

Методы обследования и оценки площадок для подземного удаления радиоактивных отходов

Дж.Ю. Хейнонен*

Изучение систем удаления отходов и исследования, связанные с выбором мест захоронения, представляют собой важные компоненты национальных программ ядерной энергетики. Некоторые государства-члены вкладывают большие средства в широкое обследование потенциальных мест захоронения, в особенности для высокоактивных отходов. Опыт неглубокого захоронения низкоактивных отходов показал, что возникавшие при этом проблемы решались в основном в результате повышения внимания к выбору площадок и улучшения оперативных процедур.

Для обсуждения различных аспектов обследования и оценки площадок в разных странах, как развивающихся, так и промышленно развитых, МАГАТЭ провело в Софии (Болгария) с 6 по 10 февраля 1984 г. международный семинар по „Методам обследования и оценки площадок для подземного удаления радиоактивных отходов”. На семинаре обсуждались в принципе все фазы и аспекты обследования и оценки пригодности конкретной площадки для захоронения: общие и региональные обследования, детальный учет специфических геофизических характеристик и, наконец, процедуры подтверждения и окончательная оценка. В программу было также включено обсуждение различных категорий отходов и вариантов их подземного удаления (захоронение низко- и среднеактивных отходов на небольшую глубину и в скальные полости и удаление высокоактивных отходов в глубокие геолитические формации).

Основная часть работы семинара была посвящена детальному разбору геофизических и гидрогеологических характеристик площадок для захоронения высокоактивных отходов. Таким образом, на семинаре уделялось повышенное внимание к этой проблеме: в ряде государств-членов ведется интенсивная работа в этой области, на которую выделяются значительные средства. Было представлено несколько информативных докладов, включая обзоры новых результатов исследований и изучения обстановки на месте различных геологических условий и типов базовых пород, таких, как гранит, глина, соль и туф. Описывались длительные программы исследований на различных уровнях и экспериментов по моделированию в лабораторных условиях и на месте, а также технология и методы работы, например, по моделированию и интерпретации результатов экспериментов (с применением экстраполяции для оценки и прогнозирования перемещения отходов в окружающей среде). Сообщалось также об изучении миграции отдельных радионуклидов с приведением важных физико-химических параметров.

Приводились интересные результаты по измерениям и методам взятия образцов для анализа характеристик почвенных вод, с указанием ограничений существующей технологии: например, в формациях с очень низкой проницаемостью проблематично получение образцов воды и определение скорости и направления потока почвенных вод.

Доклады, касающиеся удаления низко- и среднеактивных отходов, продемонстрировали увеличение сложности и детальности обследования площадок. Исследования концепции удаления в скальные полости показали возрастающее практическое значение этого метода, который до настоящего времени применялся сравнительно редко. Это было признано в программе Агентства по проблемам подземного удаления и получило отражение в работах и публикациях.

Одна из задач семинара — дать общую картину в области обследования площадок, объединить результаты разнообразных исследований в различных областях с тем, чтобы содействовать целенаправленности исследований и их ориентированию прежде всего на обеспечение безопасности человека и окружающей среды. Работа семинара в целом и в особенности доклады, представленные на секции по „оценке и подтверждению пригодности площадок”, внесли вклад в решение этой задачи. В одном из докладов указывалось на отсутствие критериев оценки работы подсистем и компонентов удаления отходов. Автор этого доклада подчеркнул также, что выводы о пригодности площадки на станции подтверждения не могут базироваться только на информации, например, о геогидрологических, геохимических или геотехнических характеристиках без проведения количественного анализа гидрологического воздействия этих характеристик. Такие заявления поддерживает Агентство в его усилиях по разработке критериев для различных вариантов подземного удаления и для определенных системных компонентов, а также в подготовке руководств по оценке функционирования систем захоронения.

С точки зрения Агентства, очень важным результатом семинара было указание на необходимость эффективного сотрудничества на различных уровнях (региональном, национальном и международном). В особенности, это относится к детальным геофизическим обследованиям площадок и оценке их пригодности для размещения хранилища высокоактивных отходов. В этом сложном процессе взаимодействуют много различных дисциплин и поэтому необходимы крупномасштабные эксперименты на месте. Так, например, в программе работ в этой области в одном из государств-членов участвуют более 30 институтов, университетов и фирм из восьми стран, а также ведущие ученые, которые заняты в выполнении подобных программ в других странах.

* Г-н Хейнонен — сотрудник Секции обращения с отходами Отдела ядерного топливного цикла МАГАТЭ.

Новые данные о состоянии ядерной энергетики

Анализ данных, поступающих в МАГАТЭ, показывает, что в течение 1983 г. доля ядерной энергетики в производстве электроэнергии вновь возросла.

