

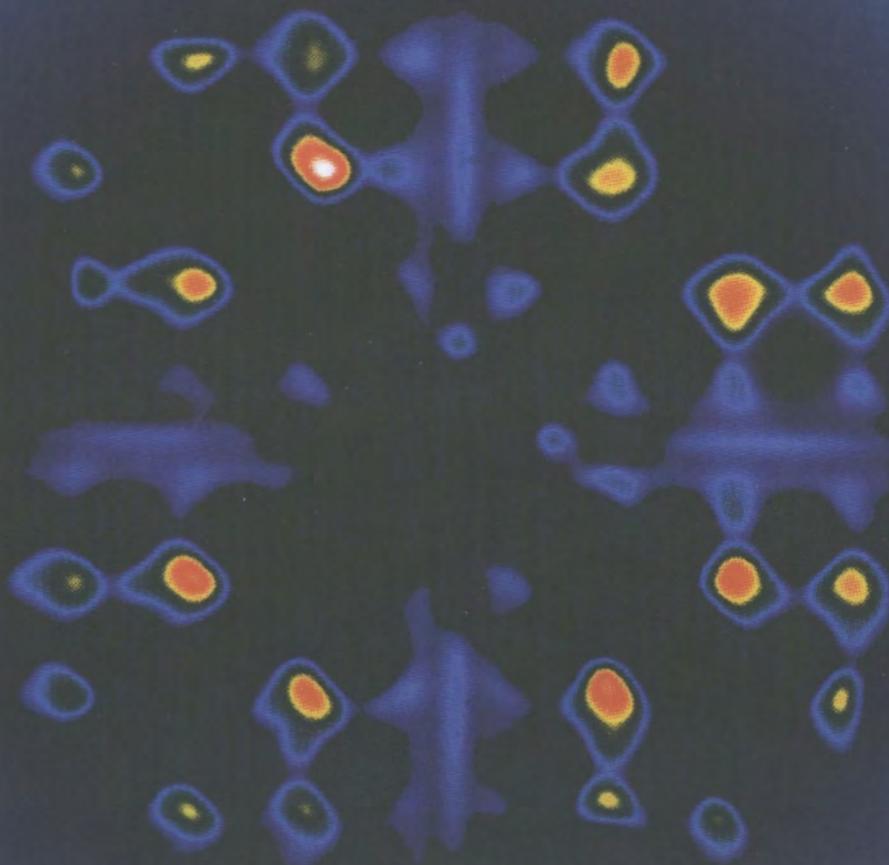
МАГАТЭ БЮЛЛЕТЕНЬ



ТОМ 38, №4
1996
ВЕНА, АВСТРИЯ

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ МЕЖДУНАРОДНОГО АГЕНТСТВА ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

SAFEGUARDS AND INDUSTRY
LES GARANTIES ET L'INDUSTRIE
ГАРАНТИИ И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ
SALVAGUARDIAS E INDUSTRIA
الضمانات والصناعة
核工业中的保障







Обложка: Основанная на тесном сотрудничестве между органами государственной власти и инспекторатом Агентства система международных гарантий МАГАТЭ, созданная государствами за последние 40 лет, — преграда на пути распространения ядерного оружия. Для усиления этой системы, повышения ее эффективности и действенности предпринимаются шаги по дальнейшему расширению и укреплению такого сотрудничества, о чем рассказывается в статьях, содержащихся в данном выпуске *Бюллетеня* МАГАТЭ.

Оформление обложки: Ханнелоре Вильчек, МАГАТЭ; Стефан Бредек, Вена. Пояснение к обложке см. стр. 50.

Оборот обложки: В этом году на тихоокеанских атоллах Мууроа и Фангатауфа представитель МАГАТЭ Пьер Данези вместе с другими учеными занимался отбором проб базальта для лабораторного анализа. Эта работа проводится в рамках международного исследования с целью оценки радиологической ситуации на местности, служившей полигоном для ядерных испытаний. Исследование, осуществляемое под руководством Международного консультативного комитета в составе авторитетных специалистов, проводится по просьбе Франции. Представление итогового отчета ожидается в начале 1998 г.

(Фото: Mouchkin/IAEA)

СОДЕРЖАНИЕ

Основные материалы

Гарантии: общая картина
Бруно Пелло / 2

Новые меры по гарантиям: начало осуществления и полученный опыт
Дирк Шриффер / 7

Гарантии на установках с МОУ: сложившаяся практика и тенденции на будущее
Анита Нильссон / 11

Гарантии на легководных реакторах: сложившаяся практика и тенденции на будущее
Нил Хармс и Пернетуа Родригес / 16

Гарантии на исследовательских реакторах: сложившаяся практика и тенденции на будущее
Джанкарло Цуккарро-Лабелларте и Роберт Фагерхольм / 20

Международные гарантии: точка зрения промышленности
Джералд Кларк / 25

Экспресс-бюллетень

Вестник технического сотрудничества: ядерная и радиационная безопасность / ВСТАВКА

Точка зрения

Гарантии и незаконный оборот ядерных материалов: за ужесточение контроля
Свен Торстенсен / 29

Тематический доклад

Безопасность и характеристики АЭС: повышение норм обеспечения качества
Нестор Пьерони / 32

Другие рубрики

Международные новости / Файл данных / **37**

Posts announced by the IAEF / **53**

Keep abreast with IAEA publications / **54**

Databases on line / **58**

Программы координационных исследований / Симпозиумы и семинары МАГАТЭ / **60**

Гарантии: общая картина

Укрепление системы международных гарантий МАГАТЭ делает ее во многих отношениях не только более эффективной, но и более действенной

Бруно Пелло

Эффективность системы гарантий МАГАТЭ зависит от степени осведомленности Агентства обо всем, что связано с ядерной деятельностью. Обладая обширными знаниями в этой области и понимая их взаимосвязь, МАГАТЭ может с достаточной степенью определенности говорить о своем доверии к той или иной стране в отношении нераспространения. До настоящего времени деятельность в рамках этой системы имела скорее узконаправленный характер, что приводило к разработке излишне подробных гарантий в отношении функционирования крупных установок, например атомных электростанций, тогда как более мелким установкам — но с более высоким риском потенциального распространения — уделялось меньше внимания. За последние годы МАГАТЭ, включая Секретариат, Совет управляющих и государства-члены, рассмотрело систему гарантий под новым углом. Основное внимание теперь уделяется попытке расширить нынешний кругозор, чтобы получить более широкое *горизонтальное* представление вместо усиления вертикального контроля за существующими ядерными установками. В настоящей статье рассматриваются основные аспекты мер по укреплению гарантий МАГАТЭ и затрагиваются некоторые проблемы, возникшие в отношении ядерной промышленности.

К более эффективным гарантиям

С 1991 г. МАГАТЭ приступило к пересмотру системы гарантий с помощью различных инициатив и программ. В 1993 г. было начато широко-масштабное осуществление программы укрепления и повышения эффективности этой системы в тесном сотрудничестве с государствами-членами. Новая программа, получившая название “Программа 93+2”, привела к разработке ряда конкретных предложений, которые были одобрены Советом управляющих МАГАТЭ и в мае 1995 г. получили широкую поддержку на Конференции участников Договора о нераспространении ядерного оружия

по рассмотрению и продлению действия Договора. Основными побудительными мотивами явились негативный опыт, с которым МАГАТЭ столкнулось в Ираке и Корейской Народно-Демократической Республике, а также позитивный опыт, приобретенный в ходе контроля за ликвидацией южноафриканской программы в области ядерного оружия. К этому времени стало очевидным, что старый подход, состоящий в повышении эффективности стандартных гарантий лишь на *заявленных* установках, практически исчерпал свои возможности. МАГАТЭ пришлось распространить сферу действия системы гарантий на *незаявленные*, скрытые виды деятельности. Для такого нового подхода в силу необходимости потребуется доступ к более обширной информации и к большему числу установок различных типов независимо от наличия на них ядерных материалов. Такая двойная нацеленность расширенного доступа — к информации и к установкам — лежит в основе предложений по укреплению системы гарантий, содержащихся в “Программе 93+2”.

В начале 1996 г. МАГАТЭ в рамках своих правовых полномочий приступило к реализации новых мер по “Программе 93+2”. Первоочередными из них являлись отбор проб объектов окружающей среды и необъявленные инспекции. Новые меры внедрялись инспекторами в десятках стран — от Казахстана до Южной Америки и Австралии. Это было сделано после консультаций с национальными органами власти для обеспечения того, чтобы условия заявлений соответствовали требованиям Агентства и потребностям операторов в безопасном и беспрепятственном использовании их установок. (*Более подробно об осуществлении мер части 1 “Программы 93+2” см. следующую статью.*)

В настоящее время в Комитете открытого состава Совета управляющих МАГАТЭ проводятся переговоры относительно других предложений по укреплению гарантий, требующих дополнительных полномочий, а именно мер, изложенных в части 2 “Программы 93+2”. В ходе переговоров некоторые делегации, выражая мнение операторов установок с ядерными материалами, выразили озабоченность по поводу предоставления расширенного доступа к зданиям на своей территории, не относящимся к стратегическим объектам, например к цехам, складским помещениям и администра-

Г-н Пелло является Заместителем Генерального директора МАГАТЭ по гарантиям. Настоящая статья подготовлена на основе его выступления на ежегодном совещании Института урана в сентябре 1996 г., резюме которого было впоследствии опубликовано в журнале Института *Core Issues*.

тивными зданиям. Кроме того, правительства ряда стран выразили сомнение в своей возможности предоставить Агентству информацию об установках без ядерных материалов и доступ к ним, т. е. к местам, в отношении которых их собственные полномочия могут быть весьма ограниченными.

В июле 1996 г. Комитет открытого состава Совета рассмотрел в первом чтении выдвинутые Секретариатом МАГАТЭ предложения о мерах, требующих дополнительных полномочий. Прения были продолжены в октябре того же года в ходе двухнедельной сессии, на которой было проведено детальное второе чтение с рассмотрением поправок, представленных ранее делегациями. Предстоит проделать большую работу для достижения соглашения относительно вопросов по существу, формулировки которых в настоящее время заключены в скобки (переходящий текст). В связи с этим проводятся активные многосторонние консультации, и можно надеяться на достижение существенного прогресса в ходе переговоров на следующей сессии Комитета в конце января 1997 г.

Резюме предлагаемых мер по укреплению гарантий

Новые меры предусматривают предоставление МАГАТЭ **дополнительной информации**. Что касается существующих ядерных объектов, то соответствующее государство будет представлять информацию, содержащую описание и пояснение относительно использования всех зданий объекта, а в некоторых случаях — дополнительную эксплуатационную информацию, имеющую отношение к гарантиям. От него также требуется представлять сведения о ядерных материалах до и после гарантий (о рудниках, экспорте-импорте, ядерных отходах и т. д.), об установках НИОКР в области топливного цикла, не имеющих ядерных материалов, а также о вспомогательных объектах, прямо связанных с эксплуатацией ядерных установок.

Что касается **дополнительного физического доступа**, то Агентству будет предоставлен гарантированный доступ к ядерным объектам (который, в случае необходимости, будет "контролируемым" для предотвращения разглашения информации коммерческого значения) и обусловленный доступ к неядерным объектам.

Требуемые Агентством дополнительные полномочия основываются на нескольких важных принципах, которые наглядно демонстрируют отличие от обычно применяемых в отношении ядерных материалов инспекционных мер:

- Помимо ядерных материалов внимание будет сосредоточено на факторах, способных свидетельствовать о наличии или производстве незадекларированных ядерных материалов. Поэтому дополнительная информация и дополнительный доступ будут рассматриваться как факторы, имеющие скорее **качественный**, нежели количественный характер.



В сотрудничестве с органами государственной власти и операторами МАГАТЭ применяет гарантии более чем на 800 ядерных установках всего мира.
(Фото: КЕРСКО)

- МАГАТЭ, как правило, будет осуществлять проверку полученной дополнительной информации **не на местах**, а преимущественно в своих собственных учреждениях и, при необходимости, обращаться с вопросами для установления ее соответствия.
- В местах, открытых для дополнительного доступа, МАГАТЭ не будет устанавливать традиционное оборудование, связанное с гарантиями в отношении ядерных материалов. Его инспекторы будут в основном совершать обходы с целью визуального наблюдения и, при необходимости, брать пробы объектов окружающей среды.

Это краткое описание указывает на один важный факт, каким-то образом выпавший из поля зрения, а именно: **основная нагрузка по осуществлению дополнительных полномочий, требуемых МАГАТЭ, будет возложена на органы государственной власти, а не на ядерную промышленность**. Этим органам не всегда будет легко представлять информацию о всех "объектах ядерного значения" государства, и еще сложнее будет им обеспечить автоматический доступ по запросу. Напротив, оператор ядерного объекта постоянно контролирует свою установку, поскольку располагает необходимой организацией и персоналом, хорошо подготовленным в соответствующих областях охраны, безопасности и гарантий. Дополнительная информация может представляться и обновляться оператором с минимальными усилиями, а предоставление дополнительного доступа будет сопряжено с самыми незначительными осложнениями и трудностями.

