

Деятельность МАГАТЭ в области ядерной безопасности

М. Розен *

Проблема ядерной безопасности приобрела в связи с аварией на АЭС „Три Майл Айленд” всемирное значение. Можно ли безопасно эксплуатировать атомные электростанции? Была ли потребность в коренном пересмотре требований по безопасности или основной технологии атомных электростанций? Важность этих вопросов побудила ядерное сообщество к тщательной переоценке своего подхода к проблемам безопасности — подхода, сформировавшегося за четверть столетия безопасной эксплуатации промышленных атомных электростанций.

После аварии, происшедшей 29 марта 1979 г., начался широкий пересмотр национальных программ в области безопасности и программ деятельности международных организаций в этой области. В настоящее время, по истечении трех лет, стало очевидным влияние этой аварии на решение проблем ядерной безопасности. Оно определено в выводах международной конференции **, проведенной в Стокгольме в октябре 1980 г. в рамках расширенной программы МАГАТЭ по ядерной безопасности. Конференция пришла к выводу, что хотя и нет необходимости в изменении требований к безопасности или технологии атомных электростанций, следует несколько переставить акценты.

В исследованиях последних лет особенно выделяется область эксплуатационной безопасности. В этой области человеческий фактор играет основную роль в предотвращении и ликвидации аварий. Это означает прежде всего, что операторы должны иметь более высокую квалификацию и проходить более тщательную подготовку и переподготовку, особенно в отношении того, как следует поступать в необычных случаях. Имеется в виду не только персонал. Главную ответственность за безопасность должно нести также и руководство; оно же должно сделать безопасность главной задачей для потребителей. Критическим фактором здесь должно быть обеспечение своевременного сбора и оценки быстро накапливающегося опыта эксплуатации атомных электростанций. В настоящее время оценка такого опыта везде считается важным средством в определении ситуаций, могущих привести к аварии, и путей ее предотвращения.

* Г-н Розен — директор отдела Агентства по ядерной безопасности.

** Международная конференция по современным проблемам безопасности атомных электростанций, организованная МАГАТЭ и проведенная в Стокгольме, Швеция, 20–24 октября 1980 г.

К серьезным урокам, извлеченным из аварии на АЭС „Три Майл Айленд”, можно добавить необходимость готовности персонала к чрезвычайным обстоятельствам и в перспективном планировании.

Такое планирование на национальном уровне необходимо, но большое значение имеют также двусторонние и многосторонние соглашения государств о взаимной помощи. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) установила, что в ее регионе каждый четвертый реактор находится в пределах 40 километров от международной границы. Очевидная необходимость в таком международном сотрудничестве — лишь один из примеров того, какая значительная польза может быть получена от тесных контактов между государствами. Большим стимулом является также объединение ограниченных денежных средств и технических знаний для проведения совместных работ по безопасности. Это относится главным образом к исследованиям по ядерной безопасности, в которых такие специализированные международные организации, как Агентство по ядерной энергии (АЯЭ), Совет экономической взаимопомощи (СЭВ) и Комиссия европейских сообществ (КЕС) поощряют тесное сотрудничество своих государств-членов.

В настоящей статье рассматривается деятельность МАГАТЭ в области ядерной безопасности и, что более интересно, новые инициативы, связанные с уроками „Три Майл Айленд”. Вначале полезно будет сказать несколько слов о характере МАГАТЭ, как международной организации, и о его программе по ядерной безопасности. Предоставляемые Агентством услуги и их использование делают очевидным тот факт, что международное сообщество принимает необходимые меры по обеспечению безопасного использования атомной энергии во всем мире.

Программа Агентства

МАГАТЭ, которое существует уже почти 25 лет, с самого начала служит центром международного обмена информацией по всем проблемам, связанным с ядерной энергией. Его устав предусматривает деятельность еще в двух областях: подготовку специалистов и разработку международных норм безопасности в использовании ядерной энергии. Агентство призвано также к глобальному распределению своих ресурсов с учетом особых потребностей развивающихся районов мира. Многочисленный состав государств-членов позволяет ему быть центром по установлению кон-

тактов и обменов между Востоком и Западом, Севером и Югом.

