

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ ОБ ИТОГАХ РАССМОТРЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНОГО ДОКЛАДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ О ВЫПОЛНЕНИИ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ, ВЫТЕКАЮЩИХ ИЗ ОБЪЕДИНЕННОЙ КОНВЕНЦИИ О БЕЗО- ПАСНОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С ОТРАБОТАВШИМ ТОПЛИВОМ И О БЕЗОПАСНОСТИ ОБРАЩЕНИЯ С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ

Шестое совещание Договаривающихся сторон по рассмотрению
Национальных докладов в рамках Объединенной конвенции

МАГАТЭ, Вена 21.05–01.06. 2018



Открытие шестого Совещания Договаривающихся сторон по рассмотрению национальных Докладов в рамках Объединенной конвенции

Одним из наиболее значимых международных форумов, посвященных безопасному использованию атомной энергии, в котором Российская Федерация принимает активное участие, является Совещание Договаривающихся сторон по рассмотрению выполнения обязательств, вытекающих из «Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим ядерным топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами».

В рамках реализации Объединенной конвенции участниками (более 70 стран) принят процесс подготовки и рассмотрения специальных национальных докладов, в которых затрагиваются все значимые для безопасности аспекты обращения с ОЯТ и РАО на национальном уровне. Процедура рассмотрения включает в себя две основные стадии: первая — заочное представление докладов, размещаемых на сайте МАГАТЭ, и представление письменных

разъяснений отдельных аспектов деятельности, вызвавших у Договаривающихся сторон углубленный интерес или потребовавших дополнительной информации для понимания, вторая — представление и рассмотрение докладов в штаб-квартире МАГАТЭ на серии Совещаний Договаривающихся сторон.

Деятельность Российской Федерации в рамках исполнения обязательств Объединенной конвенции вызывает широкий интерес мировой профессиональной общественности, в частности зарубежные страны традиционно задают наибольшее количество вопросов к национальному Докладу Российской Федерации. Так к пятому национальному Докладу в 2018 году задано 180 вопросов (для сравнения: к Докладу Германии — 156, Франции — 140).

В Российской Федерации координацию подготовки к Совещаниям Договаривающихся сторон осуществляют Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом» и Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору.

24 мая 2018 года в МАГАТЭ был рассмотрен 5-й национальный Доклад Российской Федерации, представленный директором по государственной политике в области РАО, ОЯТ и ВЭ ЯРОО Госкорпорации «Росатом» О. В. Крюковым и заместителем руководителя Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору А. В. Ферапонтовым.

В разделе Доклада, относящемся к компетенциям Госкорпорации «Росатом» и посвященному практической деятельности по обращению с ОЯТ и РАО в Российской Федерации, были освещены результаты практических мероприятий. Особое внимание было уделено созданию централизованной инфраструктуры обращения с отработавшим топливом на ФГУП «ГХК», вывозу накопленного отработавшего топлива на централизованное сухое хранение, подготовке и вывозу дефектного

отработавшего топлива РБМК на переработку на ФГУП «ПО «Маяк», созданию подземной исследовательской лаборатории, а также текущему состоянию дел по выводу из эксплуатации объектов ядерного наследия и утилизации судов атомного ледокольного флота и объектов технологического обслуживания.

По результатам состоявшихся обсуждений было отмечено, что все основные задачи, поставленные перед Российской Федерацией на предыдущем Совещании Договаривающихся сторон в рамках Объединенной конвенции, выполнены или выполняются.

А именно:

- завершение сооружения «сухого» хранилища ОЯТ РБМК-1000 и ВВЭР-1000 на ФГУП «ГХК»;
- вывоз накопленного ОЯТ на централизованное хранение и переработку;
- завершение строительства опытно-демонстрационного центра по переработке ОЯТ. Разработка усовершенствованной технологии переработки основных видов накопленного ОЯТ;
- продолжение работ по консервации открытых бассейнов-хранилищ ЖРО;
- продолжение вывода из эксплуатации ядерно и радиационно опасных объектов (ЯРОО);
- продолжение работ по реабилитации загрязненных территорий;
- выполнение рекомендаций миссии МАГАТЭ по практике глубинного захоронения ЖРО;
- продолжение работ по утилизации судов и плавучих технических баз атомного ледокольного флота;
- создание новых мощностей по переработке РАО;
- создание подземной исследовательской лаборатории по захоронению РАО;
- разработка системы классификации РАО в зависимости от способа их захоронения;
- проведение дополнительных оценок безопасности «мокрого» хранения ОЯТ вне площадок АЭС.

Сообщение подготовил Е. Г. Мамчиц

ИНФОРМАЦИОННОЕ СООБЩЕНИЕ О ЗАСЕДАНИИ СЕКЦИИ № 1
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПУНКТОВ
ДОЛГОВРЕМЕННОГО ХРАНЕНИЯ, КОНСЕРВАЦИИ И ЗАХОРОНЕНИЯ РАО»
НТС № 10 «ЭКОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ»
ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ» (09.07.2018 г.)



На заседании были рассмотрены основные направления проектных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике обеспечения долговременной, радиационной и экологической безопасности, выполняемых в рамках первой фазы реализации «Стратегии создания ПГЗРО» (см. РАО № 2 (3)).

Открывая заседание секции, председатель НТС № 10 академик РАН Л. А. Большов отметил беспрецедентную сложность и значимость создания ПГЗРО, необходимым этапом в котором является стадия ПИЛ.

