

Выводы и результаты проекта TACIS – R4.04/04
Определение стратегии для АЭС Российской Федерации по
обращению с радиоактивными отходами для их окончательного
захоронения, включая проект закона и организационной структуры

Jürgen Krone, DBE TECHNOLOGY GmbH, Германия

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящий доклад подводит итог работе, выполненной Консорциумом Подрядчика, возглавляемым компанией DBE (Германия) и включающим компанию ANDRA (Франция), компанию COVRA (Нидерланды), компанию SKB (Швеция) и компанию NIREX (Великобритания), который получил достаточную поддержку со стороны российских экспертов двух местных субподрядчиков в рамках проекта TACIS R4.04/04 «Определение стратегии для АЭС Российской Федерации по обращению с радиоактивными отходами для их окончательного захоронения, включая проект закона и организационной структуры».

Конкретная цель этого проекта заключается в оказании помощи Российской Федерации в разработке национальной стратегии в области обращения с радиоактивными отходами с акцентом на стадии долгосрочного хранения и окончательного захоронения отходов. Разработка такой стратегии должна базироваться на национальном и международном опыте и передовых практиках.

Проект состоит из двух частей, каждая из которых имеет своего бенефициара:

Часть 1: Разработка общей стратегии обращения с радиоактивными отходами в Российской Федерации, проекта закона и организационной структуры.

Бенефициар: Федеральное Агентство по Атомной Энергии (Росатом)

Местный субподрядчик: ЗАО «Атомсервис Курчатовского института»

Часть 2: Разработка стратегии обращения с радиоактивными отходами на АЭС Российской Федерации на заключительной стадии.

Бенефициар: Федеральное Государственное Учреждение «Росэнергоатом»

Местный субподрядчик: ООО «РЕСУРС»

Проект выполнялся в три этапа. Первый и последний этапы проекта были общими для обеих частей Проекта, тогда как второй этап выполнялся отдельно для каждой части проекта. Структура проекта представлена на Рис 1.

Предметом *1-ого Этапа* была Задача 0: Стартовое совещание и Вводный отчет. Результаты выполнения этой задачи легли в основу отдельного Вводного отчета.

2-ой Этап был посвящен основной части технической работы по обеим частям проекта, направленной на достижение целей Проекта. Хотя две части проекта и выполнялись по отдельности, на начальной стадии работы, после проведения тщательного анализа существующего положения и выявления потребностей проекта, был проведен совместный семинар, с тем, чтобы представить бенефициарам, заказчику

и другим вовлеченным сторонам подробное содержание работ, согласовать его и подчеркнуть связь между обеими частями проекта.

3-ий Этап относился к выполнению Задачи 3: Технический Заключительный Отчет и Семинар. Целью проведения семинара, который состоялся 15-16 Мая 2007 года в Москве и вновь объединил обе части проекта, явилось обсуждение результатов проекта с бенефициарами, заказчиком и заинтересованными сторонами. Этот заключительный отчет, подводящий итоги работы по данному проекту, был откорректирован с учетом результатов семинара.

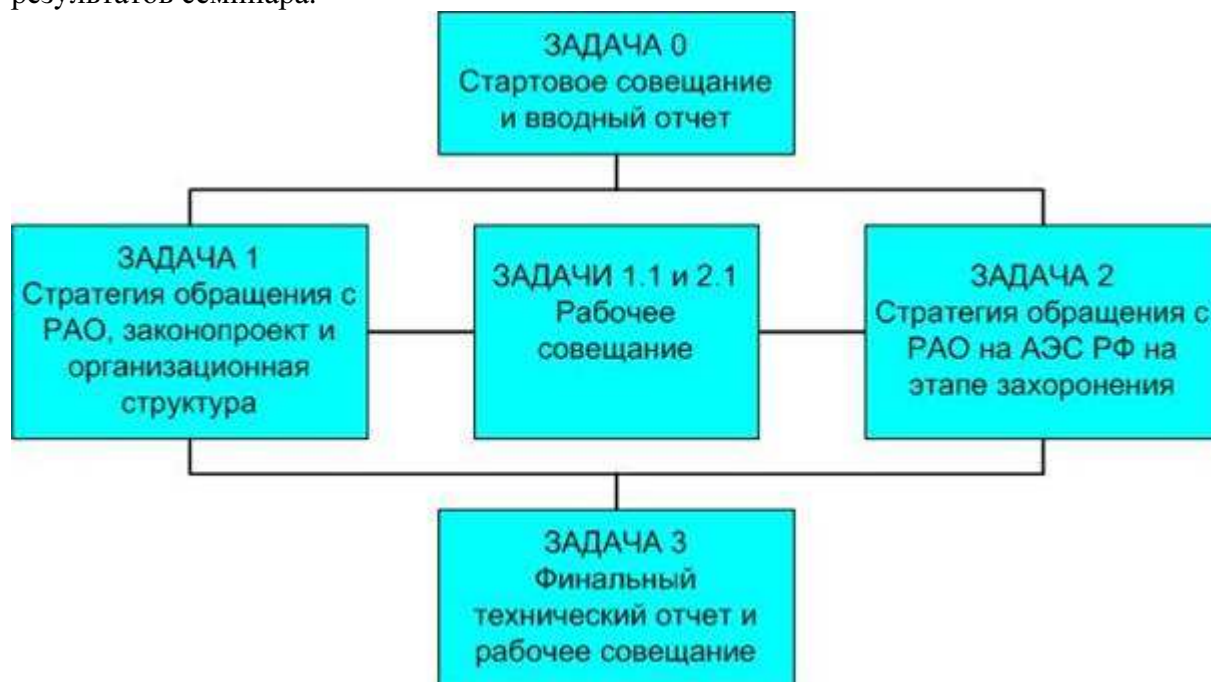


Рис 1: Общая структура Проекта

В соответствии с требованиями Технического задания, каждая из двух частей проекта (Задачи 1 и 2) была разделена на несколько подзадач.

Задача 1.1 - "Текущее состояние законодательства и имеющейся организационной структуры в сфере обращения с радиоактивными отходами в РФ" относится к 1-ой Части 2-го Этапа Проекта. Ее цель состояла в том, чтобы дать адекватное описание ситуации, сложившейся в области обращения с РАО, которое стало бы основой для принятия решений в ходе дальнейшего планирования Проекта.

Кроме того, западными экспертами Консорциума Подрядчика был сделан достаточно подробный обзор систем обращения с радиоактивными отходами в отдельных западноевропейских странах. На основе результатов обоих обзоров был разработан первоначальный проект подробного содержания работ и их целей. Затем подробные цели и содержание работ были рассмотрены на 1-ом Семинаре, состоявшемся 31 мая -1 июня 2006 г. в Москве (*Задача 1.2*), и откорректированы с учётом сделанных на семинаре замечаний и предложений.