Деятельность МАГАТЭ в области ядерной безопасности преследует эти первоначальные цели. Его основные программы включают распространение информации путем проведения совещаний и издания публикаций, предоставление консультаций и подготовку специалистов по безопасности путем оказания соответствующих услуг и в рамках Программы технической помощи развивающимся странам, разработке международных норм безопасности. Помимо деятельности, направленной на обеспечение безопасной эксплуатации ядерных установок, существуют имеющие большое значение программы по радиологической безопасности. Осуществляется также проект по оценке риска для определения и сравнения опасностей, связанных с различными энергетическими системами, и для разработки методов более точного количественного определения риска.

Агентство всегда располагало компетентным в техническом отношении секретариатом. 28 специалистов из 15 государств-членов работают в Отделе радиационной безопасности. Кроме того, семь экспертов помогали Агентству на общественных началах, а ежегодные услуги (тоже бесплатные) технических экспертов, которые принимают участие в проводимых в Вене заседаниях рабочих групп и комитетов, составляют около 5 человеко-лет. В среднем в год проводится 30 заседаний технических комитетов, четыре конференции или семинара и 10 консультативных миссий; выходит от 10 до 15 публикаций.

Нормы и правила по безопасности

Агентство играет значительную роль в установлении норм безопасности. В последнее время им оказывалась помощь государствам-членам в осуществлении руководства по трем основным направлениям этой деятельности:

- программа введения норм ядерной безопасности
- основные нормы безопасности для радиационной защиты
- правила безопасной транспортировки радиоактивных веществ

В 1974 г. начала осуществляться обширная программа разработки международных норм радиационной безопасности для атомных электростанций (НЯБ). В настоящее время подготовка основных документов по НЯБ близка к завершению: все пять сводов практических правил опубликованы на четырех рабочих языках Агентства (английском, французском, русском и испанском), а к концу 1981 г. были закончены 37 из 57 запланированных руководств по безопасности (26 из них уже опубликованы на английском языке, а значительное число и на других рабочих языках). Когда в течение двух последующих лет стадия разработки документов подойдет к концу, потребуется примерно 250 заседаний технических комитетов, каждое продолжительностью

в одну неделю и с участием в среднем десяти экспертов для того, чтобы создать полный комплект документов в 2200 страниц и тем самым выполнить программу.

Необходимо не только сформулировать конкретные требования, но и достичь технической согласованности разработчиков, экспертов и потребителей ядерной электроэнергии — общего понимания безопасности. Было достигнуто согласие о необходимости создания регулирующей организации (и требований к ней) для надлежащего осуществления ядерно-энергетической программы, которая будет также заниматься такими вопросами, как конкретная информация и исследования по выбору безопасной площадки для станции, и конкретное руководство, обеспечивающее систематический подход к созданию безопасной конструкции всех основных компонентов и структур станции. Эти нормы не заменяют промышленные кодексы таких организаций, как Американское общество инженеров-механиков (ASME) или Немецкий институт стандартизации (DIN), в которых даются подробнейшие инструкции выполнения требований к конструкции, а лишь дополняют их. Они могут быть особенно ценны для развивающихся стран, получающих оборудование и пользующихся техническим содействием нескольких стран, не придерживающихся одних и тех же норм.

В настоящее время и не предполагается сделать Нормы ядерной безопасности предметом международной конвенции, но в то же время прилагаются значительные усилия в целях содействия их применению. Организуются учебные курсы и семинары, на которых эти нормы предлагаются в качестве основы для разработки национальных правил, для развития национальной ядерной промышленности и для использования в международной торговле. Агентство направляет в государства-члены специальные миссии экспертов, непосредственно занятых в подготовке этих документов, которые могут участвовать в обсуждениях с участием регламентирующих органов, потребителей и других специалистов. Такие миссии особенно полезны для стран, находящихся на первоначальных стадиях осуществления ядерно-энергетических программ. Четырнадцать стран уже запросили такие миссии, и к концу 1981 г. было завершено пять визитов.