Опасения индустрии топливного цикла

Индустрия ядерного топливного цикла последовательно и открыто поддерживает нераспространение и систему гарантий, созданную МАГАТЭ. В связи с новыми предложениями об укреплении существующей системы перед этой индустрией встает вопрос о том, чем это обернется для нее, каковы могут быть последствия с точки зрения затрат и конкурентоспособности. Эти опасения,

несомненно, обоснованны, и их следует учитывать правительствам, участвующим в переговорах по новому правовому механизму МАГАТЭ. И все же, в действительности, последствия новых мер будут незначительны, а то и вовсе не затронут их коммерческих интересов.

Информационный документ, выпущенный ядерной промышленностью одного из государств, наглядно демонстрирует многие из опасений, выраженных операторами. Некоторые из приведенных возражений (напечатано курсивом) требуют комментария:

● *“...используемые подходы к гарантиям до сих пор были успешными в государствах с демократической системой правления”*. Да, но МАГАТЭ как международная организация не проводит различия между политическими системами. При осуществлении своих инспекционных полномочий Агентство может лишь учитывать готовность своих партнеров продемонстрировать открытость в соответствующих видах ядерной деятельности.

● В отношении дополнительной информации, которую МАГАТЭ желает получить, утверждалось: чтобы такая информация *“отвечала предъявляемым требованиям”*, ее сбор *“потребуется значительных усилий со стороны оператора”*, и такой сбор *“будет означать прямое вмешательство в эксплуатацию установки”*. Это утверждение, по меньшей мере, отражает главную ошибку в толковании внесенных предложений, поскольку дополнительная информация, запрашиваемая у оператора ядерной установки, будет по-прежнему иметь общий характер и, как правило, не часто обновляться. Как уже отмечалось, в отношении установок, не имеющих ядерных материалов, для органов государственной власти положение может быть совершенно иным. Между прочим, в предложениях признаются опасения относительно информации коммерческого характера и возможность возникновения необходимости введения операторами ограничений для сохранения конфиденциальности.

● Опасение, выраженное по поводу расширения физического доступа к ядерным установкам, сводится к тому, что, в противоположность практике прошлого, *“численность привлеченного персонала значительно возрастает”*. Редкие посещения для осмотра цехов, складских помещений или лабораторий практически одними и теми же инспекторами по проверке материалов могут лишь на несколько часов увеличить длительность инспекции. Однако для этого вряд ли потребуется нанимать дополнительный персонал.

● Взятие проб объектов окружающей среды назвали *“методом, неприемлемым для постоянного использования”*. Возражения касаются прав оператора (да, МАГАТЭ действительно оставляет дубликат проб на установке), недостаточной представительности отдельных проб (да, но выводы будут делаться лишь на основании целого ряда проб), опасения взаимного загрязнения (да, однако разработан подробный порядок сбора и обработки проб, который ограничивает такую воз-

можность). Подобный метод действительно обладает весьма высокой чувствительностью, но не настолько, чтобы выявить *“трансграничные ядерные перевозки и незаконный оборот ядерных материалов”* на расстоянии в десятки или сотни километров. Испытания на местах, проводимые персоналом МАГАТЭ в сотрудничестве с государствами-членами с 1993 по 1996 г., показали, что этот метод представляет собой мощный инструмент и является приемлемым для постоянного использования. Таким образом, по распоряжению Совета управляющих инспекторы МАГАТЭ будут применять его во всех государствах, заключивших всеобъемлющие соглашения о гарантиях.

● Еще одно серьезное опасение операторов сводится к тому, что выявление несоответствий в результате получения дополнительной информации и доступа могло бы вызвать недоверие по отношению к самим операторам и ядерной энергетике в целом. Однако на протяжении многих лет МАГАТЭ приходилось сталкиваться с большим количеством несоответствий различной степени значимости, но оно не предавало их широкой огласке. Здравый смысл при выявлении несоответствий требует проверки и перепроверки, а также диалога с операторами и органами государственной власти — диалога, который, как правило, приводит к решению вопроса. И лишь когда такой диалог терпит неудачу, МАГАТЭ начинает бить тревогу.

Предлагаемые меры обсуждались с представителями производства многих стран, имеющих развитую ядерную промышленность. Несмотря на выраженные опасения по поводу полумифического бремени, которое повлекут за собой меры по укреплению гарантий, сами по себе эти меры и способность МАГАТЭ к их реализации не вызвали особых сомнений. Основной вопрос скорее заключался в следующем: *“Какие выгоды это принесет нам?”*

Бремя гарантий?

Укрепление системы гарантий, т. е. повышение ее действенности, не является последним словом в “Программе 93+2”. Фактически эффективность, т. е. более рациональное использование ресурсов, является частью полного официального названия этой программы. Изначальная сфера функционирования в вопросах эффективности включала два отличных друг от друга элемента: первый охватывал ускоренную разработку всех технических и административных мер, которые можно было бы легко определить, а второй касался дополнительной эффективности, которой можно было бы достичь в результате укрепления самой системы. С тех пор практически недооценивался один важный аспект “Программы 93+2” — укрепление гарантий может стать шагом в направлении их упрощения для действующих установок ядерного топливного цикла.

Стремление к повышению эффективности всегда было существенным элементом рационального управления гарантиями. Об этом постоянном обязательстве свидетельствует сокращение ежегодных затрат, связанных с осуществлением гарантий на единицу “значимого количества” ядерных материалов, с 3 тыс. долл. США в 1980 г. до 1 тыс. долл. США в 1995 г.* Подобное повышение эффективности включает такие меры, как оптимизация планирования гарантий (например, путем привлечения региональных учреждений) или использование технических новшеств, позволяющих осуществлять дистанционный контроль и инспекцию.

В этом отношении особо выделяется технология осуществляемого в штаб-квартире МАГАТЭ с использованием системы линейной или спутниковой связи дистанционного контроля за информацией о гарантиях на установке, расположенной в любой точке земного шара. Проводится и готовится ряд испытаний на местах: одно из них начато в Швейцарии в феврале 1996 г., а другое планируется начать в США в конце 1996 г. Их цель — проверка концепции дистанционного контроля через линии спутниковой или телефонной связи в условиях реальных гарантий. Дополнительные испытания на местах планируется провести в Южной Африке, Канаде и Японии. Опыт, приобретенный в ходе таких испытаний, а также в результате использования дистанционного контроля в Ираке Рабочей группой ООН/МАГАТЭ, поможет выявить и разрешить связанные с ним вопросы, а также получить сведения о затратах. Эта экспериментальная работа обеспечивает прочную основу для определения как подходов к гарантиям, так и критериев для различных видов установок, за которыми следует установить дистанционный контроль, уделяя первоочередное внимание складам материалов и атомным электростанциям. Недавно в Департаменте гарантий МАГАТЭ был разработан специальный проект дистанционного контроля, который после проведения соответствующих испытаний и планирования позволил бы осуществить его в январе 1998 г.

Однако для повышения эффективности требуется нечто большее, чем технические новшества.

В условиях жестких бюджетных ограничений МАГАТЭ приходится обращать внимание на оптимальное использование ресурсов (т. е. твердо знать, что имеющиеся денежные средства используются самым рациональным образом для решения его обширных задач по нераспространению) путем надлежащего распределения средств на проверку заявленных установок, с одной стороны, и обеспечения уверенности в отсутствии незаявленной деятельности — с другой. Фактически на протяжении многих лет авторы “Программы 93+2” — как в рамках МАГАТЭ, так и за его пределами —

признавали, что меры по укреплению путем ужесточения системы гарантий могли бы также способствовать упрощению обычных инспекций на заявленных установках, что в результате привело бы к повышению эффективности всей системы. Иными словами, если результаты контроля, проведенного на самых “подозрительных” с точки зрения распространения объектах в той или иной стране (а ими могут быть исследовательские центры или некоторые перерабатывающие установки), убеждают в ошибочности негативных предположений, то зачем МАГАТЭ осуществлять слишком частые и столь придирчивые инспекционные проверки атомных электростанций? Чем больше степень открытости, демонстрируемой государством путем предоставления более подробной информации и широкого доступа к его установкам, тем прочнее будет основа для сокращения объема инспекционных проверок на установках, вызывающих меньше опасений или подозрений. Секретариат МАГАТЭ еще не высказывался подробно о том, какими могут быть эти выгоды (что это может “дать”), предпочитая дождаться завершения переговоров по “Программе 93+2” в Комитете Совета управляющих. Тем не менее обязательство Секретариата внедрить пересмотренную систему гарантий в пределах затрат, приемлемых для государств-членов, и с приемлемой дополнительной нагрузкой на операторов подтверждалось неоднократно, в частности Генеральным директором МАГАТЭ Хансом Бликсом.

Новый взгляд на отработавшее топливо

Укрепление системы гарантий, чему призвано способствовать полное осуществление “Программы 93+2”, открыло бы новые перспективы и фактически позволило бы по-другому взглянуть на некоторые основополагающие принципы классических гарантий. Одна из таких возможностей связана с отработавшим топливом, оставшимся после эксплуатации ядерного реактора.

За последние десятилетия МАГАТЭ разработало конкретные процедуры и критерии для применения гарантий к различным формам ядерных материалов. В отношении урана при применении гарантий учитывается характер материалов — природный, обедненный, малообогащенный, высокообогащенный. Степень обеспокоенности по поводу распространения различна, и этот факт находит должное отражение. До настоящего времени не выработан дифференцированный подход к плутонию, в отношении которого лишь учитывается, выделен ли он или по-прежнему смешан с отработавшим топливом. В широком контексте всех ядерных материалов инспекция может оказаться недостаточной для выделенного плутония, но избыточной, если речь идет об отработавшем топливе с высокой степенью выгорания. Вероятно, настало время пересмотреть данный вопрос.

* Значимое количество соответствует приблизительно количеству плутония или урана-233 (8 кг) либо высокообогащенного урана (25 кг), которое требуется для производства первого ядерного взрывного устройства.

Соответствующая инициатива в этом направлении была предпринята в докладе, опубликованном в августе 1996 г. Комиссией Канберры — группой выдающихся деятелей, приглашенных правительством Австралии, в составе, в частности, лауреата Нобелевской премии Джозефа Ротблата, посла Шри-Ланки Джаянты Дханалалы (Председатель Конференции 1995 г. по Договору о нераспространении), бывшего премьер-министра Франции Мишеля Рокара, бывшего министра обороны США Роберта Макнамары, д-ра Роналда Маккоя (Врачи мира за предотвращение ядерной войны) и генерала Ли Батлера (бывшего главнокомандующего стратегической авиацией США). Комиссия всесторонне рассмотрела вопрос о ядерном разоружении и необходимые механизмы проверки.

В докладе содержатся интересные идеи об использовании гражданских и выведенных из военного применения делящихся материалов. Отмечая необходимость поддержания должного баланса между законным гражданским использованием таких материалов и задачами ядерного нераспространения и разоружения, Комиссия подчеркивает, что поддержание такого баланса вполне реально:

“Одна из возможностей заключается в проведении различия между плутонием различных классов изотопного состава и в применении этого различия как в целях гарантий, так и для запрещения выделения плутония с изотопным составом, позволяющим использовать его для производства оружия... К сожалению, вследствие существующей практики не проводить различия между классами плутония для целей гарантий не уделяется особое внимание плутонию, обладающему изотопными характеристиками, вызывающими наибольшие опасения с точки зрения распространения. Таким образом, было бы целесообразно исследовать различные категории плутония с точки зрения применимых мер по гарантиям и вытекающих отсюда затрат на проверку”.

Все, кто стремится к укреплению гарантий — и сокращению расходов, — должны быть заинтересованы в таком исследовании. Например, по аналогии с различными категориями урана вполне возможно определить две или даже три категории плутония: 1) плутоний *вне классов*, например отработавшее топливо; 2) плутоний *низкого класса*, например плутоний с высоким выгоранием, выделенный из легководных реакторов; и 3) плутоний *высокого класса*, например выделенный из ядерных боеприпасов, находящийся в зоне воспроизводства реактора-размножителя или содержащийся в отработавшем топливе с низким выгоранием.

Чувство перспективы

Сформулированные Агентством предложения по укреплению системы гарантий положили на-

чало широкому обсуждению вопроса о том, как следует вести борьбу против распространения. Такое обсуждение в основном имело политический характер — уроки Ирака, необходимость укрепления режима Договора о нераспространении, стремление к ядерному разоружению. Многие операторы ядерных установок — в частности, в странах с широкомасштабным топливным циклом — считают, что трудности по достижению этих грандиозных целей будут возложены на их плечи. Необходимо тщательно продумать следующие вопросы:

- Прежде всего, обсуждение, несомненно, имеет политический характер. Нераспространение является частью усилий международного сообщества по созданию более безопасного мира. Промышленные объединения, отстаивая свои законные интересы и задавая вопросом о том, что будет делаться на их установках и каковы будут затраты, должны в то же время обладать широким политическим мышлением и признавать, что надежные гарантии имеют жизненно важное значение для сохранения доверия общественности к ядерной энергии.

