЯТ из первого реактора с ЖМТ АПЛ (проект № 900) выгружено и вывезено из Гремихи. Идет подготовительная работа по разборке активной зоны АПЛ (проект № 910) и выгрузке топлива. Оба проекта являются результатом совместной работы России и Франции. Италия начала

изготовление 10 контейнеров ТУК-143 для хранения и транспортировки ОВЧ с ЖМТ (АПЛ класса «Альфа»), которые должны быть доставлены в Россию в 2014 году. США финансируют модернизацию контейнеров ТУК-108 для размещения в них топлива из ОВЧ и его транспортировки из Гремихи на ПО «Маяк». Финансируемое Германией строительство «Регионального центра кондиционирования и долговременного хранения РАО» в губе Сайда близится к завершению. Завершается также изготовление технологического специализированного оборудования для кессонов, обработки РАО, в том числе оборудование для разделки, установки кондиционирования, дезактивации и окончательного радиационного контроля. Проект должен быть завершен к концу 2014 года [56].

В 2014 году в губе Сайда завершается строительство третьей очереди ПДХ РО. В 2016 году, после ввода в строй площадки хранения РАО, сюда также будут направляться все региональные ТРО [46].

Состояние дел на первый квартал 2014 года

20 марта 2014 года в Мурманске на международном семинаре по ЯРБ на Северо-Западе России в отношении комплекса в губе Сайда было сказано, что создание там необходимой инфраструктуры позволило решать вопросы безопасного хранения РО. На объекте завершено строительство первой и второй очередей ПДХ РО, завершается строительство третьей очереди. На временное хранение принят 61 блок РО. Опробована технология доставки и отработана схема приема на временное хранение ТРО с судов и автотехники. В планах – завершение строительства «Регионального центра кондиционирования и долговременного хранения РАО», обеспечение приема РАО, их переработки и хранения, а также размещение отсеков утилизированных ледоколов и судов АТО на хранение. К 2014 году были утилизированы все АПЛ, выведенные из состава Северного флота, вывезено на переработку 70 эшелонов с ОЯТ; размещено на безопасное хранение более половины РО. Созданы условия для обращения с ОЯТ и безопасной переработки ТРО, а также транспортные средства и контейнеры для перевозки ОЯТ и РАО. В результате экологическая обстановка в регионе существенно улучшилась [18].

Заключение

Создание ПДХ в губе Сайда можно считать наиболее успешным, но и наиболее дорогостоящим проектом, выполняемым практически полностью на средства стран-доноров. Сегодня на объекте создана площадка хранения на 180 мест, которая позволяет разместить на долговременное хранение (приблизительно на 70 лет) РО всех утилизированных на Северо-Западе России АПЛ, РО атомных ледоколов и отсеки судов АТО. Завершается строительство регионального центра кондиционирования и временного хранения ТРО на 100 тыс. м³. Общая стоимость выполнения проекта на начало 2014 года составила более €700 млн.

ОБОБЩАЮЩИЕ ВЫВОДЫ

В данной работе мы попытались подытожить результаты международного сотрудничества по ликвидации ЯРОО на Северо-Западе России. Эти объекты, являющиеся, в основном, ядерным наследием Советского Союза, вызывали серьезное беспокойство у правительства многих стран. Пожалуй, это первый и единственный пример в мире, когда многие государства, понимая, какую огромную угрозу представляют ядерно- и радиационно-опасные объекты для всего живого на Земле, согласились безвозмездно предоставить России сотни миллионов долларов на устранение этих рисков.

На ликвидацию описанных в докладе ЯРОО Северо-Западного региона РФ и реабилитацию территорий международным сообществом и Россией предполагается затратить в общей сложности около €2 млрд. (Некоторые обобщающие цифры по вкладам различных стран в ликвидацию ядерного наследия на Северо-Западе РФ приведены в приложении.)