Большая работа, проведенная на международном уровне и позволившая подготовить документы НЯБ, создала здоровую основу для руководства по обеспечению безопасности атомных электростанций. Широкое признание и использование этих документов может оказаться значительным шагом вперед в деле достижения необходимого уровня безопасности в странах как с развитой, так и с развивающейся атомной энергетикой.

Важным событием 1981 г. было одобрение Советом управляющих МАГАТЭ пересмотренных „Основных норм Агентства по безопасности для радиационной защиты“ (серия по безопасности № 9). Эти нормы, выпущенные впервые в 1962 г. и пересмотренные в 1967 г., основаны на рекомендациях Международной комиссии по радиологической защите (МКРЗ).

Межрегиональные учебные курсы МАГАТЭ по безопасности (1981–1982 гг.)

Название*	Место проведения	Начало работы	Продолжительность (недели)
Рассмотрение проблем анализа безопасности	Аргонн (США)	Март 1981	8
Предотвращение опасности при использовании радиационных и ядерных установок	Саклэ (Франция) ***	Май 1981	4
Радиологическая защита и радиационная безопасность	Буэнос-Айрес** (Аргентина)	Июнь 1981	7
Курсы для занимающихся вопросами радиационной защиты сотрудников регламентирующих служб	Берлин (ГДР)	Сентябрь 1981	4
Безопасность эксплуатации атомных электростанций	Карлсруэ (ФРГ)	Сентябрь 1981	6
Выбор площадок для атомных электростанций	Аргонн (США)	Сентября 1981	8
Рассмотрение проблем анализа безопасности	Каир (Египет)	Ноябрь 1981	5
Планирование, готовность и меры против радиологических аварий	Аргонн (США)	Февраль 1982	3
Сейсмические аспекты выбора площадок для атомных электростанций	Аргонн (США)	Февраль 1982	5
Безопасная транспортировка радиоактивных веществ	Харуэлл (Великобритания)	Май 1982	2
Предотвращение опасности при использовании радиационных и ядерных установок	Саклэ (Франция) ***	Май 1982	4
Гарантия качества	Сеул (Корейская Республика) ****	Июль 1982	4
Выбор площадок для АЭС	Саклэ (Франция) ***	Октябрь 1982	4,5
Радиологическая защита и радиационная безопасность	Буэнос-Айрес** (Аргентина)	Апрель 1982	33

* Около 30 участников на одни курсы

** Проведены на испанском языке

*** Проведены на французском языке

**** Южная Корея

и разработаны Агентством совместно с ВОЗ, МОТ и АЯЭ. Они призваны служить руководством для государств-членов и написаны в такой форме, которая может явиться основой для регламентирующей деятельности по радиационной защите как персонала, так и населения. Предполагается, что пересмотренные нормы, имеющие целью уменьшить опасность использования ионизирующих излучений, существенно усилят защиту персонала и в еще большей мере населения. Агентство считает, что лежащие в основе этих норм принципы обеспечения безопасности могут служить примером для других видов промышленной деятельности, связанной с опасностью для человека.

Важным аспектом пересмотренных „Основных норм безопасности” является требование, чтобы все дозы облучения были „настолько малыми, насколько это возможно”, — первый пример такой системы защиты, которая, уже обеспечивая всем лицам надлежащую безопасность, предусматривает дальнейшее уменьшение остающейся потенциальной опасности. Этот аспект особенно выявился на симпозиуме по

применению системы МКРЗ по ограничению доз излучения на установках ядерного топливного цикла, организованном в Мадриде совместно с ВОЗ, АЯЭ и МКРЗ. Всего в работе приняли участие почти 300 человек*.

Принятие „Правил Агентства по безопасной транспортировке радиоактивных веществ” и их широкое применение обеспечили очень высокий уровень безопасности в этой области. Эти Правила включены в соответствующие руководства почти всех международных транспортных организаций, в том числе Межправительственную морскую консультативную организацию, Международную ассоциацию воздушного транспорта и Комитет по внутренним перевозкам Европейской экономической комиссии.

Как и нормы радиационной защиты, правила транспортировки должны пересматриваться через опреде-

* Сообщение об этом симпозиуме можно прочитать на странице 49 данного выпуска „Бюллетеня МАГАТЭ”.