С докладами выступили: руководитель Проектного офиса «Формирование единой государственной системы обращения с РАО» Госкорпорации «Росатом» к. т. н. А. Н. Дорофеев, к. т. н. В. Я. Красильников (ФГУП «НО РАО»), д. т. н. С. С. Уткин (ИБРАЭ РАН), д. г.-м. н. Б. Т. Кочкин (ИГЕМ РАН), член-корреспондент РАН, д. г.-м. н. В. Г. Румынин (СПб Отделение Института геоэкологии РАН), д. т. н. И. И. Линге (ИБРАЭ РАН). Рецензентами выступили: член-корреспондент РАН, д. г.-м. н. В. А. Петров (ИГЕМ РАН), к. т. н. Р. Б. Шарафутдинов (НТЦ ЯРБ).

В докладах были рассмотрены план и этапы работ по созданию ПГЗРО с детализацией первой фазы «Подготовительные работы по созданию ПИЛ» (2017–2021 гг.), структура и направления проведения исследований, выполняемых

на первом этапе, с целью оценки его долговременной безопасности, вопросы создания единого информационно ресурса для поддержки и обеспечения проводимых работ. Представленные материалы стали развитием описанных в нашем журнале наработок по СМП НКМ (см. РАО № 1).

В обсуждении вопросов приняли участие: д. г.-м. н. В. Н. Морозов (Геофизический центр РАН), к. х. н. А. В. Хаперская (Госкорпорация «Росатом»), к. г.-м. н. К. В. Мартынов (ИФХЭ РАН), В. Ю. Коновалов (ФГУП «НО РАО»), к. г.-м. н. В. В. Крупская (ИГЕМ РАН), д. т. н. В. С. Гупало (НИТУ МИСиС).

Докладчиками и выступающими было отмечено, что рассмотренный план охватывает полный спектр направлений работ и должен быть реализован при создании объекта. Отмечена важность максимально тесного информационного взаимодействия участников исследований, в том числе на основе информационно-аналитического ресурса «PULSE» (см. РАО № 2 (3)) и комплексных междисциплинарных исследований.

По итогам рассмотрения было решено одобрить программу исследований в обеспечение долговременной, радиационной и экологической безопасности на фазе № 1 «Стратегии создания ПГЗРО» и разработать проект положения о взаимодействии научных организаций.

Сообщение подготовил А. С. Баринов

Миссии МАГАТЭ по оценке практик обращения с радиоактивными отходами (РАО) и отработавшим топливом (ОЯТ) во Франции и Испании [1]

По инициативе Правительства Франции МАГАТЭ провело комплексную экспертизу по оценке практик обращения с ОЯТ и РАО, вывода из эксплуатации (ВЭ) и восстановления окружающей среды (Integrated Review Service for Radioactive Waste and Spent Fuel Management, Decommissioning and Remediation, ARTEMIS). Согласно требованиям Европейского Союза независимая экспертиза национальных программ по обращению с ОЯТ и РАО должна проводиться не реже, чем раз в десять лет. В ходе таких миссий команда международных экспертов на основе норм безопасности и технических руководств МАГАТЭ, а также передового международного опыта предоставляет свою независимую оценку и рекомендации в данной области.

Эксперты заключили, что «Франция обладает всем необходимым для соблюдения требований безопасности и ее поддержания на высоком уровне», а мировое сообщество может получить ценный опыт, изучив ряд передовых практик, реализованных этой страной в области обращения с РАО. Также экспертами был подготовлен целый ряд рекомендаций, в том числе в отношении оптимизации процесса обращения с ОЯТ и мер, способствующих упрощению выполнения требования, согласно которому ВЭ объектов использования атомной энергии должен происходить в возможно кратчайшие сроки. Представители Управления по ядерной безопасности Франции (ASN) заявили, что предложения, высказанные экспертами, будут учтены в новой редакции «Национального плана по обращению с радиоактивными материалами и отходами».

В конце января 2018 года Советом по ядерной безопасности Испании (CSN) было принято решение о проведении двух совмещенных миссий МАГАТЭ в октябре этого года: миссии ARTEMIS и IRRS (миссия МАГАТЭ для оказания услуги по комплексной оценке деятельности регулирующих органов). Отметим, что миссии IRRS направлены на повышение эффективности регулирования в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности.

Национальная ядерная лаборатория Великобритании проведет экспертизу для Канадской национальной организации по обращению с РАО [2]

Национальная ядерная лаборатория Великобритании (англ. National Nuclear Laboratory, NNL) проведет экспертизу канадской исследовательской

программы по изучению воздействия микробиологической коррозии на состояние упаковок для захоронения ОЯТ. Заказчиком экспертизы стала Канадская Национальная организация по обращению с РАО (англ. National Waste Management Organization, NWMO).

Согласно канадской концепции захоронения, ОЯТ будет изолировано от окружающей среды посредством системы инженерных барьеров безопасности (ИББ). Топливные элементы, состоящие из керамических топливных таблеток, заключенных в оболочку из стойкого к воздействию коррозии сплава циркония, поместят в большие стальные упаковки (канистры) с медным покрытием, предназначенные для обеспечения удержания и изоляции ОЯТ в ПГЗРО. Эти упаковки, в свою очередь, будут заключены в так называемые буферные контейнеры из бентонитовой глины, представляющие собой четвертый барьер системы ИББ.