- В целях правильной оценки потенциального бремени осуществления “Программы 93+2” для промышленности топливного цикла непредубежденному представителю промышленных кругов следует более детально ознакомиться с ней. Он не может не заметить, что предлагаемые новые меры реально не затронут конкурентоспособность его предприятия и что фактически они не станут для него дополнительным бременем, а лишь будут носить иной характер: необъявленные инспекции и требование доступа к новым местам, например цехам. Он также узнает, что в предстоящие годы бюджет МАГАТЭ в отношении гарантий, скорее всего, останется на прежнем уровне — он был заморожен более чем на 10 лет. Таким образом, не будет никаких средств для значительного расширения обременительных инспекций. Как и любой организации, действующей в условиях взаимоисключающих требований — высокое качество обслуживания при низких затратах, — Департаменту гарантий МАГАТЭ придется концентрировать регулярные инспекционные меры на важнейших объектах, а именно на ядерных материалах и установках, вызывающих реальные опасения с точки зрения распространения, а также прагматично планировать свою деятельность, возможно, путем отказа от некоторых устаревших инспекционных мер, с тем чтобы взять на вооружение новые.

У индустрии ядерного топливного цикла как таковой мало оснований возражать против “Программы 93+2”. Фактически операторы ядерных установок должны всячески поддерживать дополнительные полномочия, требуемые Агентством, поскольку более высокая степень открытости и гарантий нераспространения, обеспечиваемая новыми мерами, открывает путь для упрощенного и менее частого контроля за ядерными материалами. □

Новые меры по гарантиям: начало осуществления и полученный опыт

Государства одобрили ряд мер по укреплению системы гарантий МАГАТЭ и в настоящее время рассматривают новые меры

Дирк Шриффер

Вскоре после вторжения иракских войск в Кувейт в 1990 г. МАГАТЭ — путем инспекции последствий конфликта в Заливе — выявило размер и масштабы тайной иракской программы по созданию ядерного оружия. Впоследствии международное сообщество почти единогласно согласилось с необходимостью укрепления системы гарантий МАГАТЭ, для того чтобы оно было способно выявлять незаявленные запасы ядерных материалов и установки.

В 1991 г. Генеральный директор МАГАТЭ Ханс Бликс предложил дополнительные меры по укреплению гарантий отсутствия незаявленной ядерной деятельности в государствах, заключивших всеобъемлющие соглашения о гарантиях: доступ к дополнительной информации и более широкий физический доступ к объектам. В 1992 г. Совет управляющих Агентства принял некоторые меры по укреплению режима гарантий. Он подтвердил право МАГАТЭ на проведение специальных инспекций на основании существующих положений, касающихся всеобъемлющих соглашений о гарантиях, утвердив требование о заблаговременном представлении Агентству проектной информации относительно новых и модифицированных ядерных установок и одобрив систему расширенной отчетности. В соответствии с этой системой государства начинают представлять МАГАТЭ информацию об экспорте, импорте и производстве ядерных материалов, а также экспорте согласованного оборудования сверх того, что предусмотрено их соглашениями о гарантиях.

В апреле 1993 г. Постоянная консультативная группа по осуществлению гарантий при Генеральном директоре (САГСИ) представила рекомендации по повышению эффективности и действенности системы гарантий. Летом того же года Агент-

ство приступило к разработке укрепленного и более эффективного с точки зрения производимых затрат режима гарантий. Ввиду ожидавшейся через два года Конференции участников Договора о нераспространении ядерного оружия по рассмотрению и продлению действия Договора эта деятельность была названа “Программа 93+2” или сокращенно “П93+2”. С самого начала в ней принимали непосредственное участие ряд государств-членов, которые согласились на испытание этих мер по ходу их разработки. В 1994 г. Совету управляющих были представлены предложения по “П93+2”, а в марте и июне 1995 г. были отдельно представлены результаты. Перед июньской сессией Совета было определено, что некоторые меры имеют правовую основу в уже существующих всеобъемлющих соглашениях о гарантиях и, таким образом, могут осуществляться немедленно, а другие требуют разработки дополнительной правовой основы. В июне 1995 г. такой подход был одобрен Советом, а в сентябре того же года — Генеральной конференцией. После этого Департамент гарантий разработал план и график, для того чтобы приступить к работе в январе 1996 г.

Компоненты “Программы 93+2”

После активного обсуждения, длившегося вплоть до сессии Совета управляющих в марте 1995 г., документ о “П93+2” был представлен в июне того же года на рассмотрение Совета. Предложенные меры были разбиты на две части, при этом часть 1 включала те из них, которые, по мнению Секретариата, можно было бы осуществлять на основании имеющейся правовой базы и скорейшая реализация которых была бы практичной и конструктивной, а часть 2 содержала меры, предложенные Секретариатом для осуществления на основе дополнительных полномочий. Совету было рекомендовано принять решение по тем мерам,

Г-н Шриффер является директором Отдела операций (В) Департамента гарантий МАГАТЭ. За всеми справочными материалами по этой статье просьба обращаться непосредственно к автору.

которые находятся в пределах существующих правовых полномочий Агентства (часть 1), решение же по остальным мерам Генеральный директор рекомендовал Совету не принимать до его следующего доклада, тем самым позволив Секретариату провести дополнительные неофициальные консультации с государствами-членами. После подробного обсуждения доклада Совет принял к сведению план Генерального директора по скорейшему осуществлению мер, включенных в часть 1. Совет обратился к государствам — участникам всеобъемлющих соглашений о гарантиях с настоятельным призывом к сотрудничеству с Секретариатом в целях содействия такому осуществлению, понимая при этом, что потребуются разработка и реализация механизмов и процедур, которые развеяли бы высказываемые государствами опасения. Сделанные в ходе обсуждения замечания и предложения были приняты во внимание при планировании осуществления мер части 1, к выполнению которых Агентство приступит сразу же, как только позволят время и средства.

После июньской сессии Совета был разработан подробный план осуществления, и в ноябре 1995 г. государствам — участникам всеобъемлющих соглашений о гарантиях были направлены соответствующие письма, где излагались меры, которые, по определению Департамента гарантий, должны быть приняты. В них также указывалось, что осуществление мер части 1 должно начаться в 1996 г. после проведения максимально широких и подробных консультаций и с учетом эксплуатационных и бюджетных ограничений.

В настоящей статье отражены отдельные важные аспекты опыта МАГАТЭ по осуществлению мер части 1. В ней рассматривается деятельность, связанная с более широким доступом инспекторов МАГАТЭ к информации посредством таких действий, как взятие проб объектов окружающей среды, анализ информации, предоставление более широкого физического доступа инспекторам МАГАТЭ и проведение необъявленных инспекций. В ней, далее, рассматривается оптимальное применение существующей системы гарантий, включая системы дистанционного контроля, более тесное сотрудничество с государственными системами учета и контроля ядерных материалов (ГСУК) и организацию учебных курсов.

Расширение доступа к информации

Запросы государствам о предоставлении дополнительной информации. В декабре 1995 г. 59 государствам — участникам действующих всеобъемлющих соглашений о гарантиях и двум региональным системам (Евратому и Бразильско-аргентинскому агентству по учету и контролю ядерных материалов — АБАКК) был направлен вопросник ГСУК. В то же время всем государствам,

подписавшим протокол о приостановлении действия соглашения, всем государствам, обладающим ядерным оружием, и государствам — участникам действующих соглашений о гарантиях по типу INFCIRC/66 были разосланы информационные письма. Ответы требовалось направить Агентству до конца февраля 1996 г. К середине ноября 1996 г. было получено 36 ответов, в том числе пять с незаполненными или не до конца заполненными вопросниками. Продолжается работа по оценке полученной информации и рассмотрению критериев, которые можно было бы применять в отношении более тесного сотрудничества с государственными структурами.

В конце марта 1996 г. всем государствам — участникам всеобъемлющих соглашений о гарантиях были направлены письма с запросом о предоставлении информации относительно некоторых закрытых или снятых с эксплуатации ядерных установок, мест нахождения вне установок, а также ядерных установок, которые были сооружены, но на которые никогда не доставлялись ядерные материалы. Ответы требовалось представить до конца апреля 1996 г. В большинстве из полученных ответов говорилось об отсутствии таких установок, однако в некоторых из них подтверждалось их наличие и была представлена более подробная информация. Письмо с запросом о предоставлении дополнительной информации относительно ядерного топливного цикла, которая может быть затребована на основании существующих правовых полномочий, все еще находится в стадии подготовки.

Отбор проб объектов окружающей среды. Первоначальный отбор проб объектов окружающей среды связан преимущественно с установками обогащения и с горячими камерами. Он заключается во взятии мазковых проб в местах, которые доступны для инспекторов МАГАТЭ во время инспекций или при посещениях для проверки конструкции. Были разработаны и одобрены общие руководящие принципы такой деятельности, определены возможные установки, а также разработаны цели, планы и процедуры отбора проб на конкретных установках. На протяжении всего года по мере выделения средств проводились консультации с государствами-членами относительно осуществления этих мер. Консультации проводились на различных уровнях в зависимости от сложности работы по конкретному отбору проб или по прямому запросу государства.

Было установлено аналитическое оборудование для чистой лаборатории в Зайберсдорфе, неподалеку от штаб-квартиры МАГАТЭ в Вене. Эта лаборатория смогла получать и обрабатывать пробы с середины мая, а полное использование ее потенциала началось с июля 1996 г. Основной отбор проб был начат в феврале 1996 г. и проводился в большинстве соответствующих стран. Пробы отбирались на заводах по обогащению и установках с горячими камерами более чем в 20 странах; к середине ноября 1996 г. из различных мест было

отобрано и отправлено в Вену для анализа свыше 400 проб. В настоящее время результаты анализа передаются в Департамент гарантий для соответствующей оценки. Начаты консультации с государствами-членами по основным результатам; в первой половине 1997 г. по мере предоставления результатов и при наличии средств такие консультации будут активизироваться.

Совершенствование анализа информации.

Разработаны общая основа и методология совершенствования анализа полученной информации с использованием в ряде случаев компьютерного оборудования и приборов. Завершена работа группы экспертов из ряда государств-членов по разработке физической модели ядерного топливного цикла. Кроме того, расширяются функции должностных лиц в соответствующих странах, и для общей оценки обязательности по нераспространению и соглашениям о гарантиях также используется информация из открытых источников и другая дополнительная информация. Одновременно с этим совершенствуется и организационная структура.

Конфиденциальность информации. Предпринят обзор процедур, предусматривающих сохранение конфиденциальности информации по гарантиям для обеспечения адекватности защитных мер. Особое внимание уделяется средствам контроля за доступом к конфиденциальным сведениям по гарантиям в компьютерных файлах. В августе 1996 г. государствам-членам была направлена записка Секретариата о конфиденциальности информации по гарантиям. В декабре 1995 г. Консультативная группа экспертов из государств-членов рассмотрела процедуры МАГАТЭ относительно передачи проб объектов окружающей среды и сообщения результатов анализов, призванные обеспечить анонимность образцов и конфиденциальность результатов. Группа согласилась с тем, что осуществление таких процедур отвечает интересам как Агентства, так и государств-членов.

Расширение физического доступа

Визы. В качестве предпосылки расширения физического доступа к ядерным установкам или другим ядерным объектам от государств-членов требуется предоставлять инспекторам Агентства долгосрочные визы, дающие право на многократный въезд в страну и выезд из нее или на безвизовый въезд. Минимальный срок действия визы инспекторов, который необходим Агентству и запрашивается им, составляет один год.

Подобные визы уже приняты в целом ряде государств (как правило, в дополнительных положениях к соглашению о гарантиях), и там возможность для немедленного выполнения требуемых формальностей уже существует. Всем государствам-членам, которые удовлетворяют требованиям о предоставлении виз инспекторам Агентства

в меньшей степени, чем это считается абсолютно необходимым, были направлены соответствующие письма.

Необъявленные инспекции. Проводится работа по выявлению того, каким образом необъявленные инспекции могли бы способствовать повышению эффективности и действенности гарантий в отношении некоторых типов установок. Как правило, это будет осуществляться в сочетании с другими мерами. Такая практика уже испытывается на одной установке по производству малообогащенного уранового топлива, и проводятся подробные консультации, с тем чтобы определить подход к аналогичным установкам в других странах. В отношении исследовательских реакторов разработаны планы проведения необъявленных инспекций на ряде из них для обеспечения более высокой степени уверенности в отсутствии незаявленного производства плутония.

Уже разработаны административные процедуры, необходимые для поддержки необъявленных инспекций в рамках регулярного осуществления гарантий. Это особенно трудно в тех странах, где существуют языковые сложности и где ограничены возможности средств транспорта и связи.

Оптимальное использование системы гарантий

Контролирование без посещения и дистанционное контролирование. Изучаются, испытываются и демонстрируются различные технические достижения в области дистанционного контролирования и дистанционной передачи измерений без посещения. К ним относятся цифровые камеры слежения, электронные ключи, а также детекторы движения и радиоактивности с дистанционной передачей через спутниковые и телефонные линии связи.