ленные промежутки времени. Такой пересмотр планируется на 1984 г., что составит примерно 10 лет со времени выхода действующих правил. Государствам-членам оказывается помощь в применении существующих правил и в обеспечении соответствия им. Предоставляются услуги консультативных миссий; в 1982 г. в Великобритании будут работать учебные курсы для специалистов из развивающихся стран. Подготовлены новое руководство по обеспечению качества на АЭС и другие справочные документы. Эти материалы дают широкую информацию по главным аспектам правил и помогают руководителям понять их технические основы.

Реакция на чрезвычайные обстоятельства

Необходимость дальнейшего повышения радиационной безопасности делает в высшей степени своевременным эффективное и практическое планирование мер на случай аварии и готовность к чрезвычайным обстоятельствам. В связи с увеличивающейся потребностью в лучшей готовности к ядерным авариям Агентство расширило свою программу в этой области. Некоторые из последних публикаций МАГАТЭ отражают расширение его деятельности в этом направлении:

- серия безопасности 55 — планирование мер против радиационных аварий на ядерных установках
- руководство по безопасности (НЯБ) 50-SG-06 — готовность эксплуатирующей организации к авариям на атомных электростанциях
- руководство по безопасности (НЯБ) 50-SG-G6 — готовность государственных органов к авариям на атомных электростанциях

До последнего времени вопросы перспективного планирования и подготовки персонала на случай аварии обсуждались лишь на теоретическом уровне. Мало уделялось внимания практическому планированию, испытаниям и тренировкам персонала. В настоящее время признано, что для оценки эффективности планов они должны быть испытаны прежде, чем им найдут практическое применение. В дополнение к уже имеющимся документам Агентства по разработке мер на случай аварии в этом году будет выпущен справочник с примерами тренировок и сценариями различных видов аварий, которые могут произойти на ядерных установках. Рассчитанные на проверку всех основных компонентов плана в случае аварии и на необходимые действия со стороны как внутренних, так и внешних органов, эти упражнения сравнительно просты; они подробно описаны легко читаемым языком с указанием не только как их надо проводить, но и как надо оценивать тесты.

Помимо опубликования технического руководства предусматривается осуществление учебных программ и командирование в государства-члены специальных миссий для оказания содействия в разработке, оценке и совершенствовании практических мер на случай аварии. Созданы ежегодные учебные курсы (в 1981 г. работали в Соединенных Штатах

Америки) для оказания помощи в этой области тем развивающимся странам, которые имеют действующие или строящиеся ядерные установки.

Обмен информацией

В последние годы многие правительства обращаются к МАГАТЭ с просьбой интенсивней содействовать международному сотрудничеству, в частности, путем обмена информацией. В связи с этим был принят ряд мер. После состоявшегося в Вене в ноябре 1981 г. совещания Агентство стало выступать как всемирный центр сбора, анализа и распространения информации о необычных ситуациях в работе установок. Предполагается, что такая информация будет быстро поступать к администраторам, проектировщикам и операторам. Насущной необходимостью стало создание справочника, дающего возможность всем государствам-членам выбрать подходящие системы сбора и изучения информации о случаях, связанных с безопасностью. Это — значительный шаг к согласованности национальных систем и к успешной разработке международной системы безопасности АЭС. Регулярно будут проводиться совещания по отбору и анализу случаев, представляющих интерес для всех специалистов ядерной энергетики.

Польза международного сотрудничества путем объединения ресурсов, знаний и денежных средств очевидна. Совещание в Москве в декабре 1981 г. поддержало такое сотрудничество и подчеркнуло ценность регулярных обсуждений основных целей национальных исследовательских программ и результатов их осуществления. Особый интерес представляли такие проблемы, как целостность оболочек, раннее диагностирование повреждения и поведение топлива в аварийных условиях. В этом году Агентство проведет еще два совещания, посвященных исследованиям по безопасности.

Семинары — еще один полезный путь обмена информацией. В 1981 г. были проведены два семинара, каждый из которых продолжался неделю. В семинарах приняли участие ведущий административный персонал и специалисты регламентирующих органов и потребителей, прежде всего из развивающихся стран.