В сети электроснабжения было включено 23 энергетических реактора. В результате общее число установок в 25 странах возросло до 317. Их мощность составила около 8% мировой электрической мощности, но поскольку атомные электростанции обычно используются для основной нагрузки, на их долю приходится около 12% производства электроэнергии в мире. Мощность 317 установок составляет 191 ГВт. В конце 1983 г. в стадии строительства

находились 209 энергетических реакторов с планируемой мощностью 194 ГВт.

Хотя масштабы ядерных программ в одних странах продолжают оставаться небольшими, в других доля ядерной энергетики в производстве электроэнергии во время низких нагрузок часто превышает 50%. Неофициальная „таблица лиги” на 1983 г. — доля ядерной энергетики в странах, занимающих ведущее положение в ядерной энергетике, — составленная на основании данных, поступающих в систему информации по энергетическим реакторам МАГАТЭ (ПРИС), выглядит следующим образом:

	%		%
Франция	48,3	Япония	18*
Бельгия	45,9	Федеративная Республика Германии	17,8
Финляндия	41,5	Великобритания	17,0
Швеция	36,9	Канада	12,9
Тайвань	37*	США	12,6
Болгария	32,3	Германская Демократическая Республика	12
Швейцария	29,3	Венгрия	10*
Южная Корея	18,4		

*Примерная оценка. Официальных данных не представлено.

По оценкам МАГАТЭ суммарная установленная мощность АЭС возрастает до 275 ГВт к 1985 г.,

составит от 370 до 400 ГВт к 1990 г. и от 580 до 850 ГВт к концу века.

Международная консультативная группа по облучению пищевых продуктов

9 мая была создана Международная консультативная группа по облучению пищевых продуктов. Ее основной задачей является поощрение дальнейшего развития методов облучения пищевых продуктов и содействие их переводу на коммерческую основу, а также помощь государствам-членам, и в особенности развивающимся странам, в обеспечении их населения доброкачественными пищевыми продуктами.

Членами группы являются Аргентина, Бангладеш, Венгрия, Египет, Израиль, Ирак, Канада, Мексика, Нидерланды, Сирия, Таиланд, Турция, Федеративная Республика Германии, Франция и Филиппины. Интерес к участию был проявлен Коста-Рикой, Малави, Португалией и Финляндией. Ожидается, что в ближайшем будущем к группе присоединятся несколько других государств-членов.

Создание группы явилось следствием значитель-

ных достижений в обработке пищевых продуктов ионизирующими излучениями в течение последних четырех лет, описываемых в статье Яна ван Козей в этом выпуске Бюллетеня. В 1983 г. государствам-членам ФАО, МАГАТЭ и ВОЗ была направлена Декларация о формах международного сотрудничества в области облущения пищевых продуктов, в

которой содержалось предложение об образовании консультативной группы. Официально группа приступила к работе с момента получения 15-го письма о принятии этой Декларации. Начальный срок работы группы — пять лет.

ФАО, МАГАТЭ и ВОЗ подтвердили готовность помогать ей в работе.

Пятое заседание Постоянного комитета по гражданской ответственности за ядерный ущерб

В мае в штаб-квартире МАГАТЭ в Вене состоялось пятое заседание Постоянного комитета по гражданской ответственности за ядерный ущерб. Комитет был создан МАГАТЭ в сентябре 1963 г. для рассмотрения проблем, связанных с Венской конвенцией от 21 мая 1963 г. о гражданской ответственности за ядерный ущерб, которая вступила в действие 12 ноября 1977 г. В совещании приняли участие представители и наблюдатели из 26 государств-членов, а также от Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) и двух страховых компаний.

У Постоянного комитета не возникало больших проблем с применением конвенции или с использованием ее положений в качестве основы для разработки национального законодательства в государствах-членах МАГАТЭ.

Одна из принципиальных целей конвенции состоит в определении ответственности, налагаемой законом на операторов ядерных установок, и в обеспечении постоянного наличия необходимых финан-

совых средств для компенсации ущерба, причиненного ядерной деятельностью.

Представители страховых компаний заявили, что в результате образования мировой системы повторной страховки национальных страховых организаций в настоящее время 24 страны могут предоставлять страховку за риск ядерного ущерба на коллективной групповой основе. Возможности каждой группы страховых компаний варьируются в очень большом диапазоне: от 1 до 85 млн. долл. США. Однако совместно страховые объединения могут застраховать на сумму до 160 млн. долл. США, которая значительно превышает предусмотренный законом предел в большинстве стран, за исключением только Федеративной Республики Германии, Швейцарии и Соединенных Штатов. В этих трех странах государство самостоятельно или вместе с ядерной промышленностью берет ответственность за разницу между суммой коммерчески доступной страховки и максимальным пределом ответственности, установленным в соответствии с законом.