Многие страны, помимо предоставления денежных средств, делились с ГК «Росатом» технологиями, поставляли уникальное оборудование. Очень важно, что ГК «Росатом», со своей стороны, создала для этого сотрудничества благоприятную обстановку, предоставляя партнерам по проектам все необходимые для работы данные, документацию и т. д. Без открытости, честности и прозрачности реализация этих проектов была бы невозможна.

Порой казалось, что работа продвигается не слишком быстро, но следует учитывать, что подобных проектов и в таком объеме в мире до сих пор не осуществлялось, и по многим проектам акцент был сделан скорее на максимальную безопасность, нежели на скорость выполнения. Полученный опыт по реабилитации территорий бывших БТБ на Северо-Западе России, несомненно, поможет и на Дальнем Востоке, где аналогичные работы только начинают разворачиваться.

Кроме перечисленных выше проектов необходимо отметить плодотворное международное сотрудничество по ликвидации РИТЭГов, размещенных на побережье Баренцева, Карского, Белого и Балтийского

морей. Продолжается сотрудничество по выявлению и обследованию ЯРОО, затопленных в северных морях.

Кроме того, опыт взаимодействия различных стран при ликвидации ЯРОО на Северо-Западе России может быть использован для решения проблемы затопленных в водах Балтийского моря сотен тысяч тонн боевых отравляющих веществ, представляющих реальную опасность для всего живого.

Хочется надеяться, что политические катаклизмы не повлияют на дальнейшее сотрудничество России и ее международных партнеров по проектам, направленным на снижение ядерной и радиационной опасности в арктических и прилегающих к ним регионах.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Aftenposten, 13.03.1993; см. также отсканированную копию разворота в Aftenposten: Ole Mathismoen, Min Bellona-historie. 14.06.2011 (<http://www.bellona.no/jubileum25/minhistorie/Ole%20Mathismoen>).
2. Яблоков А. Белая книга, 1993.
3. Нильсен Т., Бемер Н. Источники радиоактивного загрязнения в Мурманской и Архангельской областях. Доклад объединения BELLONA, 1994.
4. Нильсен Т., Кудрик И., Никитин А. Северный флот – потенциальный риск радиоактивного загрязнения региона. Доклад «Беллоны», 1996 (<http://www.bellona.ru/reports/NothernFleet/1180535015.02>).
5. Сафонов А., Никитин А. Ядерная губа Андреева. Доклад «Беллоны», 2009 (http://bellona.ru/filearchive/fil_book_nikitin02.pdf).
6. Страны – участники программы «Глобальное партнерство» отчитались о своей работе // Российское атомное сообщество (<http://www.atomic-energy.ru/articles/2012/11/28/37473>).
7. Кудрик И. Европарламент обещает поддержку работ по ядерной безопасности на Северо-Западе России. 16.10.2002 (http://bellona.ru/russian_import_area/international/russia/waste-management/ipwg/26522).
8. Васильев А. П., Васюхно В. П., Яшников А. И. Радиационное обследование объектов губы Андреева. Результаты и перспективы. Презентация ОАО «НИКИЭТ им. Н. А. Доллежаля». Мурманск, 2014 (http://bellona.ru/filearchive/fil_Nikiet1.pdf); Киреева А. Росатом и «Беллона» «сверили часы» и остались довольны. 25.03.2014 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1395673442.25).
9. Григорьев А. В. История и основные результаты международного сотрудничества по повышению ядерной и радиационной безопасности на Северо-Западе Российской Федерации. Презентация. Мурманск, 2014; Киреева А. Росатом и «Беллона» «сверили часы» и остались довольны. 25.03.2014 (http://bellona.ru/filearchive/fil_Grigoriev.pptx; http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1395673442.25).
10. Киреева А. В Мурманске прошли слушания по экологической реабилитации губы Андреева. 20.10.2006 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2006/andreeva_bay).
11. В Мурманске прошли совещания в рамках программы «Глобальное партнерство» «Большой восьмерки». 27.09.2007 (http://bellona.ru/news/news_2007/murmansk_ebrd_decom).
12. Киреева А. Реабилитация ядерных и радиационных объектов на Кольском полуострове затягивается. 23.05.2008 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2008/master_plan_murmansk).