Семинар по изучению и проверке безопасности на атомных электростанциях обсудил организационные, технические и профессиональные требования к инспектированию и лицензированию. Семинар обратил внимание на различие в практике государств-членов, но согласился с тем, что необходимой предпосылкой во всех странах является установление четкой системы правил, позволяющей регламентирующим органам принимать понятные и обязательные решения. Участники высказались за проведение совещания по вопросам развития регламентационных требований в различных странах и сравнения принципов обеспечения безопасности, принятых в странах, экспортирующих ядерную технологию, и в странах, импортирующих атомные электростанции.

На семинаре по безопасности двухпетлевых реакторов с водой под давлением был рассмотрен широкий спектр проблем, в том числе новые требования по безопасности в связи с аварией на АЭС „Три Майл Айленд“, использование метода вероятностной оценки риска, применение статической теории для анализа аварии и планирование на случай чрезвычайных обстоятельств. Обсуждался также вопрос о возможности получения развивающимися странами информации по безопасности от МАГАТЭ и на основе двусторонних договоров. Участники семинара констатировали, что имеются и другие проблемы, представляющие особый интерес для операторов двухпетлевых реакторов с водой под давлением и требующие обсуждения на последующих совещаниях. К ним относятся усвоение уроков АЭС „Три Майл Айленд“, разработка технических спецификаций на эксплуатацию, процедуры пуска и перефитирования.

Когда какая-либо проблема, связанная с безопасностью, вызывает широкий интерес, Агентство обычно

О обеспечивает форум для обсуждения и, по возможности, выработки общей точки зрения. В 1981 г. в заседании Комитета по выбросам продуктов деления в результате серьезных аварий участвовали 26 экспертов из 15 стран и международных организаций. Проблема, привлекавшая внимание стран с развитой ядерной энергетикой, имеет много спорных аспектов и очень сложна*. Однако Комитет решил, что следует сократить постулируемое количество радиоактивных продуктов деления, выбрасываемых при аварии на реакторе. Поскольку для многих допускаемых аварий такое сокращение может составить величины нескольких порядков, то затрагиваются вопросы выбора площадки и планирования мер на случай аварии, даже если оценки общей опасности не претерпят значительного изменения. Выявились также не-

которые неясности по этому вопросу: способность предвидеть повреждение противоаварийной оболочки реактора, поведение аэрозолей в его первом контуре. Эта проблема представляет такой интерес и так быстро становится все более весомой, что на этот год запланировано второе совещание.

Другой проблемой, представляющей интерес как для развитых, так и для развивающихся стран, является количественное определение целей безопасности; от ее решения зависит более эффективное использование национальных средств. Для этого требуется синтез ядерной технологии, теории вероятности, экономики и социологии как путь создания сбалансированной системы, позволяющей избежать или смягчить последствия ядерных аварий. Агентство планирует провести в 1982 г. совещание для обсуждения этой проблемы. Ожидается, что первое такое международное совещание вызовет широкий интерес.

Будущее

За последние годы роль МАГАТЭ в области радиационной защиты значительно возросла. Его усилия по расширению сотрудничества в деле обмена информацией и по объединению ресурсов государств являются существенным вкладом в обеспечение радиационной безопасности во всем мире. Они содействуют убеждению людей в том, что атомные электростанции могут быть безопасным, надежным и жизненным средством удовлетворения мировых энергетических потребностей. Но необходимо способствовать использованию результатов деятельности Агентства. Программа НИЯБ, деятельность по обмену информацией, услуги по разработке мер на случай аварии — все это делается при активном участии государств-членов Агентства, и результаты прилагаемых усилий должны улучшить работу их промышленности, регламентирующих органов и потребителей. Постоянной темой на будущее должна быть помощь государствам-членам в осуществлении разработанного руководства по безопасности.

* Один из аспектов этой проблемы рассматривался в статье „Реалистические оценки опасности“ в „Бюллетене МАГАТЭ“ за декабрь 1981 г. (т. 23, № 4).