Общей целью трех других технических задач:

- 1.3 Законодательство,
- 1.4 Организация по управлению отходами (ОУО)

1.5 Финансирование (создание фонда) деятельности по обращению с радиоактивными отходами

было признано обеспечение существенного вклада в переход от существующей практики обращения с радиоактивными отходами, в которой зачастую превалирует лишь поиск и устранение недостатков, к созданию работоспособной самоподдерживающейся системы управления РАО, которая учитывала бы передовой международный опыт, обеспечивалась саморегулирующейся системой финансирования и управлялась работоспособной и уполномоченной организацией.

Выполнение 2-ой Части Проекта началось с *Задачи 2.1 – «Анализ существующей стратегии в области обращения с радиоактивными отходами и подхода, применяемого на АЭС РФ»*. Целью данной Задачи было подготовить адекватное описание ситуации, сложившейся на АЭС в области обращения с радиоактивными отходами, чтобы создать прочную основу для дальнейшей работы по проекту. Кроме того, западные эксперты Консорциума подрядчика выполнили анализ практики обращения с радиоактивными отходами на АЭС в отдельных западноевропейских странах.

На основе результатов обоих анализов был разработан первый проект подробного содержания и целей работ по техническим задачам в рамках Части 2 Проекта, который затем был рассмотрен на 1-ом Семинаре, состоявшемся 31 мая -1 июня 2006 г. в Москве (Задача 2.2), и откорректирован с учётом сделанных на семинаре замечаний и предложений.

Общей целью остальных 7 технических задач была определена разработка рекомендаций по внесению существенных усовершенствований в ряд этапов обращения с радиоактивными отходами, в качестве основы передовой стратегии обращения с РАО АЭС.

21 октября 2005 года Российская Дума ратифицировала «Совместную конвенцию по обеспечению безопасности обращения с отработавшим топливом и безопасности обращения с радиоактивными отходами». В этой связи данный проект может рассматриваться в качестве помощи Российской Федерации в совершенствовании национальной системы обращения с РАО таким образом, чтобы она отвечала положениям Совместной конвенции.

2 СУЩЕСТВУЮЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ОБРАЩЕНИЯ С РАО В РФ

В Российской Федерации имеется более 3000 объектов, которые должны рассматриваться как инициаторы радиоактивных отходов. Создание более 90% РАО и обращение с ними в основном происходит на объектах, участвующих в ядерном топливном цикле (ЯТЦ), включая судовые ядерные энергоустановки и выводимые из эксплуатации ядерные объекты. Имеется около 100 объектов такого рода.

Среднегодовое количество создаваемых радиоактивных отходов (за последние три года) составляет:

- 4,3 миллиона м³ жидких радиоактивных отходов (ЖРО) суммарной активностью $3,72 \cdot 10^{18}$ Бк. Эти РАО подразделяются на низкоактивные отходы (93, 6 % от общего объема с уровнем активности $6,72 \cdot 10^{14}$ Бк),

среднеактивные отходы (6 % - $4,08 \cdot 10^{17}$ Бк) и высокоактивные отходы (0,4% - $3,31 \cdot 10^{18}$ Бк).

- Более 1 млн. тонн твердых радиоактивных отходов (ТРО), 96,2 % от их общей массы составляют низкоактивные отходы переработки руды активностью $1,36 \cdot 10^{14}$ Бк, что составляет лишь 0,08 % от радиоактивности всех создаваемых твердых радиоактивных отходов.

Кроме этого, в результате переработки создаются высокоактивные жидкие отходы. Это приводит к ежегодному образованию около 500 тонн остеклованных РАО на предприятии «Маяк» с суммарной активностью $1,5 \cdot 10^{18}$ Бк.

Создаваемые радиоактивные отходы направляются на временное хранение для снижения уровня активности за счет распада короткоживущих радионуклидов, после чего они передаются на обработку, долгосрочное хранение и захоронение.

Временное хранение радиоактивных отходов осуществляется в специальных хранилищах (на АЭС, предприятиях ядерного топливного цикла и т.д.) и на региональных специализированных предприятиях «Радон». Здесь находятся на хранении низко- и среднеактивные отходы, а также отработавшие источники ионизирующего излучения неядерного назначения и от использования в военной и энергетической деятельности Российской Федерации.

Основные объемы радиоактивных отходов находятся на хранении в 33 областях Российской Федерации, на 69 предприятиях, в 1170 хранилищах временного хранения и в 3 местах захоронены в глубоких геологических формациях методом нагнетания в глубокую скважину. Жидкие радиоактивные отходы хранятся в хранилищах 18-ти различных типов, а твердые радиоактивные отходы хранятся в более 30-ти типах хранилищ.

Атомные станции Российской Федерации в последнее время являются одним из основных инициаторов радиоактивных отходов, особенно короткоживущих низко- и среднеактивных. В настоящее время на атомных станциях РФ накоплены следующие объемы радиоактивных отходов:

- Жидкие отходы – около 100 000 м³
- Твердые низкоактивные отходы – около 121 000 м³
- Твердые среднеактивные отходы – около 19 000 м³
- Твердые высокоактивные отходы – около 5 000 м³

Все эти РАО хранятся на атомных станциях без учета их дальнейшего вывоза на окончательное захоронение. Емкости имеющихся хранилищ на атомных станциях РФ в значительной степени заполнены. Имеющиеся в настоящее время на атомных станциях РФ технологии обработки РАО сильно устарели и не могут обеспечить обработку всех видов отходов. Отсутствует единая стратегия обращения с РАО на объектах Росэнергоатома, хотя отдельные АЭС предпринимают большие усилия по совершенствованию обращения с РАО, в частности технологий их обработки. Действующие в настоящее время нормативные документы, регулирующие процессы обращения с РАО АЭС, не учитывают должным образом дальнейшее долгосрочное хранение и захоронение. Отсутствие в РФ концепций захоронения радиоактивных отходов влияет на создание системы обращения с РАО АЭС, в особенности в отношении их обработки и характеристики.

Наиболее многочисленной группой инициаторов радиоактивных отходов являются предприятия, организации и институты, использующие в своей деятельности излучающие приборы, радиоактивные вещества и источники ионизирующего излучения. Эти предприятия относятся к различным отраслям и не связаны непосредственно и технологически с ядерной энергетикой (т.е. радиоактивные отходы от неядерных применений).

Система обращения с радиоактивными отходами существует в Российской Федерации уже почти 60 лет. Ее основные элементы сформированы в период «холодной войны». Основные объекты использования ядерной энергии были спроектированы, построены и эксплуатировались, как закрытые объекты с соблюдением условий высокой секретности. Радиоактивные отходы, создаваемые в результате эксплуатации этих объектов, размещались на хранение на территории объекта.