13. Киреева А. Отработавшее ядерное топливо: круглый стол «Беллоны», день второй. 01.11.2008 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2008/seminar_andreeva_2).

14. Киреева А. «Беллона» подводит итоги официального визита Фредерика Хауге в Мурманск. 10.11.2010 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2010/1289401341.9).

15. Золотков А. Андреева губа: «СевРАО» показывает объект общественности. 21.09.2011 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2011/1316596573.17).

16. Киреева А. Губа Андреева будет актуальна не менее 10-15 лет. 27.02.2012 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2012/rosatom-bellona-andreyeva).

17. Киреева А. Андреева губа – сроки реализации сдвигаются. 26.04.2013 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/Andreyeva2013).

18. Киреева А. Росатом и «Беллона» «сверили часы» и остались довольны. 25.03.2014 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1395673442.25).

19. Международное сотрудничество по подготовке к вывозу ОЯТ и реабилитации объектов ПВХ ОЯТ и РАО в губе Андреева. Презентация ФГУП «РосРАО». Мурманск, 2014 (http://bellona.ru/filearchive/fil_Andreeva_RosRAO.ppt); Киреева А. Росатом и «Беллона» «сверили часы» и остались довольны. 25.03.2014 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1395673442.25).

20. Павлов А. Норвегия не жалеет денег на губу Андреева. 09.06.2012 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2012/1339236263.06).

21. Горбачев А. (КАЭ, Франция), Еременко В. В. (СЗЦ «СевРАО»), Степеннов Б. С. (НИЦ «Курчатовский институт»). Гремиха. Состояние, проблемы, предложения. Результаты международного сотрудничества России и Франции по повышению ядерной, радиационной и экологической безопасности на Северо-Западе России. 10 лет проекту «Гремиха». Презентация. Мурманск, 2014 (http://bellona.ru/filearchive/fil_Gremikha.pdf); Киреева А. Росатом и «Беллона» «сверили часы» и остались довольны. 25.03.2014 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1395673442.25).

22. Франция профинансирует строительство дезактивационных комплексов в Гремихе. 02.06.2005 (http://bellona.ru/russian_import_area/international/russia/navy/co-operation/38300).

23. В Гремихе выгрузили активную зону реактора с жидкокометаллическим теплоносителем. 19.09.2005 (http://bellona.ru/russian_import_area/international/russia/navy/northern_fleet/decommisioning/39663).

24. Началась реализация первых контрактов в рамках программы реабилитации хранилища ОЯТ в Гремихе. 09.02.2006

(http://bellona.ru/russian_import_area/international/russia/navy/co-operation/41944).

25. Выгружено топливо из аварийного реактора АПЛ. 24.09.2009 (http://bellona.ru/news/news_2009/1253780792.92).

26. Черногоров Ю. Утилизация плавучей технической базы «Лепсе». Доклад «Беллоны». 01.10.2004 (<http://www.bellona.ru/reports/leps>).

27. Пономаренко А., Золотков А., Никитин А., Черногоров Ю. Проект «Лепсе». Дорога длиной в двадцать семь лет. Позиция «Беллоны». 25.06.2010 (<http://www.bellona.ru/positionpapers/leps-2010>).

28. Презентация Захарчева А. А. Москва, 2010.

29. Киреева А. Семинар в Москве по ядерно- и радиационно- опасным объектам на Северо-Западе России: проект «Лепсе» как заложник бюрократических барьеров. 27.02.2012 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2012/rosatom-bellona-leps).

30. Павлов А. В проекте «Лепсе» по-прежнему больше бумаги, чем реальных дел. 27.12.2011 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2011/1324974998.21).

31. Киреева А. Годовой простой в судьбе проекта «Лепсе». 16.09.2013 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1379340046.45).

