

Деятельность АЯЭ в области безопасности и регулирования

К.Б. Стади*

Агентство по ядерной энергии (АЯЭ) является специализированной организацией 24 стран** Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). Оно было создано немногим более 25 лет назад с задачей содействия развитию ядерной энергетики в мирных целях путем сотрудничества между государствами-членами. Первоначально Агентство сконцентрировало свои усилия на создании атмосферы взаимопонимания. Из трех институтов, созданных в то время (Европейская компания по химической переработке облученного топлива [Еврокемик, Бельгия], Проект ОЭСР высокотемпературного реактора [Драгон, Великобритания] и Проект ОЭСР Халленского реактора [Норвегия]), последний продолжает выдавать полезные результаты и недавно отпраздновал свое 25-летие.

С тех пор ядерная энергетика и само АЯЭ существенно развились, и основное внимание переместилось с изучения отдельных реакторных концепций на насущные проблемы, перед которыми стоит развивающаяся ядерная энергетика, и, в частности, на главный вопрос: защита человека и окружающей его среды от радиации, связанной с ядерной энергетикой. В настоящее время работа АЯЭ складывается из деятельности по двум основным направлениям: ядерная наука и развитие, ядерная безопасность и регулирование. Около двух третей деятельности АЯЭ посвящает последнему направлению, учитывая обеспокоенность правительств и общественности проблемами ядерной безопасности и обращения с радиоактивными отходами.

Программа безопасности и регулирования включает четыре основные направления — технику обеспечения ядерной безопасности, ядерное лицензирование, радиационную защиту и обращение с отходами — с тремя главными задачами:

- обеспечить обмен технической информацией с целью расширения базовых данных для принятия решений на национальном уровне
- улучшить координацию национальных научно-исследовательских работ, уделяя особое внимание тренировкам по международным стандартным проблемам (ISP), и способствовать выполнению международных проектов

* К.Б. Стади — заместитель директора Агентства по ядерной энергии ОЭСР по вопросам безопасности и регулирования, 38, Boulevard Suchet, Paris, France

** Австралия, Австрия, Бельгия, Канада, Дания, Финляндия, Франция, ФРГ, Греция, Исландия, Ирландия, Италия, Япония, Люксембург, Нидерланды, Новая Зеландия, Норвегия, Португалия, Испания, Швеция, Швейцария, Турция, Великобритания, США.

- разработать общий технический, административный и юридический подходы в целях улучшения совместимости деятельности в области безопасности и регулирования

Что касается техники обеспечения безопасности и лицензирования, то совместная программа АЯЭ направляется с 1973 г. Международным комитетом по безопасности ядерных установок (CSNI), объединяющим ученых и инженеров, работающих в этой области.

Большая часть совместной программы CSNI связана с обеспечением безопасности реакторов с водяным охлаждением. Основные рассматриваемые вопросы следующие: опыт эксплуатации и человеческий фактор; поведение систем реактора во время незапланированных переходных процессов; различные аспекты целостности первого контура, феноменология радиоактивных выбросов при авариях реактора и оценка риска. Комитет занимается также исследованиями безопасности топливного цикла, проводит периодические обзоры исследовательских программ по безопасности реакторов и участвует в международной деятельности по обмену отчетами об авариях на атомных электростанциях. Система оповещения об авариях (IRS) АЯЭ действует около трех лет; уже произведен обмен около 500 отчетами об авариях, которые были совместно проанализированы с точки зрения улучшения безопасности атомных станций.

Подкомитет CSNI по лицензированию предусматривает возможность обсуждения вопросов регулирования. За последние годы Подкомитет провел несколько специальных обзорных исследований практики выбора площадок для атомных станций, планирования на случай аварий, учета имеющегося опыта и роли количественной оценки риска в ядерном регулировании.

Тренировки по международным стандартным проблемам впервые были начаты CSNI. Целью таких тренировок является оценка узко специализированных методов, используемых для анализа безопасности ядерных установок, например, расчетных программ, методов измерений, методов испытания материалов и узлов и так далее. Эти методы могут до некоторой степени изменяться в различных странах, а многие из них чрезвычайно сложны и дороги при применении. Во время проведения тренировок по международным стандартным проблемам они проверяются сравнением между собой или по согласованным стандартам.

Первые тренировки, проведенные CSNI в 1975 г. были предприняты для сравнения различных расчетных программ, используемых в государствах-членах для прогнозирования термогидравлического поведения водяных реакторов после аварии с потерей теплоносителя (LOCA) и характеристик системы аварийного охлаждения активной зоны. Участвующие в тренировках пытались, например, рассчитать результаты заданного реакторного эксперимента, используя стандартные входные данные. В результате этого удалось значительно улучшить расчетные программы и их применение. Всего было проведено около 30 тренировок как в этой области, так и по вопросам поведения топлива и действия систем защитной оболочки во время постулированных аварий, по методам исследования механизма трещинообразования, по критичности в транспортных контейнерах для отработавшего топлива и по оценке внестационарных последствий аварии реактора. Для такой оценки используются математические модели, пытающиеся описать способ дисперсии любых выбрасываемых радиоактивных веществ и предсказать их воздействие на окружающую среду. В последние годы было разработано несколько новых моделей, которые используются в качестве руководства при оценке риска и моделировании на местности. Сравнительные исследования этих моделей уточнили некоторые неопределенности и привели к улучшению методов оценки последствий.