Стремительное развитие промышленности и быстрые темпы роста научно-технического прогресса, связанные с использованием источников ионизирующего излучения в 60-ые годы прошлого века, а также необходимость соблюдения режима секретности по отношению к основным объектам атомной промышленности, привели к созданию сети региональных специализированных предприятий «Радон», которые предназначались для сбора и обработки (кондиционирования) радиоактивных отходов, производимых на гражданских промышленных предприятиях, а также научно-исследовательскими институтами.

В настоящее время эта так называемая группа (или сеть) специализированных предприятий «Радон» является единственной сетью региональных предприятий федерального подчинения в России. Эти предприятия находятся в ведении Агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству, и администрации субъектов РФ принимают участие в регулировании их деятельности. Предприятия обеспечивают сбор, транспортировку, обработку, временное хранение и захоронение РАО. Они оказывают услуги мелким производителям отходов, которые не входят в сектор ядерной энергетике и сектор обороны. В основном это низко- и среднеактивные РАО. Ростехнадзор, Федеральное медико-биологическое агентство и федеральные органы управления вместе с администрациями субъектов федерации осуществляют надзор за деятельностью предприятий «Радон». Их деятельность лицензируется в соответствии с российским законодательством. Российские «Радоны» не берут РАО атомных станций, военных объектов, обогатительно-перерабатывающих комбинатов, а также научных институтов, эксплуатирующих ядерные реакторы. В то же самое время МосНПО «Радон» принимает низко- и среднеактивные отходы, создаваемые в ходе реабилитации территории РНЦ «Курчатовский институт».

Отношения в сфере обращения с РАО в РФ регулируются рядом действующих законов и постановлений. Основным документом является **Федеральный Закон «Об использовании атомной энергии»** (1995 г.), который устанавливает законодательную базу и принципы регулирования отношений, возникающих при использовании атомной энергии в мирных и оборонных целях, и нацелен на защиту окружающей среды, здоровья и жизни людей.

Федеральный Закон «О радиационной безопасности населения» (1996 г.) нацелен на обеспечение права людей на защиту от радиации посредством применения целого ряда мероприятий по предотвращению радиационного воздействия выше уровней,

установленных действующими нормами, правилами и стандартами. Этот закон определяет правовую базу по обеспечению радиационной безопасности населения с целью защиты здоровья. Требования по предотвращению воздействия радиоактивных веществ, содержащиеся в Статьях 10 и 20, также распространяются и на обращение с РАО. Однако специалисты полагают, что Закон не отвечает требованиям сегодняшнего дня и должен быть существенным образом обновлен. С этой целью ведется работа по разработке концепции новой версии Федерального Закона «О радиационной безопасности населения» и совершенствованию существующих законодательных и подзаконных актов в области радиационной защиты и безопасности на этой основе.

- **Федеральный закон «О финансировании особо радиационно- и ядерно-опасных производств и объектов»** (1996 г.) включает положение (которое, к сожалению, не действует) о фондах для гарантированного бюджетного финансирования работ по обеспечению безопасности и стабильной эксплуатации таких производств и объектов. Статья 3 данного Закона, которая наиболее соответствует сегодняшнему дню, предусматривает, что организации, эксплуатирующие наиболее опасные радиационно-и ядерно-опасные объекты и производства, должны накапливать централизованные средства для финансирования работ по совершенствованию технологий и повышения уровня безопасности при эксплуатации таких объектов.

Последний документ вводит процедуру отчисления средств для накопления резервных фондов, предназначенных для покрытия расходов по обеспечению физической защиты, контролю и учету ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов. По оценкам специалистов, в будущем это может существенно повлиять на ситуацию, сложившуюся в настоящее время с обеспечением безопасности при обращении с РАО.

Поводя итог текущего состояния обращения с РАО, основных законодательных актов и прочих правовых инструментов, регулирующих деятельность в сфере обращения с РАО, можно сделать следующие выводы:

- в Российской Федерации существует достаточно полная правовая база в области обращения с РАО. При этом основные законодательные акты в области ядерной и экологической безопасности содержат по большей части декларативные положения или ссылки по вопросам обращения с РАО, включая таковые по способам и условиям захоронения РАО, и относят решение указанных вопросов к предмету регулирования специальных законодательных актов, регулирующих деятельность в сфере обращения с РАО, которые пока отсутствуют;
- концептуальные нормативные документы, существующие в этой области, не обеспечивают решение задач по созданию единой государственной системы обращения с РАО в Российской Федерации;
- анализ позволяет выявить многочисленные пробелы в законодательном регулировании отношений в сфере обращения с РАО, в частности, законодательство не устанавливает окончательную ответственность государства за обеспечение безопасности обращения с РАО; не четко распределяет обязанности в сфере обращения с РАО; не определяет процедуру контроля оборота радиоактивных веществ и РАО, включая передачу права

собственности на РАО и ответственности за безопасное обращение; а также не определяет источники финансирования деятельности в сфере обращения с РАО, что в условиях недостаточного бюджетного ассигнования средств имеет неблагоприятное влияние на реализацию задач безопасной транспортировки, хранения, переработки, и захоронения радиоактивных отходов;

- существующие нормативные документы зачастую не имеют единой системы терминологии (термины и определения РАО, ОЯТ и т.д.), а также расходятся в решении некоторых вопросов обращения с РАО; как отмечалось выше, то, что разрешено Законом о недрах в части подземного захоронения жидких РАО прямо запрещается Водным кодексом РФ и подзаконными актами, выпущенными на его основе (в частности, правилами и нормами безопасности); Для того, что устранить существующие противоречия, должны быть внесены поправки в соответствующие правовые инструменты или подготовлены проекты их новых версий;
- некоторые законодательные акты содержат необоснованные требования к защите окружающей среды и другие требования к хранению РАО, объектам обращения с РАО, которые не учитывают современное состояние науки и техники в этой сфере деятельности;

Таким образом, специальная правовая база в области обращения с РАО, которая была бы скоординирована с существующим законодательством и концептуальными документами в сфере использования атомной энергии, не была создана, несмотря на неоднократные попытки это сделать. Федеральный Закон «Об обращении с радиоактивными отходами», который уже много лет разрабатывается, до сих пор не принят. В рекомендациях, сделанных на основе слушаний в Государственной Думе по вопросу регулирования ядерной и радиационной безопасности в РФ, подчеркивается, что задержка с принятием Федерального Закона «Об обращении с радиоактивными отходами» неблагоприятно влияет на создание и функционирование системы государственного регулирования безопасности при использовании атомной энергии.