32. Киреева А. ПТБ «Лепсе» отправилась в последний рейс. 14.09.2012 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2012/leps-last-trip).

33. Нашлись деньги для «Ленинского комсомола». 22.01.2014 (http://bellona.ru/news/news_2013/1390390641.38).

34. Майзен К. Утилизация плавучей технической базы «Лепсе». Ход работ в рамках ИСГ 005А. Ядерное окно ЭПСИ. Презентация. Мурманск, 2014 (http://bellona.ru/filearchive/fil_ken_Mizen.pdf); Киреева А. Росатом и «Беллона» «сверили часы» и остались довольны. 25.03.2014 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1395673442.25).

35. Проект выгрузки ОЯТ из хранилищ ПТБ «Лепсе». Презентация АНО «Аспект-Конверсия» (http://bellona.ru/filearchive/fil_Lepse.pptx); Киреева А. Судно «Лепсе»: нет мне места в доке «Нерпы». 26.04.2013 (http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2013/leps2013).

36. Кудрик И. Реакторные отсеки будут хранить на берегу. 13.01.2000 (http://bellona.ru/russian_import_area/international/russia/navy/northern_fleet/storage/14327).

37. Диггес Ч. Германия выделяет России 300 миллионов евро на безопасное хранение реакторных отсеков субмарин. 30.10.2003 (http://bellona.ru/russian_import_area/international/russia/navy/co-operation/31480).

38. Реакторные блоки отправились в Сайда-губу. 25.06.2010 (http://bellona.ru/news/news_2010/1277465201.59).

39. Киреева А. Общественникам и журналистам показали объект в Сайда-губе. 09.08.2010 (http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2010/1281340506.42).
40. Общественный совет Росатома остался доволен Сайда-губой. 05.07.2013 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1373024903.8).
41. На Севере – губа Сайда, на Дальнем Востоке – бухта Разбойник. 18.05.2012 (http://bellona.ru/news/news_2012/1337367854.0).
42. Сайда-губа: ликвидация наследия холодной войны. 08.08.2013 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/sayda-guba).
43. Киреева А. Радиационно-опасное судно «Володарский» отправлено на утилизацию. 24.07.2013 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1374663032.34).
44. О планах утилизации плавтехбаз в Мурманской области. 10.10.2013 (http://bellona.ru/news/news_2013/1381390588.86).
45. Киреева А. МАГАТЭ в Мурманске подводит итоги реализации проектов. 10.10.2013 (http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1381406787.57).
46. Киреева А. Мурманское хранилище РАО: лицензию продлить после устранения нарушений. 19.05.2014 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2014/1400493275.95).
47. Королев А. В., Казеннов А. Ю., Кикнадзе О. Е. Презентация НИЦ КИ. Мурманск, 2014.
48. Узник Новой Земли. 01.11.2002 (http://bellona.ru/russian_import_area/international/ecopravo/30486).
49. Кудрик И. «Курск» без ядерного топлива отправится на кладбище кораблей. 11.03.2003 (http://www.bellona.ru/russian_import_area/international/russia/navy/northern_fleet/incidents/28703).
50. Диггес Ч. «Большая восьмерка» обещает дать России 20 миллиардов долларов. 28.06.2002 (http://bellona.ru/russian_import_area/international/russia/nuke-weapons/nonproliferation/24803).
51. Фискебек Пер-Айнар. Вклад Норвегии в проекты в губе Андреева и демонтаж РИТЭГов на Северо-Западе России и побережье Балтийского моря (Per-Einar Fiskebeck, Norwegian contribution in Andreeva Bay and removal of RTGs from Northwest-Russia and Baltic Sea). Презентация. Мурманск, 2014 (http://bellona.ru/filearchive/fil_Finnmark_County.pptx); Киреева А. Росатом и «Беллона» «сверили часы» и остались довольны. 25.03.2014 (http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1395673442.25).
52. Результаты российско-германского сотрудничества в рамках «Глобального партнерства». Презентация. Мурманск, 2014 (http://bellona.ru/filearchive/fil_Panteleev.pdf); Киреева А. Росатом и «Беллона»

«сверили часы» и остались довольны. 25.03.2014
(http://bellona.ru/articles_ru/articles_2013/1395673442.25).