В 2014 году NWMO представила новый проект упаковок ОЯТ, специально оптимизированный под конфигурацию ОТВС, выгружаемых из канадских реакторов CANDU. При полной загрузке одна такая упаковка длиной 2,5 м и диаметром 0,6 м, способная вместить 45 пучков ОТВС, будет весить около 2 800 кг. На поверхность стальной упаковки методом электролитического осаждения и холодного распыления планируется наносить 3-миллиметровый слой меди. Использование медного покрытия позволит повысить изолирующие характеристики упаковок, подверженных деформации под действием возникающих в ПГЗРО нагрузок. Проектные характеристики как самой канистры, так и ее крышки, имеющей форму полусферы, обеспечивают прочность конструкции, позволяя ей выдерживать давление окружающих горных пород, а также, с учетом возможности наступления нового ледникового периода, потенциальную нагрузку слоя льда толщиной до 3 км.



Рис. 1. Канадский проект упаковки для захоронения ОЯТ

Несмотря на то, что медь является стойким к воздействию коррозии материалом, коррозионные процессы все же могут протекать в анаэробных условиях ПГЗРО, когда в результате жизнедеятельности сульфо-восстанавливающих бактерий образуются сульфиды. По этой причине будущему оператору ПГЗРО и регулирующим органам важно понимать, какие концентрации сульфидов могут присутствовать в пункте захоронения, а также какова вероятность их миграции к поверхности каннистр и инициации процессов коррозии.

Тем временем NWMO продолжает активную разработку компьютерных моделей, которые будут использованы для прогнозирования развития микробиологической коррозии после принятия решения в возможном месте сооружения ПГЗРО.

Продление контракта американского ядерного регулятора с организацией научно-технической поддержки [3]

В апреле 2018 года американский ядерный регулятор — Комиссия по ядерному регулированию США (англ. US Nuclear Regulatory Commission, NRC) — заключил новый контракт общей стоимостью 52 млн \$ США с Юго-Западным исследовательским институтом (англ. Southwest Research Institute, SwRI), ответственным за координацию работ Аналитического центра по вопросам регулирования в области обращения с ядерными отходами (англ. Center for Nuclear Waste Regulatory Analyses, CNWRA). В рамках 5-летнего контракта регулятору будет оказана научно-техническая поддержка по вопросам хранения, транспортировки, возможной переработки и окончательного геологического захоронения ОЯТ и ВАО.

CNWRA — это финансируемый из средств федерального бюджета США центр научных исследований и разработок, изначально созданный в 1987 году с целью оказания поддержки NRC в лицензировании пункта глубинного геологического захоронения ВАО в Неваде (ПГЗРО Якка-Маунтин). SwRI координирует работу двух отделений CNWRA, расположенных в штатах Техас и Мэриленд. Помимо осуществления своей основной деятельности Центр проводит независимые экспертизы в области обращения с РАО по заказу регулирующих органов и правительств других стран, в том числе включающие оценку воздействия ядерных установок на окружающую среду, технических средств обеспечения пожарной безопасности, анализ рисков, деградации материалов и управления процессами старения. Кроме того, Центр проводит вероятностные оценки риска, оценку эффективности и технико-экономических показателей работы систем и оборудования, занимается рассмотрением заявок на получение лицензий и т. п. Также CNWRA оказывает помощь в вовлечении всех заинтересованных

сторон и информировании общественности в рамках процесса принятия решений и лицензирования объектов по обращению с РАО.

Законопроект по пункту захоронения Якка-Маунтин одобрен нижней палатой Конгресса США [4]

В мае 2018 года плата представителей Конгресса США одобрила внесение поправок в Акт о политике обращения с ядерными отходами (HR 3053), позволяющих ускорить процесс лицензирования пункта глубинного геологического захоронения ОЯТ Якка-Маунтин и обеспечения централизованного промежуточного хранения ОЯТ. Согласно положениям Акта, вступившего в силу в 1982 году, ответственность за захоронение всего объема накопленного ОЯТ коммерческого происхождения была возложена на федеральное правительство США, которое, в свое очередь, поручило Министерству энергетики США (англ. DOE) к 1998 году ввести в эксплуатацию пункт геологического захоронения ОЯТ. Согласно поправкам, внесенным в этот Акт в 1987 году, площадка Якка-Маунтин в штате Невада была утверждена в качестве единственно возможного места для строительства такого объекта.

В 2008 году был запущен процесс получения лицензии на ПГЗРО Якка-Маунтин, и соответствующая заявка была направлена на рассмотрение ядерному регулятору NRC. Однако процесс лицензирования был приостановлен в 2011 году и возобновлен лишь спустя 2 года.

Согласно последним поправкам, за проектом Якка-Маунтин был повторно закреплен статус наиболее предпочтительного пути по обеспечению долгосрочной безопасности ОЯТ и ВАО с учетом возможности их промежуточного хранения до момента открытия самого ПГЗРО, в том числе и в пунктах хранения, не находящихся в государственной собственности. Законопроект определяет перечень мер, позволяющих решить вопросы, связанные с необходимостью отчуждения земель для строительства пункта захоронения и сопутствующими проблемами организационного характера, вносит изменения в процедуру лицензирования пункта захоронения и условия действия лицензии, а также ограничивает деятельность по созданию отдельного пункта захоронения для ВАО и ОЯТ, отнесенных к категории ядерного наследия. Кроме того, вместимость ПГЗРО, согласно положениям законопроекта, была увеличена с 70 000 до 110 000 тонн ОЯТ.

Помимо этого, DOE запрещено взыскивать с операторов АЭС какие-либо средства с целью пополнения Фонда РАО до принятия окончательного решения по проекту сооружения ПГЗРО Якка-Маунтин, причем размер ежегодных отчислений операторов в дальнейшем был также ограничен. На сегодняшний день в Фонде РАО уже накоплено более 38 млрд \$ США.