С середины января 1996 г. осуществляется управление двумя цифровыми камерами слежения и электронным ключом с использованием дистанционной передачи данных через спутниковую линию связи с установки в Швейцарии в Вену. Объект, находящийся под дистанционным контролем, представляет собой камеру, содержащую полустатический запас материалов для непосредственного использования. При этом ведется оценка различных стратегий получения и передачи данных. К концу года планируется распространить этот опыт и создать в Швейцарии сеть, состоящую из пяти установок.

Цель данного мероприятия заключается в разработке новых подходов к гарантиям в отношении таких объектов, сочетающих новую технологию с необъявленными инспекциями, что позволит сократить частоту инспекций и уменьшить объем работы. Планируется продемонстрировать аналогичное применение передовой технологии в США

и Южной Африке. Во всех случаях к таким объектам предъявляются требования Агентства в отношении засвидетельствования подлинности и требования государств о шифровании данных. Иногда в ряде других стран предоставление данных о состоянии установки и процесса обеспечивается другими автоматическими системами, работающими в автономном режиме.

Расширение сотрудничества с ГСУК. Подготовка вопросника по работе ГСУК, разосланного в феврале 1996 г., и ответы государств на него обеспечивают механизм для выявления областей развития сотрудничества, что могло бы отвечать интересам как Агентства, так и ГСУК. Одновременно продолжается расширение сотрудничества между Агентством, региональными системами и ГСУК отдельных крупных государств.

Продолжается внедрение концепций, предусмотренных в соглашении "Новый подход к партнерству" (НПП) в отношении с Евратомом; области развития сотрудничества будут определены в ходе консультаций с АБАКК, а в каком-либо отдельном государстве-члене, обладающем большим числом легководных реакторов, будет опробован модифицированный подход на базе НПП применительно к гарантиям в отношении таких реакторов.

Подготовительные курсы. Различные подготовительные курсы, необходимые для осуществления мер части 1, находятся на разных стадиях разработки, испытания и осуществления. Открыты подготовительные курсы по отбору проб объектов окружающей среды. К концу сентября 1996 г. учебную подготовку завершили около 100 инспекторов. Были организованы экспериментальные подготовительные курсы по физическим моделям и повышению опыта в области наблюдения. Разрабатываются программы обучения на других курсах, связанных с проведением необъявленных инспекций и проверок информации о конструкции закрытых и снятых с эксплуатации установок. В

целях расширения сотрудничества с ГСУК организовываются курсы по подготовке их персонала для ознакомления с требованиями МАГАТЭ. Поступают запросы об организации дополнительных подготовительных курсов, которые находятся в стадии планирования. Для осуществления новых мер требуется расширение подготовки кадров, однако это сдерживается тем, что инспекторы могут проводить такую подготовку только в свободное от выполнения ими своих обычных обязанностей по осуществлению гарантий время.

Выводы и перспективы

Реализация мер части 1 начата в соответствии с графиком, однако при этом возникали многочисленные проблемы. Самое главное — персоналу, отвечающему за соблюдение гарантий, приходилось уделять первоочередное внимание выполнению деятельности, которая запланирована и предусмотрена графиком в рамках существующего режима гарантий. Осуществление деятельности, обучение и подготовка персонала к выполнению мер и процедур, относящихся к части 1, заняли больше времени, чем предполагалось, из-за ограниченных возможностей инспекторов и вспомогательного персонала. В некоторых государствах неожиданно много времени оказалось затрачено на консультации и дискуссии на различных технических уровнях.

Разграничение мер в зависимости от требуемой для их осуществления правовой основы, как было доложено Совету управляющих в июне 1995 г., и решение приступить к немедленному осуществлению мер, которые не выходят за рамки существующих полномочий, были предприняты с сугубо прагматическими целями. Подобные действия никоим образом не наносят ущерба комплексному характеру "Программы 93+2". Максимальная отдача от повышения эффективности и действенности будет получена лишь в результате полного использования всех мер в комплексе.

Будет продолжена работа по окончательной подготовке мер применительно к части 2, для осуществления которых требуются дополнительные правовые полномочия и соответствующий проект правового документа. В июне 1996 г. Совет управляющих МАГАТЭ решил учредить Комитет Совета для продолжения работы над мерами части 2 и правовым документом. Комитет провел две сессии — в июле и октябре; следующая сессия намечена на январь 1997 г.

Секретариат МАГАТЭ будет способствовать деятельности Комитета. Теперь прогресс, включая сроки осуществления части 2, будет зависеть от желания и готовности государств — членов МАГАТЭ вести диалог друг с другом и достичь согласия, поручив Секретариату продолжить работу по осуществлению новых мер в отношении гарантий. □



Взятие мазковых проб с оборудования на местах для лабораторного анализа.

Гарантии на установках с МОУ: сложившаяся практика и тенденции на будущее

Обзор деятельности МАГАТЭ по проверке установок с малообогащенным ураном и меры по расширению сотрудничества с операторами

Анита Нильссон

Установки с топливным циклом на малообогащенном уране (МОУ) являются важным продуктом ядерной промышленности и органически связаны с производством ядерной энергии. К ним относятся установки по производству гексафторида урана, обогащению урана (менее чем до 20% урана-235), химическому превращению урана в порошкообразную окись и производству ядерных топливных сборок для последующего использования в реакторах. Как правило, к ним также относятся установки (исключая заводы по переработке) по заключению в капсулы и захоронению отработавшего топлива, содержащего плутоний. Настоящая статья касается в первую очередь установок с топливным циклом, использующим МОУ, и лишь в малой степени затрагивает гарантии в отношении отработавшего топлива, подлежащего захоронению в геологических формациях.

На всех таких установках наличие урана является основанием для гарантий МАГАТЭ по соглашениям, заключенным в соответствии с Договором о нераспространении ядерного оружия. Природный, или малообогащенный, уран является ядерным материалом, который лишь косвенно может использоваться для производства ядерного оружия. С целью получения материала, пригодного для применения в ядерном взрывном устройстве, необходимо дальнейшее обогащение урана по изотопу урана-235 до уровня свыше 20%.

Этот факт имеет основополагающее значение для осуществления гарантий МАГАТЭ в отношении МОУ. Агентство обязано делать независимые выводы о том, что тот или иной ядерный материал, на который распространяется действие гарантий, не переключался с мирного использования, т. е. не использовался для производства ядерных взрывных устройств или в каких-либо неизвестных целях. Подходы и критерии гарантий, применяемые МАГАТЭ для достижения этой цели, определены с должным учетом возможного использования ядерных материалов для производства ядерного оружия. Обогащение изотопом урана-235, необходимое для превращения природного, или

малообогащенного, урана в материал, пригодный для производства оружия, является дорогостоящим и длительным процессом, особенно если он осуществляется скрытно. Путем технического анализа было установлено, что государство может получить материал, обогащенный до нужной для производства оружия степени, примерно через год. Однако недавние обзоры в рамках Агентства показали, что, хотя создание обогатительной установки, особенно в тайном порядке, является дорогостоящим и длительным процессом, последующее обогащение МОУ, уже после создания обогатительных установок, может осуществляться менее чем за год.

Действующие гарантии в отношении установок с МОУ

В основе применения гарантий МАГАТЭ в отношении МОУ лежит ряд критериев, определяющих *инспекционные цели*, где *значимое количество* определяется как объем урана, содержащий 75 кг урана-235, а *своевременность* — как срок в один год. Это означает, что при использовании своей системы гарантий Агентство должно быть в состоянии выявить переключение по крайней мере 75 кг урана-235, содержащегося в МОУ, в течение одного года.

Установка с топливным циклом на МОУ перерабатывает ядерный материал в балк-форме. В ходе производственного процесса ядерные материалы, используемые в качестве сырья, могут изменяться по содержанию изотопов, химическому составу и физическим свойствам. При этом из таких материалов также образуется крайне небольшое количество продуктов отхода, которые сбрасываются в сточные воды или удаляются иным способом. Общая задача как с точки зрения гарантий, так и с финансовой точки зрения заключается в сведении отходов и потерь к минимально возможному уровню.

Для достижения целей гарантий в отношении производственного процесса, в ходе которого ядерный материал в балк-форме преобразуется в раз-

Г-жа Нильссон является старшим сотрудником Департамента гарантий МАГАТЭ.

личные формы, МАГАТЭ разрабатывает такой подход к гарантиям, который позволял бы ему осуществлять ежегодную оценку и проводить независимую проверку *баланса материала* на установке через определенные периоды времени.

МАГАТЭ должно делать свои выводы независимо от операторов и государств-членов. Тем не менее такие выводы могут делаться совместно с государственной системой учета и контроля (ГСУК) или региональной системой учета и контроля (РСУК). Для этого необходимо с определенной степенью достоверности выявить количества материала, на которые распространяется действие гарантий.

В соответствии с действующими критериями гарантий следует отдельно проверять ядерные материалы, *находящиеся в движении* в установке и находящиеся в инвентарном списке установки. В отношении завода по производству топлива на МОУ проверка должна распространяться не менее чем на 20% ядерных материалов, *находящихся в движении*, при этом раз в год также проверяется составляемая оператором инвентарная опись фактического количества всех ядерных материалов, имеющихся на установке; это делается после закрытия баланса материала для целей учета.

Агентство использует статистические методы для проверки эффективности расходов на основе своего знания производственного процесса, происходящего на установке, а также произведенных операторами и МАГАТЭ точных и прецизионных измерений ядерных материалов. Информация о процессе и системе измерений, применяемой на установке, включается в *информацию о конструкции*, представляемую Агентству.

Информация, на которой основывается деятельность Агентства, представляется государством через ГСУК или РСУК. Официальные отчеты об изменениях инвентарного количества представляются периодически, часто ежемесячно, отражая динамику за предыдущий месяц.

Инспекции и проверки. Во время обычных инспекций Агентство проверяет заявления операторов об учете материалов, т. е. учетные ведомости и вспомогательные документы, и сопоставляет (как правило, в штаб-квартире) полученный результат с официальными отчетами об изменениях инвентарного количества, представляемыми ГСУК или РСУК. В соответствии с применяемыми в настоящее время критериями гарантий МАГАТЭ для достижения этих целей проводятся регулярные инспекции. На заводах по производству топлива на МОУ обычно проводится пять инспекций для проверки движения и одна — для проверки фактического количества материала в наличии в период подведения баланса материала. На заводах по обогащению проводятся ежемесячные инспекции прежде всего для подтверждения заявленного уровня обогащения (отсутствия обогащения свыше 20% по урану-235). Планирование инспекций осуществляется на основе эксплуатационной информации, представляемой раз в полгода, и заблаго-

временных уведомлений о получении и отгрузке ядерных материалов. Проверка ядерных материалов в движении осуществляется путем взвешивания и отбора проб для последующего химического анализа, а также путем неразрушающего анализа для контроля обогащения. Важность проведения "инспекций движения" материала становится очевидной, если учесть, что установки топливного цикла, перерабатывающие ядерные материалы в балк-форме, имеют большую пропускную способность и сравнительно малое инвентарное количество ядерных материалов.

Проверка фактического количества материала в наличии основывается на применении статистических методов. При сопоставлении зарегистрированного инвентарного количества (зарегистрированное количество материала) с измеренным инвентарным количеством (фактическое количество материала в наличии) на установках, перерабатывающих ядерные материалы в балк-форме, всегда имеется расхождение. Это расхождение именуется неучтенным материалом (НМ). На основе статистической оценки баланса материала делается вывод о том, находятся ли НМ в допустимых пределах. Несмотря на то что значительная величина НМ *может* свидетельствовать о возможном переключении ядерных материалов, общая оценка такого переключения должна производиться в более широком контексте заявлений государства о ядерных материалах и независимой проверки этих заявлений Агентством.

В рамках существующей системы гарантий ГСУК и РСУК всегда получают заблаговременные уведомления об инспекциях. Это давно было признано необходимым, для того чтобы государство и оператор подготовили заявления о ядерных материалах и другую документацию, требующуюся для инспекции.

Учет и контроль. Система гарантий требует от оператора ведения текущего реестра (регистрационного журнала) ядерных материалов в соответствии с согласованными стандартами и рекомендациями. Однако вполне вероятно, что учет ядерных материалов может осуществляться и при отсутствии требований или системы осуществления гарантий. Ядерные материалы являются дорогостоящими, и на них приходится значительная часть эксплуатационных расходов ядерного реактора. Таким образом, в интересах владельца ядерных материалов свести к минимуму потери и поддерживать контроль качества на максимально высоком уровне.

Учет ядерных материалов является одним из способов, позволяющих оператору следить за перерабатываемыми ядерными материалами в рамках его ответственности за эти материалы перед владельцем. Кроме того, ядерная безопасность и расчеты реактивности требуют точных данных по обогащению. Непрогнозируемые выбросы при обогащении таблеток в топливном стержне могут привести к пережогу и последующей утечке продуктов деления в систему охлаждения, что влечет

потери в производстве электроэнергии. Кроме того, такая утечка, даже незначительная, может создать дополнительный источник радиоактивного облучения населения. По той же причине операторы установки топливного цикла сводят к минимуму и контролируют выброс ядерных материалов в окружающую среду, о чем также свидетельствует система измерения и учета.