Документ «Основы государственной политики по обеспечению ядерной и радиационной безопасности в России до 2010 года и далее», подписанный Президентом РФ 4 декабря 2003 года, предусматривает разработку и принятие Закона об обращении с радиоактивными отходами в качестве одной из основных задач государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности (Параграф 10.2).

Принятие этого законодательного акта позволит решить основные вопросы обращения с РАО, включая следующие аспекты:

- создание единой государственной системы обращения с РАО в РФ, которая определяла бы основные принципы и стратегию обращения с РАО, техническую политику в сфере обращения с РАО с учетом международных требований и зарубежных практик, а также разработки основных требований к ее эффективному функционированию;
- разработку положений об окончательной ответственности за обеспечение безопасности при обращении с РАО и гарантий государства в этой области

- решение вопросов финансирования деятельности по обращению с РАО «наследия» и РАО, образующихся в результате текущей деятельности;
- учреждение специализированной организации (управляющей компании), которая бы занималась управлением РАО в РФ;
- разработка новых нормативных документов и требований к обращению с РАО, включая тактику, способы и условия, а также требований к способам захоронения РАО с учетом окончательной изоляции РАО в геологических структурах с использованием единой нормативной базы;
- унификация и гармонизация национального законодательства в сфере обращения с РАО в соответствие с международными требованиями, и привлечение к работе специалистов с многолетним опытом в области юридического регулирования в сфере обращения с РАО из зарубежных стран.

Вопросы, связанные с разработкой законодательства в области технического регулирования, в частности, разработка специальных технических условий в сфере обращения с РАО (например, специальных технических условий «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности при обращении с РАО») и других специальных технических условий в этой области, также должны стать предметом отдельного исследования в области правового регулирования.

3 ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ И ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ РАО В РФ

3.1 Совершенствование законодательства в сфере управления радиоактивными отходами

Прежде всего, был проведен подробный анализ прежних законодательных инициатив в сфере обращения с РАО и их захоронения в Российской Федерации. Следующим этапом стал обзор западноевропейских правовых систем в сфере обращения с радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом, который был успешно выполнен.

На этой основе, российскими партнерами по проекту в свою очередь были подготовлены юридические документы, необходимые для разработки нового закона Российской Федерации. Законопроект следует определенной схеме, связанной с законодательной традицией страны, с одной стороны, а также учитывает способы и методы выполнения правительственной работы и взаимодействие исполнительной ветви с парламентом, с другой стороны. Для этого необходимо подготовить ряд документов, основными из которых являются:

- Проект Концепции Федерального Закона
- Техническое Задание на разработку Федерального Закона

Название Закона должно быть следующим:

«Закон о государственной системе управления радиоактивными отходами и отработавшим ядерным топливом и выводом из эксплуатации объектов использования атомной энергии»

Целью разработки настоящего Законопроекта является юридическое закрепление на федеральном уровне правовых основ для создания и функционирования Единой Государственной Системы Управления Радиоактивными Отходами, основанной на следующих принципах:

- Окончательная изоляция радиоактивных отходов является необходимым этапом использования (создания) любой ядерно- и радиационно-опасной продукции, товаров, объектов, технологий;
- Производитель РАО является их владельцем до момента их передачи специализированному предприятию по обращению с радиоактивными отходами и несет полную ответственность (включая финансовую) за обращение с ними. После этого момента право собственности на радиоактивные отходы передается Государству;
- Вся система обращения с отходами делится на три направления: РАО, создаваемые в результате текущей эксплуатации объектов (установок) использования атомной энергии; РАО, образующиеся в результате будущего вывода объектов использования атомной энергии из эксплуатации; и накопленные РАО, включая «исторические радиоактивные отходы». Под «историческими радиоактивными отходами» мы понимаем отходы, созданные в результате деятельности, осуществлявшейся в ядерном секторе Российской Федерации в прошлые годы. Отправная точка, с которой должен применяться такой подход, должна быть определена в Законопроекте, которым будет вводиться новая финансовая система. Все радиоактивные отходы и отработавшее ядерное топливо, произведенные до этого момента, и все устаревшие объекты, подлежащие выводу из эксплуатации, считаются ядерным «наследием». Затраты на обращение с такими отходами и отработавшим ядерным топливом, их вывоз на хранение и захоронение должны покрываться Государством;
- Вывод из эксплуатации объектов (установок) использования атомной энергии, созданных для реализации оборонных программ, включая проведение соответствующих научно-исследовательских работ, также находится под ответственностью государства.
- Поскольку решение задачи, связанной с накопленными радиоактивными отходами, включая «исторические радиоактивные отходы», и выводом из эксплуатации объектов (установок) использования атомной энергии, созданных для реализации военных и оборонных программ, является обязанностью и финансовой ответственностью Государства, необходимо разработать специальные организационные и финансовые механизмы;
- Производитель РАО обязан безотлагательно передать их специализированной организации по управлению радиоактивными отходами, созданной в соответствии с положениями, изложенными в последующих главах настоящего документа;
- Будущие поколения не должны нести бремя в связи с «откладыванием принятия окончательного решения» по радиоактивным отходам. Поскольку эту проблему неизбежно придется решать, необходимо уже сейчас предусматривать ресурсы на решение вопроса «бремени».
- Современное поколение также должно нести ответственность за бремя радиоактивных отходов (это означает экономичное и разумное ведение деятельности, приводящей к образованию РАО, и целесообразную эффективность при обеспечении ядерного и радиационного управления).

3.2 Создание и развитие национальной организации по управлению радиоактивными отходами

Эксперты Консорциума дали всестороннее описание различных организационных моделей и принципов управления, использующихся в западноевропейских странах. Во всех странах окончательная ответственность за управление радиоактивными отходами лежит на государстве (которое обладает правом издавать законы). Хотя принцип «платит инициатор отходов» и является общепризнанным, он не закрепляет ответственность за *осуществление* деятельности по обращению с отходами, такой как кондиционирование, упаковка, транспортировка, временное хранение и окончательное захоронение. Как правило, ответственность за кондиционирование и упаковку РАО для вывоза на захоронение лежит на производителе отходов. Конечно, производитель отходов может привлекать субподрядчиков для оказания услуг по кондиционированию и упаковке.

Обязанность Организации по управлению отходами (ОУО) состоит в том, чтобы обеспечить место для вывоза РАО и ОЯТ с площадки производителя отходов. В некоторых странах сбор, кондиционирование и транспортировка РАО для окончательного захоронения являются обязанностью Производителя отходов. В других странах Организация по управлению отходами включается в процесс обращения уже на этапе сбора отходов.

Низко- и среднеактивные отходы обычно направляются на объект захоронения непосредственно Производителем отходов (исключение составляют Нидерланды, где COVRA несет ответственность также и за временное хранение). Для очень низкоактивных отходов используются другие решения. В Швеции местные могильники очень низкоактивных отходов на каждой площадке АЭС проектируются, строятся и эксплуатируются самой АЭС. Во Франции также захоронением таких отходов централизованно занимается ОУО.