В стандартной проблеме другого типа, известной как программа PISC (Программа инспекций стальных компонентов), используются так называемые круговые тренировки. Вторые тренировки PISC начались в январе 1982 г. Четыре стальных пластины большого сечения со сварными швами направляются последовательно на инспекцию примерно 50 группам в 15 странах. Задача состоит в том, чтобы с помощью ультразвуковых методов обнаружить и охарактеризовать трещины, имеющиеся в металле. С помощью этого проекта предполагается оценить эффективность существующих и разрабатываемых методов неразрушающего анализа. Проект будет завершен в 1984 г.

Международные исследования по Проекту ОЭСР Халленского реактора продолжаются по двум основным направлениям: поведение топлива, особенно при нарушении нормальных условий, и взаимосвязь человека и машины. Более недавним совместным начинанием является Проект ОЭСР LOFT (Испытания с утечкой теплоносителя). Основными задачами этой продолжающейся три года программы являются проверка расчетных программ, охватывающих широкий диапазон связанных с аварией явлений, и получение информации, полезной для исследования взаимодействия человека с машиной. В течение трех лет будет последовательно выполнено девять экспериментов, в том числе связанных с переходными процессами на станции, потерей теплоносителя и поведением продуктов деления.

Предпринимаются все возрастающие усилия для предотвращения расхождения в национальной политике регулирования; недавно было проведено совещание руководителей регулирующих органов основных ядерных стран ОЭСР с целью сблизить различные подходы к вопросу о тяжелых авариях.

Комитет АЯЭ по обращению с радиоактивными отходами, созданный в 1975 г., направляет деятель-

ность Агентства в этой области. Она сосредотачивается главным образом на таких вопросах как удаление отходов низкой активности в море, а долгоживущих и высокоактивных отходов — в геологические формации. Некоторые первые захоронения отходов в море были выполнены в конце 60-х годов. АЯЭ в настоящее время придерживается механизма многосторонних консультаций и надзора, принятого Советом ОЭСР в 1977 г., который предусматривает определенный уровень международного контроля в дополнение к положениям Лондонской конвенции* о захоронении и рекомендациям МАГАТЭ. Как часть механизма ОЭСР, в 1981 г. была начата Программа исследований и наблюдений за окружающей средой по сбору научных данных в местах захоронения в Северо-Восточной Атлантике.

По вопросу глубоких геологических захоронений высокоактивных отходов АЯЭ начало два международных проекта: Международная система по сбору информации о сорбции (ISIRS), которая представляет собой банк данных по информации о сорбции радионуклидов в геологических формациях, и Международный проект Stripa в Швеции по геологическим и гидрологическим исследованиям, механике пород и инженерным аспектам размещения и изоляции отходов в гранитных формациях.

Кроме того, рабочая группа по морскому дну координирует работу, проводимую государствами-членами по оценке осуществимости изолирования долго живущих отходов в море под донными отложениями.

Продолжая эту тему, у АЯЭ недавно потребовали определить, в чем будет состоять „демонстрационная“ программа по обращению с радиоактивными отходами. Это требование объяснялось желанием части некоторых политических органов власти получить такую демонстрацию, прежде чем развивать дальше ядерную энергетику. АЯЭ подготовило определение, объясняющее, что следует понимать под данным термином, показывающее, что демонстрация могла бы быть частично непосредственной, а частично основанной на экспериментальной работе и эксперименте, подтверждающем предварительный анализ.

В области радиационной защиты Комитет радиационной защиты и здравоохранения, являющийся старейшим комитетом по вопросам безопасности и регулирования, организует работу по разъяснению и практическому применению рекомендаций МКРЗ, в частности, касающихся защиты работников ядерных установок, оценки и фиксирования уровней их облучения и влияния мероприятий по ядерной безопасности и ремонтных работ на эти уровни. Аспекты радиационной защиты при обращении с радиоактивными отходами также составляют значительную часть программы АЯЭ в этой области, которая включает различные исследования по применению оптимизационной концепции МКРЗ к длительной работе с долгоживущими радиоактивными отходами, такими как хвосты урановых заводов или высокоактивные альфа-излучающие отходы. Комитет также следит за разработками в области аварийного планирования и по аспектам радиационной защиты от неэнергетических источников радиационного облучения.

* Конвенция о предотвращении загрязнения морей захоронением отходов и других веществ принята в Лондоне в 1972 г. и вступила в действие в 1975 г. См. Бюллетень МАГАТЭ, т. 24, № 2 (июнь 1982 г.).