В целях поддержания высокого качества производства оператор установки ядерного топливного цикла использует новейшее оборудование. Для контроля за обогащением используются сканеры стержней, а для определения веса — точные весы. На некоторых установках введен порядок, согласно которому Агентство может использовать принадлежащее оператору оборудование. В подобных случаях для обеспечения независимости Агентство хранит на установке печатанные стандарты источников или ядерных материалов для целей калибровки. Такие элементы сотрудничества повышают действенность инспекций, а также поддерживают эффективность гарантий или способствуют ее повышению.

Другой причиной, в силу которой оператор поддерживает систему контроля, является требование двусторонних или многосторонних соглашений, касающихся ядерного нераспространения. Государства — поставщики ядерных материалов требуют осуществления гарантий и учета таких материалов в соответствии с установленными стандартами. Иными словами, учет ядерных материалов и гарантии МАГАТЭ являются предварительными условиями ядерной торговли; было признано, что без высококачественной системы гарантий такая торговля будет сильно затруднена или вообще станет невозможной.

Возможные новые элементы гарантий

Недавние события выявили необходимость усовершенствования гарантий, с помощью которых МАГАТЭ должно не только проверять точность и полноту заявлений государств о ядерных материалах, но и обеспечивать надежность заверений в отсутствии незаявленной ядерной деятельности. Укрепление системы гарантий было предложено в рамках программы МАГАТЭ, известной под названием "Программа 93+2". Часть 1 программы осуществляется на основании всеобъемлющих соглашений о гарантиях, тогда как новые меры, составляющие часть 2, требуют для МАГАТЭ дополнительных правовых полномочий. В июне 1995 г. Совет управляющих постановил, что Агентству следует приступить к осуществлению части 1, и в июне 1996 г. был учрежден Комитет Совета для разработки протокола о дополнении существующих всеобъемлющих соглашений о гарантиях. Этот протокол предоставит Агентству дополнительные возможности, необходимые для реализации преду-

сматриваемой укрепленной системы гарантий во всей ее полноте.

В отношении установок топливного цикла на МОУ часть 1 предусматривает расширенный физический доступ и развитие сотрудничества с ГСУК или РСУК — в зависимости от обстоятельств. Расширенный физический доступ включает необъявленные инспекции, т. е. инспекции, о которых государство не уведомляется заблаговременно. Необъявленные инспекции могут быть полезными в отношении эффективности и действенности при наличии конкретных заявлений о движении материалов и эксплуатации установки. При расширенном доступе для инспектора станут доступны все здания на *ядерной площадке*. Важное значение для укрепления гарантий имеет и *оптимальное использование существующей системы*. Расширение информации от ГСУК, предоставляемой государствами, обеспечивает расширение сотрудничества между Агентством и национальными или региональными органами власти. Расширение сотрудничества может включать совместное использование измерительной аппаратуры, своевременное представление МАГАТЭ данных, имеющихся у национальных или региональных органов власти, и совместную деятельность, при условии сохранения независимой контрольной функции МАГАТЭ. Путем расширения сотрудничества можно своевременно разрешать любые противоречия и вопросы.

Полевые испытания. Полевые испытания укрепленной системы гарантий были проведены в Канаде, Финляндии и Швеции и явились хорошим примером того, как такая система может действовать на практике.

Испытания в Канаде. Испытания в Канаде показали, что доступ без уведомления может быть получен к тем местам, которые обычно недоступны для целей гарантий на установках топливного цикла широкого диапазона. К таким установкам относились установка по конверсии урана, установка по производству топлива, две многоблочные установки с энергетическими реакторами, частично снятый с эксплуатации исследовательский реактор и комплекс по ядерным НИОКР. Эти испытания также явились свидетельством (согласно сообщению Контрольного совета по вопросам атомной энергии) расширения сотрудничества между ГСУК Канады и Агентством по ряду направлений: адаптированные к местным условиям процедуры доступа без уведомления, разработанные операторами и ГСУК, были одобрены МАГАТЭ, с тем чтобы они принимались во внимание при подготовке инспекционных мероприятий. Испытания включали целый диапазон действий, в частности широкий доступ, запрашиваемый во время плановой инспекции, и доступ без уведомления в сверхурочное время; применяемые меры предусматривали отбор проб объектов окружающей среды, проверку информации о конструкции, визуальное наблюдение и неразрушающий анализ. В каждом случае доступ предоставлялся незамедлительно, и

МАГАТЭ имело возможность осуществить необходимую деятельность. В широком смысле испытания показали, что ГСУК, оператор и МАГАТЭ могут принимать процедурные меры, которые приведут к успешному осуществлению доступа без уведомления или с краткосрочным уведомлением к любому месту на ядерных установках в Канаде.

Испытания в Финляндии. Полевые испытания в Финляндии состояли в отборе проб и расширении сотрудничества с ГСУК. Была произведена оценка методов мониторинга окружающей среды на местах, и в результате были определены имеющиеся в продаже приборы, которые можно было использовать при экологическом мониторинге на установках с МОУ, без интенсивной исследовательской работы. Успешные результаты дало и применение автордиографии для анализа мазковых проб объектов окружающей среды. В финских лабораториях были проанализированы различные виды проб, отобранных во время полевых испытаний в различных странах, что позволило получить ценные аналитические результаты. В целях определения и регистрации объектов окружающей среды для взятия проб на местах была разработана спутниковая навигационная и картографическая система с использованием ПЭВМ. Такая система картографирования и навигации с использованием компьютерных технологий оказалась весьма полезной при отборе проб объектов окружающей среды за пределами установок.

Также подверглась испытанию и интенсивность сотрудничества с ГСУК путем представления ей вопросника и получения от нее расширенного заявления, а также проведения необъявленных инспекций на легководных реакторах и на исследовательском реакторе. В результате был приобретен опыт в осуществлении таких инспекций при расширенном доступе к информации и объектам. Был разработан порядок проведения необъявленных инспекций и выработан новый подход к усовершенствованию гарантий в отношении установок с реактором типа ВВЭР.

Испытания в Швеции. Испытания в Швеции были связаны с мониторингом окружающей среды и расширением сотрудничества с ГСУК, включая представление МАГАТЭ дополнительной информации с докладами об учете в режиме почти реального времени, необъявленные инспекции, информацию ГСУК и расширенное заявление.

Более конкретные области испытаний в Швеции были сконцентрированы на проведении необъявленных инспекций на заводе по производству топлива на МОУ. Система необъявленных, произвольных инспекций применялась таким образом, что в течение этого периода проведения инспекций можно было ожидать в любой день и час. В частности, согласно этой системе еженедельно представлялась информация об эксплуатационных прогнозах установки. Информация передавалась Агентству электронным способом через защищенную линию связи. Перед проведением испытаний были согласованы процедуры, касающиеся виз для

инспекторов, доступа к установке, сопровождения инспекторов сотрудниками установки и доступа к информации в компьютеризированной системе учета ядерных материалов оператора. Результаты необъявленных инспекций вместе с проверкой фактического количества материала в наличии, дополняющей испытания, обеспечили прочную основу для оценки принятого подхода.

Общие результаты испытаний продемонстрировали позитивные последствия укрепления системы гарантий для МАГАТЭ, национальных органов власти и операторов. Проще говоря, благодаря произвольному характеру необъявленных инспекций полученные результаты проверки можно экстраполировать на *все* материалы, задействованные в производстве, в период подведения баланса материала. Это означает повышение эффективности и переход от частичного к полному охвату ядерных материалов, находящихся в движении. Расширенный доступ для инспекторов позволил принять меры по обеспечению отсутствия незаявленных видов деятельности на территории установки.

Таким образом, испытанный подход позволил осуществлять более совершенные с точки зрения эффективности произведенных расходов гарантии: система значительно укрепилась, а проведение инспекций не потребовало дополнительной работы. Применяемый порядок оказался менее обременительным для текущей деятельности установок по сравнению с инспекциями в рамках обычной, "классической" системы, поскольку он затрагивал скорее процесс, нежели продукт. Эти преимущества существенно компенсировали дополнительные затраты рабочего времени со стороны оператора при составлении еженедельных эксплуатационных прогнозов и установление порядка, допускающего проведение на установке необъявленных инспекций.

В рамках Агентства недавно была учреждена целевая группа по оценке возможных подходов с точки зрения гарантий в отношении заводов по производству топлива на МОУ с учетом применения разных подходов на разных установках и в разных государствах.

Перспективы на будущее

Элементы укрепленной системы. Дополнительные меры по укреплению гарантий, рассматриваемые Советом управляющих МАГАТЭ, основываются на расширении доступа к информации о государственной ядерной программе, расширении физического доступа инспекторов Агентства к ядерным установкам и другим ядерным площадкам и использовании новых методов, в первую очередь отбора проб объектов окружающей среды и оптимизации существующей системы. Задача будет заключаться в проверке отсутствия как переключения ядерных материалов, так и незаявленной ядерной деятельности. Общие последствия укрепления системы гарантий для той или иной страны зависят от ее ядерной программы. Систе-

ма обеспечит повышенное внимание к ядерным установкам, вызывающим наибольшие опасения, на которых используется высокообогащенный уран или плутоний, и будет уделять меньше внимания таким менее чувствительным материалам, как малообогащенный уран, с учетом полученных заверений относительно отсутствия незаявленной ядерной деятельности. Как отмечалось выше, необъявленные инспекции могут повысить гарантию непереключения ядерных материалов и в то же время обеспечить уверенность в отсутствии незаявленной ядерной деятельности. В последнем случае важное значение будет иметь возможность отбора проб объектов окружающей среды. Если такой отбор осуществляется во время регулярных инспекций, не будет никакой необходимости в проведении дополнительных отдельных инспекций, сопряженных с затратами со стороны как МАГАТЭ, так и оператора.

Расширение информации, представляемой государствами, оставит основу для ее оценки Агентством. Постепенное повышение уверенности в отсутствии незаявленной деятельности может обеспечить основу для снижения интенсивности осуществления гарантий в отношении заявленных ядерных материалов. В качестве примера можно взять отработавшее топливо атомных станций. Несмотря на то что в нем содержится плутоний, повышение уверенности в отсутствии его скрытой переработки тем или иным государством влияет на подход к гарантиям.

В некоторых государствах отработавшее топливо будет заключено в капсулы для содержания в глубоких подземных хранилищах без нарушения целостности топлива. На заседании консультативной группы, созванном МАГАТЭ, представители государств-участников согласились с тем, что нельзя прекращать действие гарантий в отношении отработавшего топлива атомных электростанций, подлежащего захоронению или уже захороненного в геологических формациях. В то же время было признано, что применяемые меры должны основываться на "преемственности знаний" и учитывать изменения в режиме гарантий. Несмотря на возможное содержание в подземном хранилище большого количества плутония, меры по гарантиям в отношении такого хранилища могут быть эффективными и высокодейственными, — например, в результате применения мер сохранения и наблюдения на площадке и постоянного получения информации о захороненных материалах — с учетом обеспеченных укрепленной системой гарантий заверений в отсутствии незаявленной переработки.

Ряд государств путем широкого объединения усилий в программе поддержки гарантий МАГАТЭ участвуют в работе, связанной с подходом к гарантиям в отношении отработавшего топлива, подлежащего захоронению в геологических формациях. До проведения следующего планового заседания консультативной группы должен быть подготовлен совместный доклад, в котором будет

затронут вопрос о гарантиях в отношении заключительной стадии топливного цикла.

Существенные изменения в осуществлении гарантий применительно к установкам с топливным циклом на МОУ могут потребовать применения современных методов. Передача учетных и эксплуатационных данных с помощью электронных средств связи в режиме почти реального времени может обеспечить повышение эффективности и действенности системы гарантий. Методы шифрования и конкретные протоколы передачи обеспечат передачу данных с сохранением конфиденциальности. Дистанционная электронная передача достоверных данных измерений откроет для установок с МОУ такие же возможности, что и дистанционный контроль — для ядерных реакторов. Существующие методы измерений все чаще дают результаты в цифровом формате, что необходимо для дистанционной передачи результатов измерений. Таким образом, применение новых методов может способствовать дальнейшему сокращению частоты инспекций на установках при сохранении или повышении степени уверенности.

На пути к расширению сотрудничества. В отношении установок с топливным циклом на МОУ укрепление системы гарантий, по-видимому, приведет к изменению отношений государства (через ГСУК или РСУК) и операторов с МАГАТЭ. Оно предусматривает расширение сотрудничества путем более своевременного представления информации об отдельных эксплуатационных событиях и признания необъявленных инспекций как средства повышения эффективности и действенности гарантий.

На этом эволюционном этапе развития гарантий стоит отметить, что роль инспекции на площадке намного превосходит значение проверки непереключения ядерных материалов. При встрече инспекторов с оператором на установке могут обсуждаться вопросы, представляющие взаимный интерес, и разрешаться те или иные разногласия или проблемы. При любом режиме инспекций и контроля важное значение имеет доверие между сторонами.