Для временного хранения отработавшего ядерного топлива и высокоактивных отходов также применяются различные подходы. В Нидерландах, Испании и Швеции такая задача стоит перед ОУО, в то время как во Франции, Германии и Соединенном Королевстве временное хранение является обязанностью производителя отходов.

Четыре западноевропейских страны (Франция, Нидерланды, Испания, Швеция) создали систему управления радиоактивными отходами, в соответствии с которой окончательным захоронением РАО занимается один единственный орган - ОУО. Две страны (Германия, Соединенное Королевство) предпочли распределить обязанности по обращению с РАО между различными организациями. Общий подход заключается в централизованной ответственности за окончательное захоронение радиоактивных отходов на национальном уровне. Любой тип организации может расцениваться как подходящий для учреждения ОУО. Ключевым моментом является то, что обязанности ОУО и условия ее функционирования должны быть в явном виде установлены законом, также как законом должны быть определены сферы ответственности производителей отходов и регулирующего органа.

Западный опыт показывает, что роли производителей отходов, организации, занимающейся захоронением РАО, и регулирующего органа должны быть четко разграничены. Для условий России предлагается подчинить ОУО Росатому, который также отвечает и за атомные электростанции (хотя и через подчиненное ему юридическое лицо «Росэнергоатом»), являющиеся производителями РАО.

При том, что обязанности ОУО и задачи регулирующего органа четко определены законом и эти две организации являются независимыми друг от друга, в законе также должна быть прописана процедура, обеспечивающая развитие программы во времени. Это может быть сделано при помощи включения в закон положения о том, что ОУО должна регулярно отчитываться о результатах своей деятельности и представлять на рассмотрение свои планы.

Рекомендуется, чтобы кадровый состав ОУО включал специалистов, обладающих соответствующей базовой квалификацией и знаниями по ключевым задачам программ НИОКР. Для выполнения больших объемов специализированных работ должны по возможности привлекаться подрядчики и поставщики на конкурсной основе.

Основываясь на сформулированных обязанностях ОУО, потребуется осуществить программы по окончательному захоронению средне- и низкоактивных отходов, централизованному временному хранению ОЯТ, захоронению высокоактивных отходов и выводу из эксплуатации объектов. Очевидно, что программа по выводу объектов из эксплуатации должна быть тщательно скоординирована с программами по захоронению низко- и среднеактивных отходов и высокоактивных отходов, а также с программой по временному хранению ОЯТ. При этом одна из целей заключается в минимизации потребности в сооружении новых временных хранилищ. РАО от выполнения работ по программе вывода объектов из эксплуатации должны предпочтительно направляться непосредственно на окончательное захоронение.

Так как большие объемы РАО от работ по выводу объектов из эксплуатации и очистке территорий главным образом будут представлять собой средне- и низкоактивные отходы, а существующие хранилища/могильники средне- и низкоактивных отходов почти полностью заполнены, создание хранилищ для средне- и низкоактивных отходов должно иметь самый высокий приоритет. Начальной задачей ОУО является разработка бизнес-плана. Для обеспечения широкого принятия бизнес-плана, эта работа должна выполняться при консультациях с привлекаемыми извне экспертами и заинтересованными организациями. Бизнес-план - это долгосрочный документ, описывающий миссию ОУО. Он является основой для подготовки детализированных годовых планов и бюджетов.

Бизнес-план должен включать стратегию финансирования высокого уровня и план того, как РФ должна финансировать работы по обращению как с отходами ядерного «наследия» (их захоронение, которое должно финансироваться государством), так и с потоками РАО, поступающих с действующих и с большого парка планируемых новых АЭС и объектов ядерного топливного цикла.

Условием успешного выполнения ОУО этих программ является согласование или утверждение программ всеми ключевым заинтересованными организациями. Таким образом, необходимо, чтобы ОУО тщательно планировала взаимодействия с заинтересованными организациями, и чтобы было достаточно времени для выполнения программ. Необходимо определить все ключевые заинтересованные организации и наладить каналы взаимодействия с ними.

Основываясь на указанной выше работе, выполненной экспертами Консорциума, эксперты российского партнера «КИ-Атомсервис» разработали проект бизнес-плана для ОУО в качестве основы для Проекта Плана Работ и Бюджета на первые 3 года. Хотя этот документ намечает несколько подходов, основанных на рекомендациях

Консорциума, он нуждается в значительной дальнейшей доработке в отношении конкретного планирования.

4.3 Создание системы финансирования

Для разработки модели схемы финансирования были взяты за основу следующие согласованные исходные предположения:

- Принцип «Производитель отходов платит» является основополагающим;
- Предполагается иметь три отдельных счета в рамках Фонда;
- Эта организация будет подотчетна РОСАТОМу.

Для удобства аббревиатура «РОСПАО» используется для обозначения организации по управлению отходами (ОУО), которая будет отвечать за обращение с РАО, вывод объектов из эксплуатации и хранение отработавшего ядерного топлива в России. Эта схема наглядно проиллюстрирована на Рисунке 2 «Предлагаемая модель схемы финансирования», которая показывает движение денежных потоков на эти три счета/с трех счетов.