53. Первая очередь хранилища реакторных отсеков АПЛ в губе Сайда построена // Экология и право. 18.07.2006
(http://www.bellona.ru/news/news_2006/1153216518.7).

54. Деннисон Мик (Dennison Mick). Создание системы обращения с ОЯТ и его транспортировки в губе Андреева. Ход выполнения проекта ИСГ 007В. Презентация. Мурманск, 2014.

55. Некоторые подробности программы «Глобальное партнерство». 24.11.2012 (http://bellona.ru/news/news_2012/1353752189.0).

56. Протокол 27-го пленарного заседания КЭГ МАГАТЭ (http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/Technical-Areas/WTS/CEG/documents/27th-IAEA-CEG-_Plenary-Meeting/PDF_Russian/Minutes_27th_CEG_plenary_meeting_Rus.pdf).

ПРИЛОЖЕНИЕ

Некоторые обобщающие данные по финансовым вложениям различных стран в проекты ликвидации ядерного наследия Советского Союза на Северо-Западе РФ

По планам затрат, утвержденным в 2005 году в соответствии с СМП, до 2025 года на ликвидацию ЯРОО на Северо-Западе РФ и реабилитацию территорий международным сообществом и Россией предполагалось потратить совместно до €2 млрд на следующие мероприятия: утилизация всех АПЛ, РО в ПДХ РО – €550 млн, утилизация надводных кораблей с ЯЭУ, РО в ПДХ РО – €50 млн, утилизация ПТБ «Лепсе» – €40 млн, проекты по утилизации других ПТБ – €15 млн, удаление ОЯТ с территории бывшей базы ВМФ в губе Андреева и реабилитация территории – €550 млн, удаление ОЯТ с территории Гремихи и реабилитация территории – €200 млн, создание ПДХ РО в губе Сайда – €200 млн, создание «Регионального центра кондиционирования и долговременного хранения РАО» в губе Сайда – €270 млн [9].

Однако, как следует из информации на сайте Российского атомного сообщества [6], суммарная стоимость вложений в различные проекты, связанные с утилизацией АПЛ, на конец 2012 года составляла уже €600 млн, а в проекты по созданию СФЗ ядерных объектов – €170 млн.

По информации ГК «Росатом» от ноября 2012 года [55], Франция оценивала свой вклад в программу «Глобальное партнерство» в **\$900 млн** (€670 млн), Великобритания – в **\$750 млн** (€560 млн), Япония – в **\$200 млн** (€149 млн), Норвегия – в **\$100 млн** (€74,5 млн). Таким образом, суммарное финансовое содействие этих стран России составило **\$1950 млн (€1,453 млрд)**. К этой сумме следует также добавить вклады Италии – **€700 млн**, ЕБРР – **€166 млн**, а также вклады США, Канады, Швеции и других государств (см. ниже). Всего в «Глобальном партнерстве» участвуют 24 государства. **Итоговая сумма вложений составляет уже более €2,3 млрд.**

За 10 лет – с 2002 по 2012 год – Россия по программе «Глобальное партнерство» потратила 27 млрд руб. (€554 млн), а иностранные государства инвестировали в общей сложности 64 млрд руб. (€1,312 млрд). В **сумме эти средства составляют €1,866 млрд⁵.**

⁵ По курсу рубля к евро, действовавшему на 10 августа 2014 года.

Однако к 2014 году плановые затраты по многим проектам уже были превышены. Так, по проектам в губе Сайда вместо €470 млн было уже потрачено более €700 млн, выделенных Германией.