Лицензирование пункта промежуточного хранения ОЯТ в США [5]

Недавно стало известно, что новый пункт промежуточного хранения ОЯТ может быть построен в штате Нью-Мексико — будущий оператор установки, компания Holtec, направил соответствующую заявку на рассмотрение NRC еще в марте 2017 года. Решение регулятора ожидается к середине 2020 года.

В соответствии с проектом ОЯТ будет размещено под землей — данная технология получила название HI-STORM UMAX (рис. 2). Несколько американских АЭС уже получили лицензии на сооружение таких хранилищ. Согласно проекту в 50 подземных камерах пункта хранения в Нью-Мексико будет размещено 8680 метрических тонн ОЯТ.

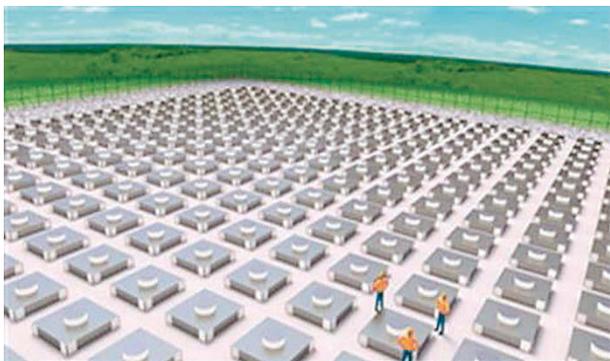


Рис. 2. Внешний вид нового пункта хранения ОЯТ

Инцидент на площадке Айдахо (США) [6]

В апреле 2018 года представитель Министерства энергетики США официально заявил о нарушении герметичности и протечках из четырех 200-литровых бочек с РАО, находившихся на хранении в Национальной лаборатории в Айдахо. Причем нарушение герметичности произошло непосредственно в день заполнения бочек РАО. Вероятно, эти отходы были доставлены в Айдахо с площадки Роки Флэтс вблизи Денвера, которая в прошлом участвовала в американской программе по созданию ядерного оружия. Отходы были загружены в бочки еще в 1960-е гг. и доставлены в Айдахо, где хранились в грунтовых траншеях. Впоследствии эти отходы были извлечены и заново упакованы. В таком виде РАО хранились на площадке в ожидании транспортировки в пункт захоронения WIPP (штат Нью-Мексико). К настоящему времени на захоронение в WIPP было доставлено более 9500 таких бочек.

В настоящий момент DOE проводит тщательное расследование причин случившегося и определяет вероятность возможного повторения данной ситуации в будущем.

Новая вентиляционная система на опытной установке по изоляции трансурановых РАО (WIPP) в США [6]

В мае 2018 года Министерство энергетики США (DOE) утвердило проект сооружения новой вентиляционной системы (англ. Safety Significant Confinement Ventilation System, SSCVS) в подземной части пункта захоронения WIPP (штат Нью-Мексико). Как считают в Министерстве, установка данной системы общей стоимостью около 288 млн \$ США сыграет важнейшую роль в увеличении скорости захоронения РАО, поступающих со множества американских площадок, где проходят работы по реабилитации подвергшихся радиоактивному загрязнению территорий. Новая система обеспечит значительно больший приток свежего воздуха в подземную секцию пункта захоронения, где в камерах, сооружаемых внутри соляных формаций, происходит захоронение трансурановых РАО, образовавшихся в прошлом в результате осуществления американской ядерной программы. Более совершенная система вентиляции позволит одновременно проводить работы и по захоронению РАО, и по проходке новых камер захоронения, а также упростит процедуру замены фильтров и осуществление превентивных мер технического обслуживания установки.

Решения об установке такой системы, а также о сооружении новой вытяжной вентиляционной шахты были приняты в качестве одной из мер по повышению безопасности системы захоронения в ответ на произошедшие в феврале 2014 года инциденты нерадиологического характера. Тогда работы по захоронению РАО в WIPP были приостановлены и возобновились лишь в январе 2017 года после реализации комплекса последовательных мер по повышению безопасности общей стоимостью около 242 млн \$ США.

Новая вентиляционная система заменит старую, которая с февраля 2014 года функционировала в режиме фильтрации, направляя захваченный воздух в расположенные на поверхности земли установки, оснащенные HEPA фильтрами. Такой режим работы привел к снижению скорости воздухообмена. В марте этого года оператор WIPP утвердил новый график работ, согласно которому работы по захоронению РАО и проходке новых камер захоронения должны осуществляться в разные смены, чтобы обеспечить достаточный воздухообмен и безопасность работников. После запуска новой вентиляционной системы, в начале 2021 года, эта проблема будет решена, и работы можно будет проводить одновременно.

Французская технология дезактивации грунта опробована в Японии [7]

В ноябре 2017 года французская Комиссия по атомной и альтернативным видам энергии

(англ. Alternative Energies and Atomic Energy Commission, CEA) успешно завершила испытания новой технологии дезактивации загрязненного грунта в префектуре Фукусима (Япония) (рис. 3). Проект Деметерр (фр. Demeterres) стоимостью 19 млн евро (23 млн \$ США) был запущен еще в 2013 году с целью разработки био- и экотехнологических методов дезактивации грунта и воды для применения на территориях, подвергшихся радиоактивному загрязнению в результате аварий. Участие в проекте, помимо CEA, приняли компании Orano и Veolia, Институт радиологической защиты и ядерной безопасности (IRSN), Национальный исследовательский сельскохозяйственный институт (INRA), Французский центр сельскохозяйственных исследований и международного развития (CIRAD).