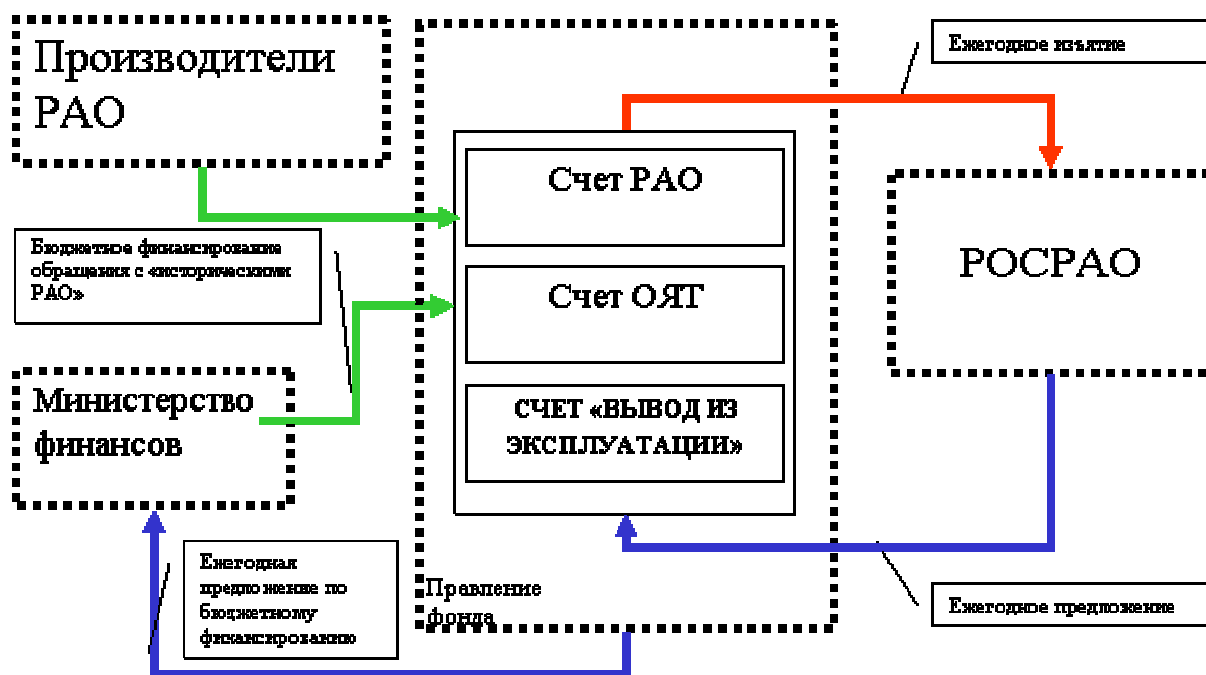


Рисунок 2. Предлагаемая модель схемы финансирования

В соответствии с предложенным, все счета будут находиться под контролем Правления Фонда. Крупные производители отходов (т.е. атомные станции) будут платить отчисления в Фонды на основе установленной формулы. С течением времени РОСПАО будет позволено ежегодно изымать средства для обеспечения поступлений в покрытие ее затрат на управление и других связанных с этим расходов. Потребуется подготавливать годовые бюджеты и бизнес-планы для обоснования такого перечисления средств.

Правление Фонда также будет ежегодно вносить предложение в Министерство Финансов по государственному финансированию расходов по ядерному «наследию». Эти затраты будут относиться к деятельности по обращению с РАО, отработавшим ядерным топливом и выводу объектов из эксплуатации, и средства будут направляться

Правлению для покрытия административных расходов вместе с другими поступлениями.

При выборе механизма финансирования необходимо учитывать, что в соответствии с положениями Гражданского кодекса Российской Федерации, доходы, поступающие от коммерческой деятельности государственных органов, должны управляться независимо самим таким органом и учитываться отдельно. Таким образом, РОСРАО должна предусмотреть систему, которая будет вести учет бюджетных и внебюджетных поступлений и расходов отдельно.

В то же время было бы логичным организовать отдельный учет денежных поступлений, направляемых на захоронение радиоактивных отходов, централизованное хранение отработавшего ядерного топлива и вывод из эксплуатации ядерно- и радиационно-опасных объектов, и поступлений, используемых на решение проблем, связанных с историческим ядерным наследием.

Такое разделение позволит идентифицировать финансовые средства государственного бюджета и средства, поступающие от производителей отходов. Такой подход облегчит осуществление государственного и общественного контроля, также как и увеличит прозрачность деятельности РОСРАО.

Мелкие производители РАО и производители, отличные от АЭС (т.е. остальные предприятия топливного цикла) также могут оплачивать оказываемые услуги непосредственно РОСРАО, на основе ставок, установленных на экономической основе. Такие платежи могут удерживаться РОСРАО в качестве части своего дохода или могут быть переданы в Фонд.

Предложенная модель необходима для накопления существенных и достаточных средств на трех счетах, входящих в структуру схемы финансирования, которая должна быть прозрачной и независимой от других органов государственной системы.

3.4 Совершенствование процедур обращения с РАО АЭС

Создание РАО и их минимизация

Анализ существующей на АЭС РФ практики обращения с РАО показал, что минимизация создания радиоактивных отходов является одним из основных приоритетов, что главным образом связано с нехваткой объемов временных хранилищ в совокупности с ограниченными возможностями обработки и кондиционирования РАО.

В последнее время были приложены огромные усилия по минимизации РАО. Они включают как организационные, так и технические меры по уменьшению источников РАО, их обработке и кондиционированию, а также возврат материалов в цикл и их повторное использование. Анализ ежегодного производства отходов на АЭС РФ демонстрирует тенденцию к снижению в результате применения этих мер. Общая сумма затрат, затраченных на мероприятия по минимизации отходов на действующих АЭС в РФ в период с 2002 по 2004 годы оценивается как около 1026 миллионов рублей, из которых 80 % приходится на жидкие отходы.

Однако обзор практики, применяемой на отдельных западных АЭС, указал на необходимость и возможность дальнейшей минимизации отходов на АЭС РФ. Основными рекомендациями являются:

- Зонирование АЭС в РФ осуществляется в соответствии с санитарными правилами и нормами. Рекомендуется рассмотреть существующее зонирование АЭС в РФ, учитывая не только санитарные правила, но и разнообразие потоков отходов (от источников происхождения до места захоронения). Это означает, что необходимо разработать правила зонирования с целью отделения любого сектора площадки, где отходы могут быть фактически или предположительно подвержены загрязнению или активации (зона ядерных отходов) от всех других секторов, где нет риска загрязнения или активации (зона обычных отходов).
- В соответствии с существующими правилами классификации отходов, существует несколько различных пороговых значений, ниже которых отходы не считаются радиоактивными. Таким образом, необходимо проверить, какие граничные значения могут практически применяться на АЭС и быть приняты ОУО с целью разделения всех отходов, которые производятся вне активированной или загрязненной зоны, уже в источнике их происхождения.
- В некоторых европейских странах установлен класс РАО с очень низким уровнем активности. Такие твердые отходы размещаются на захоронение в приповерхностные могильники. В соответствии с предварительной оценкой, около 40 % твердых радиоактивных отходов, производимых на АЭС Российской Федерации, не придется относить к низко- и среднеактивным отходам просто путем введения четвертой категории отходов с очень низким уровнем активности.
- На основе опыта Росэнергоатома рекомендуется провести анализ с целью принятия решений относительно повторного использования и возврата материалов в цикл. Такой вид анализа, как изучение жизненного цикла, может быть удобным, и должен проводиться. Также могут применяться и другие виды «анализа баланса бюджета».
- Разработка технологических схем обработки и кондиционирования РАО с четким указанием уменьшения или увеличения объемов была бы полезным инструментом для всех АЭС РФ, что может также обеспечить ряд показателей для дальнейшей минимизации отходов;
- Используемая сегодня Росэнергоатомом практика передачи всего полезного опыта по минимизации РАО на всех АЭС должна расширяться на основе четкой стратегии по минимизации отходов. Центральная роль такого координатора скорее сводится к организации процесса непосредственного вовлечения местного персонала в разработку и реализацию мероприятий.