Норвегия. Ежегодный вклад Норвегии во все проекты на Северо-Западе России, начиная с 2002 года, составлял около €10 млн. Таким образом, до 2014 года Норвегией было выделено в общей сложности около €120 млн (в частности, на создание инфраструктуры – €39 млн, на создание комплекса по обращению с ОЯТ и РАО – €75 млн). Помимо этого, на средства Норвегии были утилизированы 5 АПЛ и 251 РИТЭГ. Выполнялись работы в губе Андреева, начатые еще в 1999 году: проведение комплексного инженерно-радиационного обследования территории при проектировании комплексов по обращению с ОЯТ и РАО и постоянный мониторинг радиационной обстановки, а также мониторинг затопленных объектов в Карском и Баренцевом морях. Создавалась дополнительная инфраструктура на СРЗ «Нерпа» и т. д. [20].

Италия. Построено судно-контейнеровоз «Россита» стоимостью €177 млн (по другим данным, стоимость судна составляет €71,5 млн). В губе Андреева построен комплекс по обращению с РАО (два здания-укрытия – здания № 201 и № 202 – €5,66 млн, а также комплекс переработки РАО). Дополнительные средства в размере €177 млн были затрачены на оборудование учебного центра и зданий-укрытий [6]. Кроме этого, на средства Италии было утилизировано 6 АПЛ, поставлено оборудование для утилизации АПЛ на площадке Центра судоремонта (ЦС) «Звездочка», изготовлены контейнеры для ОВЧ АПЛ класса «Альфа». Общая стоимость работ, осуществленных при участии Италии в 2006-2012 годах, составляет €360 млн. Также планируется выделение €75 млн на изготовление понтонов для транспортировки в губу Сайда реакторных блоков и на работы в губе Андреева. В сумме вклад Италии составляет более €435 млн. По информации на 2012 год, Италия должна была выделить на проекты в рамках программы «Глобальное партнерство» еще €275 млн до конца 2013 года, в том числе около \$183 млн (€136 млн) – на работу с аварийными АПЛ. Совокупный, уже сделанный Италией взнос в проект в ГК «Росатом» оценивали не менее чем в \$700 млн (€522 млн), а всего Италия планировала потратить на ликвидацию ядерного наследия, доставшегося России от СССР, порядка \$1,2 млрд (€895 млн) [55].

Франция. Франция участвует в проектах «Глобального партнерства» с 2002 года. Основное направление – работы по реабилитации БТБ в Гремихе (модернизация инфраструктуры, создание оборудования по обращению с ОЯТ и РАО, вывоз дефектного ОЯТ, работа по приведению в безопасное состояние аварийного реакторного отсека АПЛ «Альфа» (заказ № 910), в

которую Франция вложила €45 млн, а Россия – более €50 млн). Франция также содействовала в модернизации оборудования на ряде предприятий (установка по сжиганию ТРО на ЦС «Звездочка», оборудование для разборки ОВЧ и камера дефектных чехлов на ПО «Маяк», поставка крана на ФГУП «Атомфлот»). При помощи Франции было утилизировано 16 РИТЭГов [6].

Великобритания. Великобритания выделила £3 млн (€3,75 млн) на демонтаж старых зданий и сооружений; на другие проекты в губе Андреева было выделено £6 млн (€7,50 млн).

США. США в рамках «Глобального партнерства» участвуют в проектах в РФ и на Украине и планируют продолжать участие в рамках этого проекта и в период с 2012 по 2022 год. Суммарный бюджет проекта составляет \$10 млрд (€7,49 млрд). Основные направления [6]:

- утилизированы 33 АПЛ (еще до начала программы «Глобальное партнерство») и 435 РИТЭГов, построено хранилище РИТЭГов на территории ФГУП «ДальРАО»;
- модернизация систем физической защиты на 57 гражданских объектах (в том числе на объектах ФГУП «Атомфлот»), планируется модернизация средств физической защиты на 19 объектах и техобслуживание на 62 объектах;
- поставка 60 контейнеров для ОЯТ ТУК-108/1 и спецвагонов для перевозки ОЯТ, модернизация контейнеров для вывоза разобранных ОВЧ из Гремихи.