Один из методов физико-химической очистки, разработанный в рамках данного проекта, основывается на использовании вспененных диспергированных частиц. Данный подход предусматривает смешивание загрязненного грунта с водой до формирования суспензии. Затем эта смесь вводится в середину флотационной колонки, через дно которой подается воздух, приводя к образованию пузырьков. Загрязненные цезием частицы грунта прикрепляются к поверхности этих пузырьков и всплывают на поверхность, а незагрязненные частицы опускаются на дно колонки.

Впервые эта технология была протестирована CEA на площадке Маркуль (Франция) с использованием различных видов «чистого» грунта, что позволило получить ценные данные об особенностях протекания данного процесса.

После аварии на АЭС Фукусима в марте 2011 года более 22 млн м³ радиоактивно загрязненного грунта было удалено с поверхности земли в префектуре Фукусима. Удаленный грунт был размещен в гигантских пластиковых мешках и хранится на нескольких специально отведенных для этого площадках. Власти Японии пытаются найти наиболее эффективный способ удаления загрязняющих веществ из этого грунта.



Рис. 3. Тестирование новой технологии дезактивации грунта

В апреле 2017 года флотационная технология была предложена CEA Министерству защиты окружающей среды Японии в рамках объявленного им конкурса на демонстрацию возможностей технологий дезактивации. В июле она была выбрана в качестве одной из 10 наиболее перспективных из 19 участвовавших в конкурсе.

Спустя несколько месяцев французская разработка была испытана при дезактивации нескольких сотен килограммов загрязненного грунта в муниципалитете Окума (префектура Фукусима). Как показали результаты испытания, разработанная технология позволяет улавливать около 70–80% мелкодисперсных частиц. Так, в ходе проведенных работ уровень радиоактивности грунта был снижен на 33–50%. Разработчики утверждают, что для более эффективного удаления цезия потребуются внести изменения в методику подготовки грунта к очистке, например, в процесс сушки, измельчения, просеивания, диспергирования в воде и т. п.

Список литературы

1. IAEA assesses waste management in France and Spain. — URL: <http://www.world-nuclear-news.org/WR-IAEA-assesses-waste-management-in-France-and-Spain-0902184.html> (дата обращения: 23.03.2018).
2. UK nuclear laboratory to review Canadian research. — URL: <http://www.world-nuclear-news.org/WR-UK-nuclear-laboratory-to-review-Canadian-research-2602187.html> (дата обращения: 23.03.2018).
3. NRC renews contract for waste support centre. — URL: <http://www.world-nuclear-news.org/WR-NRC-renews-contract-for-waste-support-centre-0504184.html> (дата обращения: 10.04.2018).
4. Bipartisan majority for pro-Yucca Mountain bill. — URL: <http://www.world-nuclear-news.org/WR-Bipartisan-majority-for-pro-Yucca-Mountain-bill-1105187.html> (дата обращения: 20.05.2018).
5. NRC Moving Forward On Interim Storage Licensing. — URL: http://nuclearstreet.com/nuclear_power_industry_news/b/nuclear_power_news/archive/2018/03/07/nrc-moving-forward-on-interim-storage-licencing-030702#.Wv2P7aTRCJA (дата обращения: 20.05.2018).
6. Not One, But Four Barrels Leaked At Idaho Site. — URL: http://nuclearstreet.com/nuclear_power_industry_news/b/nuclear_power_news/archive/2018/04/27/not-one_2c00_-but-four-barrels-leaked-at-idaho-site-042701#.Ww1N0u7RCJC (дата обращения: 20.05.2018).
7. French soil decontamination tested in Fukushima. — URL: <http://www.world-nuclear-news.org/WR-French-soil-decontamination-tested-in-Fukushima-1304184.html> (дата обращения: 20.05.2018).

Обзор подготовила Н. С. Цебаковская

РАБОЧИЕ ГРУППЫ КОМИТЕТА ПО ОБРАЩЕНИЮ
С РАДИОАКТИВНЫМИ ОТХОДАМИ ПРИ АГЕНТСТВЕ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОТРУДНИЧЕСТВА И РАЗВИТИЯ

В рамках Агентства по ядерной энергии при Организации экономического сотрудничества и развития (NEA/OECD) функционирует Комитет по радиоактивным отходам (RWMC), членами которого являются руководители органов ядерного регулирования различных стран, организаций по обращению с РАО и выводу из эксплуатации (ВЭ) ядерных установок, органов, занимающихся формированием государственной политики в области использования атомной энергии, и исследовательских организаций.

Основными задачами Комитета являются [1]:

- содействие обмену опытом и знаниями в целях формирования комплексного представления об актуальных и назревающих проблемах в области обращения с ОЯТ и РАО;
- содействие разработке и оптимизации стратегий по обращению с ОЯТ и РАО с учетом социальных аспектов;
- выявление основополагающих принципов для формирования эффективных систем нормативно-правового регулирования в области обращения с ОЯТ и РАО в разных странах;
- оптимизация процесса обращения с ОЯТ и РАО с учетом последних научных достижений (реализация международных научных проектов, проведение обсуждений с ведущими специалистами и т. п.);

- содействие консолидации и передаче знаний (публикация научных отчетов, обзоров, экспертных заключений и т. п.);
- содействие продвижению и внедрению передовых практик (например, благодаря помощи, оказываемой RWMC странам в ходе международных экспертиз проектов в области обращения с ОЯТ и РАО).

Комитет собирается один раз в год в штаб-квартире NEA/OECD для обсуждения результатов работы входящих в ее состав рабочих групп и формирования планов на будущее. Сводная информация по итогам обсуждений публикуется в ежегодных итоговых отчетах Комитета.