Инспекторы МАГАТЭ по гарантиям в основном посещают установки для выполнения какого-либо поручения, например получения требуемых международным сообществом заверений в том, что ядерные материалы на установке используются в соответствии с обязательствами государства о нераспространении. Наличие таких заверений позволяет поддерживать уверенность общественности в том, что установка используется только для мирной деятельности и своим производственным процессом способствует благосостоянию общества. Изменение системы гарантий требует расширения сотрудничества между МАГАТЭ, национальными или региональными органами власти и оператором, что облегчает работу последнего. В конечном счете ее эффективное и действенное применение явится заслугой операторов установок, а также государства и международного сообщества. □

Гарантии на легководных реакторах: сложившаяся практика и тенденции на будущее

Испытание новейших методов проверки легководных реакторов — один из аспектов деятельности МАГАТЭ по повышению эффективности и действенности гарантий

**Нил Хармс
и Перпетуа
Родригес**

Меры по гарантиям на легководных реакторах — основном типе ядерного энергетического реактора, используемого во всем мире в настоящее время для производства электроэнергии, — прочно внедрились в практику. Сегодня в государствах, не обладающих ядерным оружием, гарантии МАГАТЭ относятся к более чем 220 легководным и иным типам энергетических реакторов*.

В настоящей статье рассматриваются действующая практика осуществления гарантий МАГАТЭ применительно к легководным реакторам, а также находящиеся на рассмотрении или в стадии разработки меры по гарантиям, которые еще не применяются.

Почему МАГАТЭ осуществляет гарантии на атомных электростанциях? Почему эти установки представляют собой угрозу ядерного распространения? Для ответа на эти вопросы важно обратить внимание на характер ядерных материалов, используемых на атомных электростанциях. Оставив пока в стороне применение смешанного урано-плутониевого окисного топлива (СО), отметим, что на легководных реакторах используется малообогатенный уран (МОУ), относимый к категории материалов “косвенного использования” с точки зрения его потенциального применения для производства ядерного оружия. После использования этих материалов в активной зоне реактора отработавшее топливо относится уже к категории материала “прямого использования”. Плутоний, содержащийся в отработавшем топливе, а также в свежем топливе на смешанных оксидах, с точки зрения гарантий представляет собой стратегический материал. Это — один из решающих факторов, влияющих на подход к гарантиям и на задачи инспектирования установок.

Осуществление гарантий на этих установках происходит в рамках соглашений между самим государством или государствами и МАГАТЭ. Для выполнения своих обязательств по этим соглашениям Агентство осуществляет проверки, с тем чтобы сделать свои собственные независимые вы-

воды о гарантиях. В отношении соглашений, заключенных на основании Договора о нераспространении ядерного оружия, технические цели гарантий определены в пункте 28 INFCIRC/153 (с исправлениями) как состоящие “в своевременном обнаружении переклочки значимых количеств ядерных материалов с мирной ядерной деятельности на производство ядерного оружия или других ядерных взрывных устройств или на неизвестные цели, а также в сдерживании такого переклочки в связи с риском раннего обнаружения”. Соглашения о гарантиях в рамках системы Договора о нераспространении основываются на руководящих принципах, содержащихся в документе INFCIRC/66 Rev.2; в соответствии с ними требуется применять гарантии в отношении ядерных материалов, установок, оборудования, неядерных материалов и определенной технической информации. Порядок планирования деятельности в области гарантий на этих установках со стороны МАГАТЭ именуется “подходом к гарантиям”.

Классический подход к гарантиям

Подход к гарантиям основан на анализе любых технически возможных путей переклочки на установке и на требованиях конкретного соглашения о гарантиях. Такой подход рассчитан также на то, чтобы учитывать возможное незааявленное производство материалов прямого использования. Это касается систем учета ядерных материалов, сохранения, наблюдения и прочих мер, необходимых для осуществления гарантий. Принимается также во внимание следующее: i) способы измерения и методы, имеющиеся у Агентства; ii) конструкционные особенности установки; iii) форма

* По состоянию на январь 1996 г. гарантии МАГАТЭ в государствах, не обладающих ядерным оружием, относились к 226 энергетическим реакторам. Тогда во всем мире насчитывалось 437 атомных электростанций; разница, таким образом, получается за счет энергетических реакторов в государствах, обладающих ядерным оружием, которые не подпадают под гарантии МАГАТЭ.

Г-н Хармс и г-жа Родригес являются сотрудниками Отдела операций (В) Департамента гарантий МАГАТЭ.

и доступность ядерных материалов; iv) возможное наличие ядерной деятельности, не охваченной гарантиями; и v) опыт проведения инспекций.

Задача инспекций

Задача инспекции на установке включает компоненты количества и своевременности (см. таблицу). Количественный компонент касается масштаба деятельности по проведению инспекций, необходимых для обеспечения уверенности в отсутствии переключения значимого количества (ЗК) ядерных материалов за период подведения баланса материала (ПБМ). В свою очередь компонент своевременности касается периодичности проведения инспекций, необходимой для обеспечения уверенности в отсутствии внезапного переключения. Задача по проведению инспекции на каждой установке считается выполненной, если соблюдены все критерии, относящиеся к типам и категориям материалов, имеющихся на установке. При осуществлении гарантий Агентство стремится к полной реализации обоих компонентов задачи инспекций.

Сложившаяся практика осуществления гарантий

Каким образом в настоящее время осуществляются гарантии МАГАТЭ? В основном это регулируется Уставом МАГАТЭ и соглашениями о гарантиях. В пункте 2 документа INFCIRC/153 (с исправлениями) — типового соглашения о гарантиях — более подробно говорится о том, что гарантии будут осуществляться “исключительно с целью проверки того, чтобы такой материал не переключался на ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства”. В отношении легководных реакторов подход к гарантиям учитывает два следующих основных механизма по достижению целей инспекции:

Учет элементов. Он включает подсчет и идентификацию элементов, неразрушающие измерения и изучение для проверки сохранения целостности элементов.

Меры по сохранению и наблюдению (С/Н). Они используются в дополнение к методам проверки учета в рамках гарантий применительно к отработавшему топливу. Поскольку активные зоны реакторов обычно открываются не чаще одного раза в год, нередко имеется возможность опечатать крышку несущего давление корпуса реактора.

Установка системы наблюдения, контролирующей место, где хранится отработавшее топливо, позволяет Агентству выявлять случаи незаявленного перемещения ядерных материалов и возможного нарушения сохранения и/или воздействия на оборудование по осуществлению гарантий МАГАТЭ.

Коротко говоря, для достижения целей инспекций МАГАТЭ делается следующее:

● **Ревизия материально-балансовых учетных документов и сравнение с отчетами, представляемыми Агентству.**

● **Рассмотрение эксплуатационных учетных документов и согласование с материально-балансовыми учетными документами.**

● **Проверка свежего топлива перед загрузкой активной зоны.** Для выявления возможного переключения свежего топлива проводится проверка путем подсчета элементов, идентификации серийного номера и неразрушающего анализа (НРА). На установках, использующих свежее СО топливо, проверка проводится ежемесячно путем подсчета элементов, идентификации серийного номера и проверки печати, исходя из предположения, что топливо получено с установки, в отношении которой действуют гарантии МАГАТЭ. Однако в отношении свежего СО топлива, полученного с не подпадающих под действие гарантий установок, производятся дополнительные измерения НРА, и топливо, в случае его нахождения в сухом хранилище, опечатывается, а в случае его нахождения во влажном хранилище — ставится под наблюдение. Проверка печати и/или оценка результатов наблюдения также осуществляются ежемесячно в дополнение к обычным методам проверки учета.

● **Проверка топлива в активной зоне.** Проверка топлива проводится путем подсчета элементов и идентификации серийного номера после перегрузки топлива и перед закрытием корпуса реактора. На установках, использующих в активной зоне свежее СО топливо, загрузка осуществляется под наблюдением человека или при подводном наблюдении. Вскоре после проверки применяются меры С/Н для обеспечения того, чтобы активная зона реактора оставалась без изменений.

● **Проверка бассейна для отработавшего топлива.** Такая проверка производится после опечатывания шлюзовых ворот или закрытия активной зоны реактора. Помимо оценки применяемых мер С/Н производится проверка отработавшего топлива путем наблюдения за свечением Черенкова и его оценки с использованием методов НРА.

Значимые количества ядерных материалов и цели своевременности

Категория	Тип	Значимые количества	Цели своевременности
Материал прямого использования	Плутоний*	8 кг плутония	1 месяц
	Высокообогащенный уран	25 кг урана-235	1 месяц (свежий) 3 месяца (отраб.)
	Плутоний в отработавшем топливе	8 кг плутония	3 месяца
	Уран-233	8 кг урана-233	1 месяц
Материал косвенного использования	Малообогащенный уран**	75 кг урана-235	12 месяцев
	Торий	20 т тория	12 месяцев

* для плутония, содержащего менее 80% плутония-238
 ** менее 20% урана-235; включает природный и обедненный уран

МАГАТЭ ежегодно выпускает Доклад об осуществлении гарантий, в котором отражены основные выводы, обращается внимание на недостатки и рекомендуются меры по их исправлению. Речь идет о таких проблемах, как неоднозначные результаты наблюдения, отсутствие соответствующего оборудования, не доведенные до конца меры по гарантиям, трудности проверки некоторых ядерных материалов, ограничения в планировании инспекций, вопросы назначения инспекторов и некоторые другие административные проблемы, косвенно влияющие на достижение целей МАГАТЭ.

На основе опыта, приобретенного при разрешении этих проблем, были рекомендованы меры по сведению к минимуму возможности их возникновения, которые значительно усовершенствовали процедуру осуществления гарантий. В отношении стран Европейского союза между Агентством и Евратомом было заключено соглашение о совместной деятельности (именуемое "Новый подход к партнерству"), которое привело к снижению трудоемкости инспекций и к введению новых систем наблюдения. Было усовершенствовано оборудование, позволяющее преодолевать трудные условия на установках, где традиционное оборудование не могло обеспечить однозначные результаты проверки. Дополнительному усовершенствованию подхода к гарантиям на некоторых установках способствовало и сотрудничество со стороны операторов.

"Программа 93+2" и перспективы на будущее

Недавние события наглядно продемонстрировали, что система гарантий МАГАТЭ должна обеспечивать их достоверность в отношении не только заявленной ядерной деятельности, но и отсутствия незаявленной ядерной деятельности. Система, основанная на учете материалов, оказалась надежной в обеспечении гарантий мирного использования заявленных материалов, установок и объектов. Однако новые меры позволят укрепить эту систему и повысить ее эффективность, в частности, путем усовершенствования способности Агентства выявлять незаявленную деятельность в государствах, заключивших всеобъемлющие соглашения о гарантиях. Подчеркивалась необходимость укрепления мер, выходящих за пределы сферы действия существующих соглашений о гарантиях. Это привело к созданию так называемой "Программы 93+2", цель которой заключается в обеспечении наиболее эффективного общего подхода к укреплению гарантий и одновременно в сокращении частоты применения некоторых других мер, добиваясь тем самым снижения расходов.

Системы дистанционного контроля. В качестве шага в направлении достижения цели МАГАТЭ по снижению затрат на проведение инспекций легководных реакторов при одновременном повышении эффективности и действенности

гарантий путем совместных усилий МАГАТЭ и Швейцария провели полевые испытания с использованием системы дистанционного контроля (СДК) на установках полустатического хранения. Подвергаемая испытаниям СДК целиком основана на цифровом методе, который облегчает получение изображения и обработку данных (например, информации о печатях Агентства), а также их передачу, обработку и хранение. Система связи не зависит от системы контроля. Оборудование имеет достаточный внутренний накопитель информации и аккумуляторный источник питания, позволяющие системе снимать изображение и информацию в случае отсоединения от сети и/или энергетической системы установки. Для контроля за работой оборудования и выявления возможных неисправностей система обеспечивает подачу информации об эксплуатационном состоянии установки и связанных с ней компонентов. Степень приближенности такой подачи к реальному времени зависит от настройки, обеспечивающей получение изображения и данных. Предполагается использовать СДК на установках с легководным реактором при одновременном сокращении числа промежуточных инспекций — как объявленных, так и необъявленных. Необъявленная инспекция означает, что государство и оператор информируются о намерении Агентства провести такую инспекцию лишь по прибытии инспектора МАГАТЭ на установку.

Каким образом предполагаемое использование новейшей технологии, например СДК на установках с легководным реактором, может отразиться на текущем осуществлении гарантий? На легководных реакторах, где в настоящее время ежегодно проводится от трех до четырех ежеквартальных промежуточных инспекций, их число может сократиться до одной необъявленной инспекции в дополнение к проверке фактического количества материала в наличии. На легководных реакторах, использующих свежее СО топливо, количество проводимых за год ежемесячных промежуточных инспекций может сократиться до двух—четырех необъявленных инспекций. Синергическое воздействие сочетания обычных инспекций, необъявленных инспекций, обеспечивающих широкий доступ к местам, указанным в расширенном заявлении, развития сотрудничества с государственными системами учета и контроля (ГСУК), новейшей технологии в области С/Н и более частого представления операторами установок некоторых эксплуатационных данных и информации о передаче ядерных материалов приведет к повышению уверенности в исключительно мирном использовании установок и отсутствии незаявленной деятельности.