Классификация и характеристика РАО

Твердые РАО в РФ подразделяются на следующие 3 категории по уровням активности (низкоактивные, среднеактивные и высокоактивные).

Отходы считаются радиоактивными по критерию мощности дозы, если мощность дозы на расстоянии 0,1 м от контейнера превышает $1\mu\text{Зв/ч}$ ($1\cdot 10^{-3}$ мЗв/ч). В соответствии с критерием удельной активности, пороговым значением для низкоактивных отходов является 7,4 Бк/г для альфа-излучателей и 74 Бк/г для бета-излучателей, т.е. ниже этих

значений отходы должны считаться очень низко активными или освобождаемыми от контроля.

Более того, выяснилось, что при значениях удельной активности ниже 0,3 Бк/г разрешалось обращаться с РАО как с обычными отходами, и такое пороговое значение хорошо соответствует практике западных стран. Это означает, что на практике существует четвертая категория РАО, охватывающая диапазон 0,3 Бк/г -74 Бк/г. Система классификации в ряде западноевропейских стран включает для этих случаев такую категорию как очень низкоактивные отходы (ОНАО), захоронение которых осуществляется в относительно простых приповерхностных могильниках, что обусловлено коротким временем, в течение которого эти РАО представляют опасность. К сожалению, существующая в РФ классификация РАО, использующая различные критерии, основанные на мощности дозы, удельной активности и поверхностном загрязнении, не учитывает способов и требований по захоронению их в будущем.

Характеризация РАО на АЭС РФ осуществляется в соответствии с требованиями государственного санитарного надзора по радиационной защите. Не определены требования по характеристике РАО, относящиеся к последующему длительному временному хранению и окончательному захоронению РАО. Это особенно относится к определению содержания долгоживущих радионуклидов, содержанию газообразных радионуклидов, содержанию газообразующих материалов.

Эти выводы привели к следующим рекомендациям:

- Учитывая требования по захоронению, сочтено необходимым ввести классификацию на основе времени жизни нуклидов и активности, предлагаемую нормами МАГАТЭ.
- Создать категорию «Очень Низкоактивных Отходов» без указания порогового значения, согласно подходу зонирования, описанному выше.
- В качестве первоочередной задачи в рамках общего процесса характеристики РАО на площадке АЭС установить требование по скорейшей характеристике всех нуклидов посредством анализа образцов или измерений в соответствии с требованиями длительного хранения или захоронения. Рекомендуется использовать централизованный подход к реализации программы характеристики, в особенности в отношении измерений долгоживущих бета-излучателей.

Технологии обработки РАО

В прошлом обработке РАО на АЭС РФ не уделялось достаточно внимания. Жидкие РАО выпаривались, а остатки от выпаривания хранились в емкостях. Определенный объем жидких РАО битумировался и хранился в бочках. Небольшой объем горючих РАО сжигается. В настоящее время определенные металлические отходы переплавляются на специализированном предприятии.

В последние годы АЭС предпринимают большие усилия, чтобы улучшить эту ситуацию. Однако внедрение новых технологий обработки РАО на отдельных АЭС осуществляется не на основе общей стратегии обращения с РАО, учитывающей требования длительного временного хранения и захоронения. В настоящее время Росэнергоатом предпринимает усилия для реализации общей стратегии кондиционирования РАО на основе использования унифицированных бетонных контейнеров.

Были выработаны следующие основные рекомендации по дальнейшему совершенствованию обработки РАО на АЭС РФ:

- Для большей части РАО, создаваемых на АЭС РФ, должен быть разработан единый процесс кондиционирования РАО, чтобы извлечь максимальную выгоду из очевидных синергий.
- Герметизация РАО путем цементирования в сочетании с расширенным использованием для РАО железобетонных контейнеров (например, контейнеры типа НЗК в качестве стандартного) должна стать предпочтительной технологией кондиционирования РАО АЭС.
- Следует рассмотреть использование «общих» централизованных и/или мобильных установок для обработки и упаковки определенных типов РАО.
- За выработку стандартизированного определения свойств упаковок, содержащих РАО АЭС, должна отвечать одна организация. Эта организация должна ввести независимый процесс оценки и принятия предложений по упаковке РАО на АЭС, а также управлять этим процессом.

Хранение РАО, критерии приемлемости РАО

Орган по ядерному надзору РФ выпустил рекомендации по установлению критериев приемлемости РАО для хранения и окончательного захоронения (РБ-023-02, 2002). Этот документ содержит общие рекомендации по выработке критериев приемлемости РАО, основанные на соответствующих рекомендациях МАГАТЭ. Однако АЭС РФ не разработали никаких критериев приемлемости РАО для временного хранения на основе этих Рекомендаций. А так как в РФ не существует действующих объектов по захоронению РАО АЭС, то и критериев приемлемости РАО для захоронения в настоящее время также не существует.

Более того, выработке Критериев Приемлемости РАО в Российской Федерации препятствует отсутствие стратегии и утвержденных концепций захоронения радиоактивных отходов.

Чтобы исправить эту неудовлетворительную ситуацию, были сделаны следующие основные рекомендации:

- В первую очередь должна осуществляться разработка Общих технических условий для упаковок РАО на базе контейнера типа НЗК-150, принимая во внимание потребности всех этапов обращения с РАО, от хранения на АЭС до окончательного захоронения, включая транспортировку. Методология разработки Общих технических условий в общих чертах представлена в отчете по задаче 2.6.
- Организации, эксплуатирующие АЭС, должны разработать технические требования к объектам хранения, включая определение условий окружающей среды (т.е. приемлемые диапазоны температуры и влажности, уровни содержания агрессивных загрязняющих веществ в атмосфере, и т.д.), которые потребуются для обеспечения надлежащей сохранности упаковок РАО при длительных сроках хранения, а также указания по установлению режима инспектирования.

Окончательное захоронение РАО

В настоящее время Росатом рассматривает вопрос о строительстве нескольких региональных могильников, главным образом вблизи крупных производителей отходов. В соответствии с рекомендацией МАГАТЭ, рассматривается захоронение долгоживущих отходов в геологических структурах. На этой основе на данный момент разработан ряд первоначальных концепций захоронения РАО как для короткоживущих НСАО, так и для долгоживущих НСАО / ВАО. Однако лишь две концепции рассматривают захоронение РАО АЭС (Ленинградский приповерхностный геологический могильник и геологический могильник на Кольском полуострове). Другие концепции рассматривают приповерхностное захоронение РАО от эксплуатации и вывода из эксплуатации атомных судов, ВАО и долгоживущих САО от переработки ОЯТ, от бывшего производства плутония, а также неперерабатываемого ОЯТ в геологических могильниках.