Весной 2018 года состоялось 51 Пленарное заседание RWMC. Российскую делегацию представляли специалисты Госкорпорации «Росатом», Ростехнадзора, ИБРАЭ РАН.

RWMC включает 7 действующих рабочих и экспертных групп (табл. 1).

Форум регуляторов (англ. Regulators' Forum) — крупнейшая рабочая группа RWMC, учрежденная с целью проведения открытых дискуссий по обмену опытом и передовыми практиками в области ядерного регулирования, а также разработки предложений по оптимизации национальных систем регулирования. Участие в деятельности

Таблица 1. Рабочие группы в составе Комитета RWMC

Название	Год основания	Страны-участницы	Веб-страница
Форум регуляторов	1998	Австралия, Бельгия, Канада, Финляндия, Франция, Германия, Венгрия, Италия, Япония, Республика Корея, Норвегия, Словакия, Испания, Швеция, Швейцария, Великобритания, США	https://www.oecd-nea.org/rwm/regulator-forum.html
Интеграционная группа по обоснованию безопасности	2000	Бельгия, Канада, Чехия, Франция, Германия, Венгрия, Республика Корея, Нидерланды, Россия, Швеция, Швейцария, Великобритания, Финляндия, Япония, Испания, США	http://www.oecd-nea.org/rwm/igsc/
Форум по укреплению доверия заинтересованных сторон	2000	Швейцария, Чехия, Швеция, Франция, Венгрия, Испания, Германия, Бельгия, Канада, Финляндия и др. (14 стран)	http://www.oecd-nea.org/rwm/fsc/
Рабочая группа по ВЭ и демонтажу	2000	Бельгия, Канада, Чехия, Финляндия, Франция, Германия, Венгрия, Италия, Япония, Республика Корея, Нидерланды, Норвегия, Польша, Румыния, Россия, Словакия, Испания, Швеция, Великобритания, США	https://www.oecd-nea.org/rwm/wpdd/
Кооперативная программа обмена научными и техническими данными по проектам ВЭ ядерных установок	1985	Россия, Великобритания, США, Швеция, Канада, Германия, Япония, Франция, Бельгия, Дания, Испания, Тайвань, Словакия, Словения, Республика Корея	Закрытый веб-сайт с доступом только для членов группы
Экспертная группа по обращению с РАО до их захоронения	2014	Бельгия, Франция, Швейцария, Россия, Великобритания, США	https://www.oecd-nea.org/rwm/egpmrw/
Экспертная группа по методологии инвентаризации РАО и организации отчетности	2014	Бельгия, Канада, Чехия, Финляндия, Франция, Германия, Венгрия, Япония, Испания, Швеция, Швейцария, Великобритания, США	Закрытый веб-сайт с доступом только для членов группы

форума принимают не только представители регулирующих органов различных стран, входящих в состав NEA OECD, но и участники других рабочих групп Комитета [2]. Подобные дискуссии организованы как в формате ежегодных пленарных секций, предваряющих ежегодное пленарное заседание самого Комитета, посвященных обсуждению актуальных проблем и тенденций в области регулирования и политики обращения с ОЯТ и РАО, так и различных семинаров по рассмотрению более конкретных вопросов, проходящих в разных странах в течение года.

Интеграционная группа по обоснованию безопасности (англ. Integration Group for the Safety Case, IGSC) [3] по сути является техническим консультативным органом при RWMC, занимающимся сбором и анализом актуальной информации в области разработки и экспертной оценки материалов обоснований безопасности пунктов геологического захоронения (ПГЗРО). Деятельность IGSC направлена на достижение общего понимания в вопросах использования наилучших практик в данной области, а также оказание поддержки развитию и внедрению наиболее передовых подходов, охватывающих все технические аспекты, связанные с геологическим захоронением, на всех этапах реализации таких программ. IGSC также включает несколько подгрупп: по созданию ПГЗРО в глиняных формациях (англ. Clay Club) [4], в соляных формациях (англ. Salt Club) [5], в кристаллических формациях (англ. Crystalline Club, CRC) [6] и экспертную группу по эксплуатационной безопасности ПГЗРО (англ. Expert Group on Operational Safety, EGOS) [7].

В рамках своей работы IGSC организует ежегодные пленарные заседания, посвященные обсуждению наиболее актуальных вопросов и задач; технические семинары по детальному анализу конкретных проблем; научно-исследовательские и технические проекты, в ходе которых осуществляется обмен передовым опытом между ведущими мировыми экспертами в области захоронения ОЯТ и РАО. Помимо этого, IGSC оказывает содействие RWMC при проведении экспертных оценок программ стран-участниц в области обеспечения долгосрочной безопасности геологического захоронения.

Форум по укреплению доверия заинтересованных сторон (англ. Forum on Stakeholders' Confidence) [8], основная задача которого состоит в выработке решений по оптимизации процесса взаимодействия с заинтересованными сторонами в рамках осуществления различных национальных проектов по обращению с ОЯТ и РАО. Участники форума — представители регулирующих органов, научноисследовательских организаций, операторов ядерных установок и предприятий атомноэнергетической отрасли

— анализируют вопросы обращения с ОЯТ и РАО в контексте системы принятия социально-политических решений. Форум собирается в полном составе один раз в год. В ходе таких встреч проходят лекции и разбираются конкретные примеры организации взаимодействия с заинтересованными сторонами при реализации проектов по обращению с ОЯТ и РАО в странах участницах. Помимо этого, FSC организует ежегодные семинары — каждый раз в новой стране, задача которых — собрать представителей всех заинтересованных сторон с целью проведения открытого обсуждения всего комплекса вопросов по обращению с ОЯТ и РАО и обмена передовыми знаниями в этой области. Таким образом, члены FSC и представители других зарубежных организаций, работающих в сфере обращения с РАО, могут узнать больше о национальной программе по обращению с РАО в стране-организаторе очередного семинара и, основываясь на собственном опыте, предложить способы решения возникающих проблем.