При рассмотрении альтернативного подхода к гарантиям целесообразно учитывать точку зрения сторон, непосредственно затрагиваемых гарантиями МАГАТЭ в отношении легководных реакторов, а именно операторов установок и ГСУК конкретного государства.

Каждая инспекция в рамках гарантий МАГАТЭ рассматривается как "вмешательство" в обычную

деятельность оператора ядерной установки. А как операторы таких установок относятся к инспекциям в рамках гарантий во время простоев для перегрузки топлива, когда они полностью заняты работами по техническому обслуживанию и остановке реактора? Сколько времени занимает обычная рядовая инспекция в рамках гарантий? Чтобы ответить на эти вопросы, необходимо учитывать следующее:

- Сокращение числа инспекций МАГАТЭ, особенно в период простоя реактора для перегрузки и технического обслуживания.
- На легководных реакторах, получающих свежее СО топливо, возможна координация проверок МАГАТЭ с регулируемыми функциями другого государства (отправителя) для сведения к минимуму работ с оборудованием и снижения риска радиационного облучения персонала.
- Внедрение усовершенствованных систем контроля без посещения и наблюдения с целью сокращения частоты инспекций и затрат на них при сохранении и повышении эффективности гарантий; эти системы могут обеспечивать передачу информации непосредственно Агентству для анализа в режиме почти реального времени.
- Более широкое использование инспекторами МАГАТЭ компьютеризованных учетных документов операторов для содействия своевременному и эффективному проведению ревизий.
- Заключение практического рабочего соглашения между ГСУК и конкретным Отделом операций МАГАТЭ об использовании требуемого для выполнения работы числа назначенных инспекторов, знакомых с конструкцией и процедурами работы конкретной установки. В данном случае цель заключается в избежании многократных контактов с новыми инспекторами. Если "команда" назначенных инспекторов будет определена в начале календарного года, ГСУК сможет принять необходимые меры, чтобы содействовать соблюдению административных требований оператора относительно охраны и радиационной безопасности, а также облегчению прохождения формальных процедур, с которыми иногда приходится сталкиваться во время инспекций; при этом, однако, график инспекций может оказаться более свободным или потребовать увеличения числа инспекторов.
- Составление такого графика инспекций МАГАТЭ, при котором они проводились бы в дневную смену (т. е. с 08.00 до 18.00 час.), чтобы персонал установки, знакомый с гарантиями МАГАТЭ, был на месте. Иногда приходится отступать от этого правила, например при работе по перегрузке топлива, т. е. загрузке свежего СО топлива в активную зону. Важно также, чтобы персонал смены был информирован о потребностях МАГАТЭ, связанных с оборудованием, например об обеспечении соответствующего освещения в местах установки оборудования наблюдения Агентства, или о мерах, которые принимаются в случае повреждения печати МАГАТЭ.

На пути к расширению сотрудничества

В отношении большинства действующих в различных странах мира легководных реакторов, подпадающих под гарантии МАГАТЭ, применяется классический подход. В нем используется сочетание обычных промежуточных инспекций с инспекциями по проверке фактического количества материала в наличии. Кроме того, он включает учет ядерных материалов, сохранение и наблюдение, а также другие меры, необходимые для обеспечения уверенности в отсутствии ядерной деятельности, не охватываемой гарантиями.

В рамках деятельности МАГАТЭ по разработке усовершенствованного подхода к гарантиям в отношении легководных реакторов Агентство в настоящее время изучает возможность создания под эгидой "Программы 93+2" сети систем наблюдения в режиме почти реального времени без посещения в отношении легководных реакторов в пределах того или иного государства. Полученная от такой сети информация будет дополняться не столь часто проводимыми инспекциями МАГАТЭ и, скорее всего, не будет сопряжена с предварительным уведомлением. Можно также предположить, что инспектору во время его нечастых инспекций потребуется расширенный доступ на площадку установки. Экономия средств в результате применения такого нового подхода отчасти будет зависеть от конкретного топливного цикла и количества установок, подлежащих инспектированию.

Пересмотр требований относительно целей своевременности МАГАТЭ — путем использования новейшей технологии и/или повышения уверенности в отсутствии незаявленной деятельности (в частности, незаявленной переработки или обогащения) — также послужит основой для сокращения затрат при осуществлении гарантий в отношении заявленных материалов в топливных циклах на природном или малообогащенном уране. □

Атомная электростанция в Лейбштадте, Швейцария.



Гарантии на исследовательских реакторах: сложившаяся практика и тенденции на будущее

Внедрение некоторых новых мер по проверке для повышения эффективности и действенности гарантий Агентства

**Джанкарло
Цуккарро-
Лабелларте
и
Роберт
Фагерхольм**

В настоящее время под гарантии МАГАТЭ подпадает приблизительно 180 исследовательских реакторов и критических сборок. Подавляющее большинство таких реакторов действуют на сравнительно низких уровнях мощности (10 МВт тепловой энергии или ниже), а критические сборки — практически на нулевом уровне мощности*. С точки зрения гарантий это важно, поскольку уровень мощности реактора является определяющим фактором его способности производить плутоний. Наряду с высокообогащенным ураном (ВОУ) и ураном-233 плутоний считается материалом “прямого использования”, который может быть переклочен на производство ядерного оружия.

В настоящей статье рассматривается применение гарантий МАГАТЭ на исследовательских реакторах, включая аспекты, связанные со случаями переклочения и скрытого производства, а также с основными видами деятельности по проверке. Дополнительно рассматриваются новые меры по гарантиям, внедряемые для обеспечения отсутствия незаъявленных ядерных материалов и незаъявленной деятельности.

Исследовательские реакторы: осуществление гарантий

В мире эксплуатируется несколько типов исследовательских реакторов. Весьма распространенным из них является реактор бассейнового типа, мощность которого обычно находится на уровне порядка 10 МВт тепловой энергии или ниже. Топливные элементы, как правило, состоят из ВОУ (обогащенного до уровня 20% или более по изотопу урана-235) или МОУ (содержащего менее 20% урана-235), находящегося в пластинах, стержнях или трубах из алюминиевого сплава. Активная зона реактора погружена в большой бассейн с водой, которая обеспечивает охлаждение и замедление

нейтронов. Топливные сборки в активной зоне реактора бассейнового типа обычно видны и доступны для измерения в целях выполнения работы, связанной с гарантиями.

Другие типы исследовательских реакторов действуют на высоких уровнях мощности (превышающих 10 МВт тепловой энергии). Им требуются более мощные системы теплоотвода, и поэтому они обычно помещаются в корпусах активной зоны и оборудованы насосами охлаждения и теплообменниками. Топливные элементы в активной зоне реактора на этих установках обычно не видны и не доступны для измерения с целью осуществления гарантий.

Исследовательские реакторы широко используются для научной работы и других целей. Нейтроны, вырабатываемые исследовательскими реакторами, являются мощным средством для исследования вещества на ядерном, атомном и молекулярном уровнях. Нейтроны часто используются как зонды физиками, занимающимися изучением ядерной энергии и проблемами твердого тела, химиками и биологами. Эксперименты с нейтронами могут также проводиться за пределами биологической защиты с помощью установленных каналов для прохождения пучка. Кроме того, образцы могут помещаться в активной зоне исследовательского реактора или около нее для облучения нейтронами, т. е. для производства радиоактивных изотопов, используемых в медицинских и научных целях.

Возможности переклочения ядерных материалов. В соответствии с существующими всеобъемлющими соглашениями о гарантиях МАГАТЭ имеет право и обязано проверять, чтобы никакие

Г-н Цуккарро-Лабелларте возглавляет Секцию процедур Отдела операций (С), а г-н Фагерхольм работает аналитиком по гарантиям в Отделе концепций и планирования Департамента гарантий МАГАТЭ.

* Критическая сборка является исследовательской установкой, представляющей собой конфигурацию ядерного материала, в которой при соответствующем управлении может поддерживаться цепная реакция. В отличие от исследовательского или энергетического реактора, для нее обычно не предусматривается специальное охлаждение, у нее нет защиты для работы на большой мощности, ее активная зона рассчитана на большую гибкость системы и в ней используется топливо в легкодоступной форме, расположение которого в активной зоне часто меняется, как и само топливо, для изучения различных реакторных концепций.

ядерные материалы не переключались с мирного использования на производство ядерного оружия или иных ядерных взрывных устройств. Государства заключают такие соглашения во исполнение своих обязательств по Договору о нераспространении ядерного оружия.

Применительно к исследовательским реакторам рассматриваются следующие возможности, или сценарии, переключения ядерных материалов:

Переключение свежего или слегка облученного топлива для скрытого химического выделения делящихся материалов. Этому сценарию, для которого вполне достаточно иметь общедоступное химико-технологическое оборудование, уделяется особое внимание с точки зрения гарантий на установках, где свежее топливо содержит ВОУ или плутоний, не нуждающийся в дальнейшем превращении или обогащении для использования в ядерном взрывном устройстве. В настоящее время около 20 исследовательских реакторов, подпадающих под действие гарантий МАГАТЭ, применяют такой делящийся материал прямого использования в объеме более одного значимого количества (ЗК). Для целей гарантий одно ЗК в настоящее время определяется как 8 кг плутония или урана-233 или 25 кг урана-235 в ВОУ.

На международном уровне, и в частности в рамках программы США по использованию низкообогащенного ядерного топлива на исследовательских и материаловедческих реакторах, прилагаются усилия по разработке технологии использования на таких реакторах МОУ вместо ВОУ без существенного ухудшения их функционирования в том, что касается экспериментов, затрат и сохранения безопасности.

Переключение отработавшего или сильно облученного топлива для скрытого химического выделения делящихся материалов на перерабатывающей установке. Эта схема является технически более сложной с точки зрения затраченных усилий и времени по сравнению с предыдущей из-за высокого уровня радиоактивности используемого топлива. Тем не менее ей уделяется особое внимание примерно на 15 исследовательских реакторах, подпадающих под гарантии МАГАТЭ, из-за накопления большого количества отработавшего топлива и придается важное значение более чем на 10 других реакторах.

Возможность скрытого производства. Существует возможность скрытого производства плутония или урана-233 путем облучения незаявленного сырьевого материала. По мере разработки методов использования нейтронов возникала необходимость в более высоких уровнях нейтронного потока для проведения более сложных и длительных экспериментов в более короткие сроки. Были сооружены крупные исследовательские реакторы для обеспечения нейтронного потока таких уровней. На этих реакторах технически возможно производство значимых количеств плутония или урана-233 путем облучения незаявленного сырьевого материала. Это может быть достиг-

нуто, например, путем помещения материала — объекта облучения в активную зону или около нее либо путем замены элементов отражателя сырьевым веществом, подлежащим облучению. В то же время исследования показали, что за один год на исследовательском реакторе, эксплуатируемом на уровне ниже 25 МВт тепловой энергии, невозможно произвести одно значимое количество плутония. Фактическая производительность зависит от конструкции и эксплуатационных параметров того или иного реактора.

Действующая система гарантий МАГАТЭ требует оценивать все исследовательские реакторы, эксплуатируемые на уровнях мощности выше 25 МВт тепловой энергии, с точки зрения их способности производить, по крайней мере, одно значимое количество плутония (или урана-233) в год.

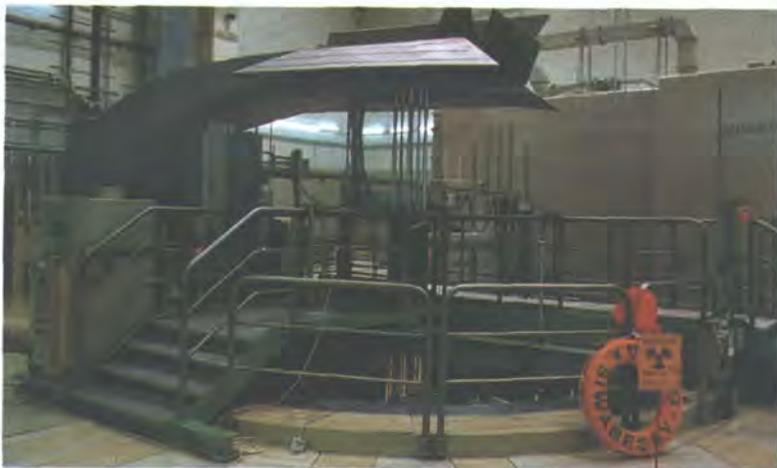
В настоящее время имеется около 30 тепловых исследовательских реакторов с уровнем мощности в 10 МВт тепловой энергии или выше, которые подпадают под действие гарантий МАГАТЭ. Около 10 из них эксплуатируются на уровнях мощности свыше 25 МВт тепловой энергии, и на них распространяются дополнительные меры по гарантиям в плане возможности скрытого производства.