Был выработан первоначальный взгляд на разработку стратегии захоронения в РФ, а именно:

- Разработка концепции захоронения РАО должна стать важной задачей государственной организации по управлению РАО, которая должна быть создана в Российской Федерации. Эта работа должна включать:
 - Разработку общих концепций могильников для приповерхностного и геологического захоронения
 - Разработку предварительных критериев приемлемости РАО для различных концепций захоронения
 - Разработку процесса выбора площадки (вопросы, связанные с методологией выбора площадки, рассматривались в рамках Задачи 2.8)
 - Разработка концепций опытных могильников как для поверхностного/приповерхностного могильника, так и для геологического могильника
- Необходимо как можно скорее начать захоронение короткоживущих НСАО, так как они составляют наибольший объем ядерных отходов. Места размещения соответствующих региональных могильников следует выбирать из площадок, имеющих подходящие условия. Если можно было бы выполнить эти требования в местах нахождения существующих объектов НПО «Радон» главным образом для отходов, создаваемых научными и медицинскими учреждениями, то это дало бы организационные и инфраструктурные преимущества.
- Для уменьшения объемов РАО, направляемых на захоронение в могильники НСАО, желательно введение новой категории РАО – очень низкоактивные отходы (ОНАО).
- ВАО и долгоживущие НСАО от АЭС составляют небольшую долю отходов такого типа, создаваемых в РФ. Соответственно, рекомендуется планировать их захоронение совместно с ВАО/ долгоживущими НСАО от переработки.

4 РЕКОМЕНДАЦИИ К РЕАЛИЗАЦИИ

По мнению консорциума-подрядчика и местных экспертов результаты проекта, которые кратко изложены выше вносят ценный вклад в совершенствование современной системы обращения с РАО, ОЯТ и устаревшими ядерными объектами в Российской Федерации. Результатом проекта может стать возможность перехода от существующей практики, в которую зачастую превалирует поиск проблемных мест и срочных надобностей, к устойчивой, достаточной и самоподдерживающейся системе

обращения, соответствующей принятым международным обязательствам, в частности Совместной Конвенции, и использующей передовой международной опыт.

В этой связи общий результат выполнения данного проекта исключительно хорошо вписывается в новый инструмент Еврокомиссии по ядерной безопасности – Документ по ядерной стратегии, а также в Ориентировочную программу по Программам помощи странам СНГ на период 2007 – 2013 гг. Одним из четырех приоритетных направлений является *«безопасное и устойчивое обращение с ядерными отходами, вывод из эксплуатации и реабилитация бывших ядерных объектов»*. Более того, помощь со стороны Еврокомиссии эволюционирует от проектов, ориентированных на чисто техническую помощь, и от подхода, ориентированного исключительно на отдельные объекты или отдельные проекты, к подходу, в большей степени ориентированному на сектор в целом.

Строгая, один к одному, реализация всех документов и рекомендаций, подготовленных в ходе данного проекта, не во всех случаях может оказаться возможной. При этом в результате административного процесса принятия решений может потребоваться внесение изменений. Очень важно, чтобы оба бенефициара – Росатом и Росэнергоатом, действительно воспользовались результатами выполнения проекта в целом и предприняли практические шаги по внедрению заложенного в них рационального зерна.

В этом отношении инициатива Росатома по объявлению тендера на подготовку законопроекта по обращению с РАО приветствуется как первый шаг по соответствующей законодательной инициативе.

Кроме того, рекомендуется образовать уполномоченную и компетентную рабочую группу из опытных экспертов для создания национальной организации по управлению РАО, которая должна быть в явном виде включена в существующие планы по реорганизации Росатома. Предпочтительно эти эксперты должны быть освобождены от других нагрузок, чтобы иметь возможность сосредоточиться на своей новой задаче и стать руководящим ядром этой новой организации. Кроме того, недавно основанная Росатомом новая государственная корпорация “Ядерная и радиологическая безопасность” очень приветствуется, так как она может обеспечить такое первоначальное кадровое ядро для создания Национальной Организации по Управлению радиоактивными отходами.

Для оказания помощи Росатому в деятельности по обоим этим направлениям в ближайшей перспективе целесообразно инициировать проекты в развитие данного, придав им высокий приоритет в рамках новой Европейской программы помощи, с финансированием и того, и другого за счет Европейского Союза.

Дальнейшая помощь организации по управлению радиоактивными отходами, которая будет создаваться Росатомом, со стороны западных экспертов была бы полезна для разработки Концепции и Программы создания региональных пунктов захоронения короткоживущих низко- и среднеактивных отходов, а также могильника высокоактивных отходов. Для последнего следует учитывать деятельность по выбору места для пункта захоронения, проводимую в последнее время в Красноярской области различными российскими организациями.

Эти работы должны быть начаты незамедлительно. Они должны создать прочную основу для оценки будущих расходов по захоронению с целью подготовки достоверных планов финансирования и установления взносов производителей отходов в фонд обращения с РАО. Срочно требуются решения по концепциям захоронения для устранения имеющихся недостатков обращения с РАО перед захоронением.

Что касается совершенствования обращения с РАО на площадках АЭС, Росатому следует инициировать введение новой классификации РАО, а также разработку и введение предварительных критериев приемлемости РАО для захоронения. Очевидно, что для введения новой категории очень низкоактивных РАО с учетом требований по захоронению и экономических выгод потребуется тесное сотрудничество с Ростехнадзором, при этом разработка предварительных критериев приемлемости РАО должна стать первоочередной задачей новой федеральной организации по обращению с РАО. Оба эти направления деятельности требуют тесной координации с упомянутой выше разработкой концепции хранилища. Оба эти вопроса связаны с необходимостью разработки общих требований и технологий характеристики РАО и упаковок РАО.

В обоснование срочности решения этих вопросов следует отметить, что существующая классификация РАО ограничена лишь потребностями кратковременного хранения. Не делается разницы между долго- и короткоживущими РАО, в связи с чем отсутствует отдельная обработка и упаковка долго- и короткоживущих РАО и не выполняются измерения альфа-активности перед их кондиционированием. Эта ситуация фактически приводит к созданию нового наследия в виде РАО, не подлежащих захоронению.

Было бы желательно выработать общую стратегию обработки и кондиционирования РАО в Росатоме и преодолеть существующую практику, когда технология обработки и кондиционирования РАО в основном является индивидуальной задачей каждой АЭС, чтобы извлечь выгоду из экономической и технологической синергии.

Для облегчения выполнения рекомендаций, разработанных в рамках данного проекта, было бы полезно привлечь передовой международный опыт в последующих проектах. Это соответствует новому подходу Еврокомиссии по оказанию помощи по секторам и может внести существенный вклад в новую программу европейской помощи.