Рабочая группа по ВЭ и демонтажу (англ. Working Party on Decommissioning and Dismantling, WPDD) [9]. В сферу компетенции данной рабочей группы входит анализ национальных политик, стратегий и нормативного регулирования в области ВЭ ядерных объектов, в том числе вопросов, касающихся обращения с РАО, образующимися в результате снятия объектов и площадок с регулирующего контроля, стоимости работ и механизмов их финансирования. Помимо общих и теоретических вопросов WPDD занимается рассмотрением и практических аспектов проведения работ по ВЭ, например, анализом методик характеристики различных материалов, проведения работ по дезактивации и демонтажу оборудования, строительных конструкций и т. п.

Встречи членов WPDD проходят раз в год, каждый раз в новой стране-участнице. Как правило, каждая такая встреча включает пленарное заседание по рассмотрению наиболее актуальных вопросов и отдельную секцию по рассмотрению вопросов ВЭ в принимающей стране с посещением какого-либо ядерного объекта, находящегося на этапе ВЭ.

В рамках WPDD действует 2 целевые рабочие группы:

- по оценке стоимости ВЭ (англ. Decommissioning Cost Estimation Group, DCEG), задача которой состоит в выявлении наилучших практик в области оценки стоимости работ по ВЭ и разработке общих подходов и методик расчета;
- по оптимизации процесса обращения с низкоактивными радиоактивными материалами и отходами, образующимися в результате ВЭ (англ. Task Group on Optimising Management of Lowlevel Radioactive Materials and Waste from Decommissioning, TGOM).

Экспертная группа по обращению с РАО до их захоронения (англ. Expert Group on Predisposal Management of Radioactive Waste, EGPMRW) [11] занимается исследованием вопросов обращения с РАО и ОЯТ до момента их окончательного захоронения в целях выявления актуальных проблем и передовых практик, в том числе и в контексте соблюдения требований безопасного хранения и транспортировки. Среди важнейших вопросов — проблема старения ОЯТ, упаковок с РАО и конструктивных элементов пунктов хранения, а также обусловленные этим сложности при дальнейшей транспортировке ОЯТ и РАО.

Экспертная группа по методологии инвентаризации РАО и организации отчетности (англ. Waste Inventorying and Reporting Methodology, EGIRM) [12] включает представителей органов ядерного регулирования, организаций по обращению с РАО и научных организаций, чья задача состоит в разработке единого универсального подхода по представлению реестров РАО различных стран, с учетом существующих различий в национальных системах классификации РАО и обусловленных ими сложностей в сравнении различных категорий отходов.

Экспертная группа по методологии характеристики нетипичных отходов и отходов ядерного наследия (англ. Expert Group on Characterisation Methodology of Unconventional and Legacy Waste, EGCUL) [13] была учреждена в 2017 году после того, как на 50 Пленарном заседании RWMC японская сторона в лице Japanese Nuclear Damage Compensation and Decommissioning Facilitation Corporation (NDF) попросила об оказании дальнейшего содействия в разработке комплексной методологии по обращению с большими объемами РАО, обладающими неизвестными свойствами. В целом проблема обращения с РАО ядерного наследия остро стоит перед множеством стран (например, перед Германией, Францией, Норвегией, Россией и др.), а разработка надежной и эффективной методологии, позволяющей количественно оценивать радиологические, физические, химические, радиохимические и другие характеристики таких РАО является одной из ключевых задач, требующих скорейшего решения.

Японские компании продолжают разработку методологии характеристики и категоризации РАО с АЭС Фукусима Даичи, включая отходы, в составе которых присутствуют нуклиды, с трудом поддающиеся количественной оценке. В этой связи опыт и знания японских экспертов могут помочь специалистам NEA в разработке стратегического подхода, который бы позволил эффективно организовать сложный процесс

характеристики отходов, в том числе разработку процедур отбора проб и их подробного анализа. Основными задачами EGCUL является обобщение имеющихся знаний и международного опыта в области характеристики отходов с неизвестными характеристиками; выявление ключевых задач и проблем, с которыми уже пришлось столкнуться странам-участницам; международная экспертная оценка разработанной в Японии методологии характеристики РАО. Итогом работы экспертной группы должен стать отчет с обзором текущего состояния работ по характеристике таких РАО и наиболее передовых практик, применяемых в этой области.

Кооперативная программа обмена научными и техническими данными по проектам ВЭ ядерных установок (англ. Co-operative Programme for the Exchange of Scientific and Technical Information on Nuclear Installation Decommissioning Projects, CPD) [10] объединяет исключительно представителей организаций, непосредственно осуществляющих работы по ВЭ ядерных установок (АЭС, исследовательских реакторов и установок ядерного топливного цикла). На данный момент эксперты CPD анализируют информацию по практическому выполнению работ в рамках 73 различных проектов (41 энергетический и исследовательский реактор, 32 установки ЯТЦ), реализуемых 27 организациями в 15 странах мира. Причем в центре внимания — сугубо технические и практические аспекты. Планируемый срок завершения проекта — декабрь 2018 г.