Снятие с эксплуатации исследовательских реакторов

Во всем мире в настоящее время находятся в эксплуатации около 270 исследовательских реакторов и реакторов по испытанию материалов, причем около 110 из них проработали по крайней мере 20 лет. Около 80 реакторов — большинство из них — промышленно развитых странах — уже были сняты с эксплуатации или находятся на различных стадиях снятия. Поскольку срок работы исследовательского реактора в среднем составляет 15 лет, многие из действующих сейчас реакторов, включая несколько реакторов в развивающихся странах, скоро будут „кандидатами на снятие“.

Исследовательские реакторы значительно отличаются друг от друга по типу, физическим размерам, номинальной мощности и рабочим характеристикам. Поэтому каждый реактор требует индивидуального подхода для обеспечения по возможности наиболее безопасного снятия с эксплуатации. Признавая преимущества выработки общих принципов и норм для этой работы, МАГАТЭ в течение 20 лет занимается сбором и распространением информации по этому вопросу и в настоящее время готовит наставление по ядерной безопасности при снятии с эксплуатации исследовательских реакторов.

С 19 по 23 марта в Вене заседал Технический комитет в составе 22 экспертов из 16 стран и

одной межправительственной организации для рассмотрения первоначального проекта нового наставления, основанного на сборнике практических правил по безопасной эксплуатации исследовательских реакторов и критических сборок, изданном МАГАТЭ в 1971 г. Главной целью наставления будет удовлетворение нужд группы стран, имеющих исследовательские реакторы, которые из-за длительного срока работы скоро должны быть сняты с эксплуатации. Около 20 таких реакторов находятся в развивающихся странах.

Опыт снятия с эксплуатации имеется в промышленно развитых странах, таких как Франция, Италия, Япония, Нидерланды, Великобритания и США. Несколько реакторов в развивающихся странах (например, в Бангладеш, Малайзии, Ливии, Турции и на Ямайке) были только недавно пущены или близки к пуску или находятся на стадии проектирования или строительства (например, в Индонезии, Марокко, Перу, Сирии и Эквадоре). Наставление по безопасности, которое должно быть выпущено к середине 1985 г., также предназначено для помощи этим странам в формировании планов будущего снятия с эксплуатации.

Соглашения

Соглашение между Республикой Науру и МАГАТЭ о применении гарантий в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия и Протокол к нему были подписаны в Вене 13 апреля и в Лондоне 27 марта 1984 г. Они вступили в силу 13 апреля.

Соглашение между Республикой Панама и МАГАТЭ о применении гарантий в связи с Договором о запрещении ядерного оружия в Латинской Америке, подписанное в Вене 28 октября 1974 г. и в Мехико 15 февраля 1977 г., а также Протокол к нему вступили в силу 23 марта 1984 г.



Новые назначения и перемещения

Г-н Л.В. Константинов (СССР) назначен заместителем Генерального директора, руководителем Департамента ядерной энергии и безопасности.

Г-н Мохамед Мостафа Эл-Барадеи (Египет) назначен постоянным представителем Генерального директора при ООН в Нью-Йорке.

Г-н Джон Джеральд Макманус (Канада) назначен директором Отдела операций С в Департаменте гарантий.

Г-н Ивано Хамберт Марчези (Бразилия) назначен директором Отдела научной и технической информации.

Г-н Дж. А. Квартей (Гана), бывший директор Отдела технической помощи и сотрудничества, назначен специальным консультантом Отдела внешних связей для помощи в координации материалов, предоставляемых Агентством на третью конференцию по рассмотрению действия Договора о нераспространении ядерного оружия и других работах,

связанных с деятельностью ООН по использованию науки и технологии в целях развития. Вместо него г-н Карл Г. Ламм (Дания), бывший заместитель директора Объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ по использованию атомной энергии для развития пищевой промышленности и сельского хозяйства путем применения изотопов и излучений, назначен исполняющим обязанности директора Отдела технической помощи и сотрудничества.

Генеральный директор объявил о повышении в должности до уровня главного сотрудника:

Г-на Роберта Дадли (США), руководителя Секции медицинских применений атомной энергии в Департаменте естественных наук;

г-на Бриана Пейна (Великобритания), руководителя Секции изотопной гидрологии в Отделе исследований и лабораторий;

д-ра Армина Райхмана (Австрия), руководителя объединенной медицинской службы Венского международного центра.