Швеция. Основные направления [6]:

- работы в губе Андреева (разработка технико-экономического обоснования по обращению с РАО, разработка обоснования инвестиций для создания инфраструктуры по обращению с ОЯТ и РАО);
- совместно с Норвегией и Финляндией ведутся работы по утилизации РИТЭГов на побережье Балтийского моря;
- поставки (совместно с Норвегией) оборудования для повышения безопасности Ленинградской и Кольской АЭС;
- обучение персонала СЗЦ «СевРАО»;
- помочь в создании Информационного центра по атомной энергии в Мурманске.

Канада. Основные направления [6]:

- утилизированы 15 АПЛ и 64 РИТЭГа;
- доставлены в места утилизации 12 АПЛ;
- создана дополнительная инфраструктура утилизации АПЛ на ЦС «Звездочка».

ЕБРР. В 2002 году был учрежден Фонд ЭПСИ, администратором которого является ЕБРР. В рамках фонда реализуются два направления: «Ядерное окно» и «Неядерное окно». Стоимость проекта «Ядерное окно» составляет €166 млн.

В проект «Ядерное окно» входят, в частности [6]:

- разработка (совместно с Институтом проблем безопасного развития атомной энергетики РАН) СМП;
- проекты в Гремихе (2006-2009 годы) – совершенствование СФЗ, исследования по обращению с РАО и ОЯТ и т. д.;
- работы в губе Андреева (строительство накопительной площадки ТУК, обследование внутри здания № 5 и т. д.);
- разработка проектной документации по выводу из эксплуатации ПТБ «Лепсе»;
- разработка проекта выгрузки топлива из реакторов АПЛ класса «Папа».

Губа Андреева. Общая стоимость работ по выгрузке ОЯТ и РАО в губе Андреева составляет около €55 млн, работы финансируются ЕБРР. Участие российской стороны оценивается в €15 млн. К 2025 году должна закончиться реабилитация территории бывшей базы. По расчетам российской стороны, для того чтобы губу Андреева превратить в «коричневую лужайку», необходимо в течение ближайших пятнадцати лет затратить не менее €1,5 млрд.

Гремиха. Финансирование проектов по Гремихе за 2003-2013 годы составило: Российская Федерация (ГК «Росатом») – около €70 млн, страны-доноры (в основном Франция) – в сумме около €70 млн. Всего финансирование составило около €140 млн.

ПТБ «Лепсе». Международный проект с финансированием от ЕБРР. Полная стоимость утилизации «Лепсе» оценивается в сумму €75 млн, из них около €53 млн – деньги, предоставляемые России из-за рубежа.

Губа Сайда. Общая стоимость выполнения проекта на начало 2014 года составила более €700 млн.

Как следует из данных по стоимости проектов на Северо-Западе России, приведенных в настоящем приложении и в более подробных описаниях проектов в основной части доклада, в некоторых случаях обнаруживаются серьезные отличия, которые можно объяснить разными системами подсчета, а также изменением курса валют в течение 2000-2014

годов. Как было указано в примечании к основной части, ввиду существенных колебаний обменных курсов различных валют к евро в период подготовки доклада выбран курс, действовавший на 10 августа 2014 года ($1 \text{ руб.} = €0,0205$, $\$1 = €0,745$, $£1 = 1,2505$, $1 \text{ норв. крона} = €0,1194$); суммы, указанные в источниках в евро, были оставлены без изменений. Сложности состоят и в том, что каждый проект финансируется из разных источников, и информационные сообщения не всегда указывают конкретный вклад каждой стороны. Таким образом, сделать исчерпывающее точный расчет средств, потраченных на каждый проект, представляется невозможным.

Экологический правозащитный центр «БЕЛЛОНА»
191015, Санкт-Петербург, Суворовский пр., д. 59, лит. А
www.bellona.ru
mail@bellona.ru
Тел. (812) 275-77-61, факс (812) 702-61-25

BELLONA