В апреле 2018 г. Агентством было принято решение о формировании новой структуры в своем составе — **Комитета по выводу из эксплуатации и обращению с ядерным наследием (англ. Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management, CDLM)**. Задача нового комитета NEA состоит в оказании содействия решению целого комплекса вопросов, касающихся вывода из эксплуатации ядерных установок, в том числе организации работ на площадках ядерного наследия и обращения с отходами наследия. NEA особенно внимательно подошло к формированию состава экспертов, включенных в CDLM, обеспечив наиболее эффективное с точки зрения обмена опытом и наиболее передовыми практиками соотношение между представителями разных категорий заинтересованных сторон: органов, ответственных за разработку политики в области обращения с РАО, регулирующих органов и эксплуатирующих организаций. Таким образом, в соответствии с отведенной каждой организации ролью, стороны смогут поделиться своим опытом в области планирования работ по ВЭ, принятию стратегических решений, а также

знаниями, накопленными в процессе решения наиболее сложных проблем [14]. Среди основных задач Комитета значится формирование рекомендаций и разъяснение вопросов, касающихся разработки концепции, политики, законодательных основ и стратегий в области ВЭ ядерных установок и обращения с отходами на следия на национальном уровне.

В рамках своей деятельности CDLM будет работать в тесном сотрудничестве с RWMC и RF, стремясь обеспечить эффективное и безопасное обращение со всеми видами РАО, учитывая уже накопленный опыт в этой области. Так, например, RF будет содействовать Комитету в решении вопросов регулирующего характера, касающихся обращения с РАО и их захоронения, а также ВЭ и демонтажа ядерных установок, в том числе относящихся к категории ядерного наследия [15].

Еще одной важной задачей нового Комитета станет разработка подходов по оценке стоимости осуществления работ по ВЭ, в основе которых бы лежало более точное представление о соответствующих рисках и связанных с ними финансовых затратах, а также об эффективном планировании работ с учетом неопределенностей. Разработка таких подходов позволит организациям-участникам Комитета создать надежные системы проектного планирования, охватывающие все этапы работ по ВЭ [15].

Вообще в рамках своей деятельности CDLM будет тесно сотрудничать со всеми без исключения структурами RWMC. Так, например, FSC будет оказывать поддержку комитету в рассмотрении вопросов, связанных с общественной озабоченностью по поводу реализации проектов в области ВЭ ядерных установок. Опыт и знания, накопленные FSC в области решения конфликтных ситуаций, возникающих в таких ситуациях, будут в полной мере учтены экспертами CDLM [15].

До недавнего времени помимо перечисленных выше экспертных групп в рамках RWMC действовало еще две:

Экспертная группа по НИОКР в области обращения с отходами и ВЭ на АЭС «Фукусима» (англ. Expert Group on Fukushima Waste Management and Decommissioning R&D, EGFWMD), которая была учреждена в целях оказания помощи правительству Японии в принятии решений по вопросу обращения с большими объемами РАО на АЭС «Фукусима» и передачи мирового опыта в области ВЭ. EGFWMD включала специалистов из разных стран мира, имеющих обширный опыт в области обращения

с РАО, реабилитации радиационно загрязненных территорий, ВЭ, проведения НИОКР и в прошлом принимавших участие в устранении последствий аварий на АЭС Три-Майл-Айленд и на Чернобыльской АЭС.

Экспертная группа по сохранению документации, знаний и памяти поколений (англ. Expert Group on Preservation of Records, Knowledge and Memory across Generations, RK&M).

Литература

1. Radioactive waste management and decommissioning. — URL: <https://www.oecdnea.org/rwm/>
2. RF Activities and Publications, RWMC fact sheet. — URL: www.nea.fr/html/rwm/regulatorforum.html
3. Bailey Lucy. IGSC activities: Presentation for RWMC Bureau Meeting, 21 March 2018, Paris, France.
4. RWMC Clay Club. — URL: <https://www.oecdnea.org/rwm/clayclub/>
5. RWMC Salt Club. — URL: <https://www.oecdnea.org/rwm/saltclub/>
6. RWMC Crystalline Club. — URL: <https://www.oecdnea.org/rwm/crystallineclub/>
7. Expert Group on Operational Safety. — URL: <https://www.oecdnea.org/rwm/egos/>
8. Künzi Pascale. Forum on Stakeholder Confidence: Presentation for RWMC Bureau Meeting, 24 March 2018, Paris, France.
9. Pieraccini Michel. Working Party on Decommissioning and Dismantling Status Report and Self Evaluation.: RWMC Meeting Presentation, 25 April 2018, La Murette, France.
10. Macásek Martin. Recent CPD Activities and Status: 51st RWMC session Presentation, 25–26 April 2018, Paris, France.
11. Hoorelbeke Jean-Michel. Predisposal Management of RW [EGPMRW]: 51st RWMC session Presentation, 25–26 April 2018, Paris, France.
12. Waste Inventorying and Reporting Methodology (EGRIM): Draft Report. — The 51st Session of Radioactive Waste Management Committee 25–26 April 2018, NEA/RWM (2018).
13. Expert Group on Characterisation Methodology of Unconventional and Legacy Waste (EGCUL), NEA Mandates and Structures. — URL: http://www.oecdnea.org/tools/mandates/index/id/6837/lang/en_gb
14. New NEA committee to focus on decommissioning and legacy management. — URL: <https://www.oecd-nea.org/news/>
15. Committee on Decommissioning of Nuclear Installations and Legacy Management, CDLM, NEA Mandates and Structures. — URL: http://www.oecdnea.org/tools/mandates/index/id/6848/lang/en_gb

Обзор подготовила Н. С. Цебаковская