Элементы “классических” гарантий МАГАТЭ

В настоящее время основная инспекционная деятельность МАГАТЭ на исследовательских реакторах включает ежегодную проверку инвентарного количества материала в наличии; инспекции, преследующие цели своевременного обнаружения свежего (необлученного) топлива, топлива в активной зоне и отработавшего топлива; ревизию



Исследовательский реактор в Японии используется для изучения происходящих в топливе процессов; работа проводится в рамках исследований ядерной безопасности. (Фото: JAERI)



Исследовательский реактор в Батаане, Индонезия.
(Фото: Мейер/АЕА)

учетных документов и отчетов; проверку конкретных видов передачи топлива; и инспекции для подтверждения отсутствия скрытого облучения сырьевого материала.

При определении инвентарного количества материала в наличии проверяется свежее и отработавшее топливо путем использования методов неразрушающего анализа (НРА) для подтверждения существования всего заявленного объема. Проверка топлива в активной зоне также осуществляется с помощью НРА или путем контроля критичности, подтверждаемого другими данными о реакторе*. Промежуточные инспекции на исследовательских реакторах проводятся с интервалами, исходя из требований своевременности гарантий в отношении конкретных инвентарных количеств разных видов материала**. Если на установке имеется свыше одного ЗК, то проверки топлива в активной зоне и отработавшего топлива проводятся четыре раза за календарный год с интервалом в один квартал, а проверка свежего топлива, содержащего ВОУ и плутоний, — 12 раз, т. е. ежемесячно. Проверка свежего топлива, содержащего менее одного ЗК ВОУ или плутония, проводится один раз в год и ежеквартально, если на установке имеется свыше одного ЗК ВОУ или плутония (свежее или облученное).

Передача топлива и экспериментального материала, содержащего ВОУ, плутоний или уран-233, проверяется либо на установке-отправителе, либо на установке-получателе, если отгружаемая партия опечатывается Агентством, а если партия не опечатывается, то на обеих установках.

Чтобы удостовериться в отсутствии неучтенного производства одного ЗК плутония или урана-233 на исследовательских реакторах высокой мощности (свыше 25 МВт тепловой энергии), используются следующие процедуры:

* Контроль критичности является инспекционной деятельностью, обеспечивающей подтверждение того, что реактор достиг критичности и что в нем поддерживается контролируемая ядерная реакция, т. е. в активной зоне находится по меньшей мере минимальное критическое количество ядерного материала.

** Своевременность гарантий связана со временем, необходимым для превращения ядерного материала из его имеющегося состояния в ВОУ или металлический плутоний.

- анализ конструкции и эксплуатации установки;
- меры сохранения и наблюдения (С/Н), а также прочие меры (например, контролирование уровня мощности), которые подтверждают, что реактор остановлен или не эксплуатировался в течение достаточного срока;
- осуществление одного из следующих видов деятельности: 1) применение мер С/Н для подтверждения отсутствия неучтенной загрузки свежего сырьевого материала и его удаления после облучения; или 2) оценка потребления свежего топлива и данных оператора о выгорании отработавшего топлива для подтверждения их соответствия представленной информации о конструкции и эксплуатации реактора.

Связанная с гарантиями информация о конструкции исследовательского реактора представляется Агентству государством. Она проверяется и подтверждается в установленном порядке и перепроверяется не реже одного раза в год. В случае внесения модификаций или изменений в относящуюся к гарантиям информацию о конструкции, производится их удостоверение с целью создания основы для корректировки процедур применения гарантий, после чего предпринимается необходимая корректировка.

Элементы укрепления гарантий на исследовательских реакторах

В июне 1995 г. Совет управляющих МАГАТЭ одобрил общее направление укрепления системы гарантий с наименьшими затратами в рамках части 1 программы, именуемой "Программа 93+2". В часть 1 включены меры, которые могут быть осуществлены на основе имеющихся у Агентства правовых полномочий, предоставленных ему в соответствии со всеобъемлющими соглашениями о гарантиях.

Некоторые меры, предназначенные для повышения эффективности и действенности гарантий, имеют общий характер. Они включают своевременное представление информации о конструкции, а также предусматривают описание ядерного топливного цикла того или иного государства.

Другие меры более конкретны в отношении определенных установок. Они включают описание и состояние НИОКР, особенно в таких областях, как обогащение и переработка урана, отбор проб объектов окружающей среды в стратегических пунктах, выбранных для обычных инспекций, необъявленные обычные инспекции для подтверждения заявленной и отсутствия незаявленной ядерной деятельности, мониторинг без посещения и дистанционная передача информации по гарантиям.

Непрерывная разработка новых технологий также предоставляет возможность внедрения новых систем измерения и наблюдения в целях гарантий, которые позволяют осуществлять дистан-

ционное управление оборудованием и дистанционную передачу информации по гарантиям. Последствия принятия таких новых мер для операторов и государств во многом будут зависеть от типа ядерных установок и конкретных государств или районов, в которых эти установки находятся.

Важнейшим аспектом при внедрении предлагаемых мер является расширение сотрудничества с государствами и государственными системами учета и контроля ядерных материалов (ГСУК), что необходимо для более эффективного планирования и проведения инспекций Агентством. В целях экономии средств и оптимального использования существующей системы ГСУК и МАГАТЭ могут также совместно проводить инспекции и совместно выполнять отдельные виды вспомогательной деятельности. Координированное и действенное применение новых мер позволит облегчить работу по осуществлению гарантий в отношении заявленных ядерных материалов и в то же время повысить способность обнаружения возможных незаявленных видов ядерной деятельности и материалов.

Как уже отмечалось выше, частота проведения инспекций на исследовательских реакторах колеблется от одного до 12 раз в год в зависимости от вида и количества ядерного материала, имеющегося на установке. В настоящее время инспекционная деятельность планируется таким образом, чтобы заявленный ядерный материал по-прежнему подпадал под действие гарантий. В рамках существующей системы труднее обеспечить положение, при котором реактор не использовался бы для производства незаявленного плутония или урана-233 в результате незаявленной эксплуатации, в особенности если произведенное количество незаявленного делящегося материала составляет значительно меньше одного ЗК (т. е. 2 кг плутония в год или менее).

На установках, инспектируемых в настоящее время не реже 12 раз в год, могут быть приняты меры по выявлению возможной незаявленной эксплуатации. На других исследовательских установках, где количество заявленного ядерного материала составляет менее одного ЗК, инспекции, как правило, проводятся один раз в год, а на некоторых более крупных исследовательских реакторах — два раза в год. В этих случаях новые меры могут в значительной мере содействовать повышению способности Агентства обеспечивать гарантию отсутствия незаявленной деятельности.

Ниже приводится перечень мер, вводимых в рамках имеющихся правовых полномочий МАГАТЭ.

Отбор проб объектов окружающей среды.

Облучение сырьевого материала и его последующее растворение в горячей камере для выделения, например, плутония вполне возможно скрыть от классических мер по осуществлению гарантий, особенно если производимое количество составляет менее одного ЗК. Там, где проводятся объявленные инспекции с частотой один раз в год, существует возможность скрыть незаявленную деятельность или приостановить ее перед проведением инспекции МАГАТЭ. Однако при любом химическом процессе, применяемом для получения делящегося материала, малая часть его будет попадать в близлежащую среду, и никакие меры по предотвращению потерь не смогут скрыть следы такой деятельности: они будут непременно обнаружены с помощью сложных и высокочувствительных аналитических методов, которые используются при обработке проб объектов окружающей среды.

Последствия применения этих аналитических методов для деятельности установки незначительны, поскольку отбор проб производится путем взятия мазковых проб в горячих камерах или за их

Обзор мер по гарантиям и способности к обнаружению на исследовательских реакторах

Способность к обнаружению				
	Заявленный ядерный материал		Незаявленный ядерный материал/деятельность	
	Определение количества	Своевременность	Определение количества	Эксплуатация/ производство
Действующие меры по гарантиям	да	да	нет	да*
Отбор проб объектов окружающей среды	нет	нет	нет	да**
Необъявленные инспекции	да	да	нет	да
Дистанционный мониторинг:				
визуальное наблюдение	нет	нет	нет	да
передача учетных данных	да***	да***	нет	нет
НРА, радиационный мониторинг	да***	да***	нет	да

* Действующая система гарантий основана на обнаружении незаявленной эксплуатации для производства одного (или более) ЗК незаявленного плутония или урана-233 в год.

** Отбор проб объектов окружающей среды также является результативным в случаях производства значительно менее одного ЗК в год.

*** В связи с мероприятиями по проведению необъявленных инспекций.

пределами во время обычных инспекций; существенной подготовки со стороны оператора в данных ситуациях не требуется.

Необъявленные инспекции. Необъявленной является такая инспекция, при которой государство и оператор уведомляются о намерении Агентства провести ее лишь по прибытии инспектора МАГАТЭ к месту входа на площадку. При этом необходимо содействие со стороны государства, поскольку для проведения таких инспекций требуется, чтобы оно предоставляло инспекторам многоразовые въездные визы или разрешало им безвизовый въезд. Кроме того, оператору установки, который должен быть готов к необъявленным инспекциям в любое время, надлежит принять меры по предоставлению инспектору Агентства доступа в кратчайшие сроки. Преимущество необъявленной инспекции состоит в том, что подтверждение отсутствия незаявленной деятельности на установке во время проведения инспекции позволяет с определенной степенью вероятности допустить отсутствие такой деятельности в течение всего срока с момента проведения предыдущей инспекции.

Дистанционный мониторинг. К системам дистанционного мониторинга относятся следующие виды деятельности:

Визуальное наблюдение. Монтаж телекамер с дистанционным управлением, которые позволяют постоянно наблюдать за операциями на установке и снизить вероятность осуществления незаявленной деятельности без ее обнаружения. Этот метод не является обременительным для оператора, поскольку единственное требование заключается в постоянном обеспечении достаточного освещения места наблюдения.

Данные измерений и учета. Дистанционная передача инспекционных данных обеспечит дополнительную гарантию отсутствия незаявленной деятельности, в особенности если она применяется в сочетании с необъявленными инспекциями. Степень использования необходимого оборудования на установке зависит от условий работы этой установки и эксплуатационной практики и требует содействия со стороны государства, ГСУК и оператора, эксплуатирующего установку, данные по которой будут передаваться в МАГАТЭ.

Применение дистанционного мониторинга позволит сократить потребность в непосредственном присутствии инспекторов и дополнительно снизить вмешательство в работу установки. (См. таблицу на предыдущей странице с общим обзором способностей к обнаружению при использовании на исследовательских реакторах новых мер по гарантиям.)

Дальнейшее сотрудничество

За последние годы МАГАТЭ и государства-члены принимали меры по усилению действенности и повышению эффективности системы гарантий, цель которых — подтвердить, что заявленные ядерные материалы того или иного государства по-прежнему используются в мирных целях и что не существует никаких незаявленных видов ядерной деятельности или ядерных материалов.

“Классическая” система гарантий, построенная на основе учета ядерных материалов, оказалась надежной в обеспечении мирного использования заявленных материалов, а также установок и объектов. Тем не менее эта система нуждается в дальнейшем укреплении для обеспечения гарантий в отношении незаявленных ядерных материалов и видов деятельности.

Некоторые из ранее одобренных новых мер по гарантиям направлены на укрепление системы и уже в определенной степени применяются. Они значительно повышают способность к обнаружению переключения заявленных ядерных материалов и производства незаявленных ядерных материалов. Однако они не позволяют определить количество незаявленного ядерного материала, произведенного в результате незаявленной деятельности. Для достижения этой цели в области проверки требуется активизировать усилия по сотрудничеству и принять дополнительные меры по гарантиям.

В настоящее время Совет управляющих МАГАТЭ рассматривает дополнительные меры по повышению эффективности и действенности гарантий. От результата его работы будет зависеть степень применимости таких дополнительных мер. □

Государства — члены МАГАТЭ уже одобрили ряд новых мер по гарантиям и теперь рассматривают другие меры.
(Фото: Павлсек/АЕА)



Международные гарантии: точка зрения промышленности

Представители гражданской ядерной промышленности давно говорят о необходимости создания эффективной системы ядерной проверки

В мае 1995 г. в Институте урана с облегчением вздохнули, узнав, что участники нью-йоркской Конференции по рассмотрению и продлению действия Договора о нераспространении ядерного оружия без голосования приняли решение о бессрочном его продлении. Институт энергично выступал за принятие такого решения. Для него было жизненно важно, чтобы режим международных гарантий, на протяжении более 25 лет верно служивший гражданской ядерной промышленности, действовал теперь постоянно. Условия, на которых было принято такое продление, также отвечали долгосрочным коренным интересам этой промышленности.

Стоит подробнее остановиться на причинах, приведших к этому событию. С тех пор как в декабре 1953 г. президент США Эйзенхауэр выступил в ООН с речью о мире при использовании атомной энергии, положив тем самым начало эпохе мирного атома, гражданская промышленность из всех сил стремилась показать, что она является независимой сферой деятельности, не имеющей ничего общего с амбициозными устремлениями министров обороны тех или иных стран. На протяжении многих лет эта задача оставалась чрезвычайно сложной и разрешалась с большим трудом. Применение ядерной энергии в гражданских целях берет свое начало от проекта "Манхаттан", который завершился созданием двух атомных бомб, положивших конец второй мировой войне, и на протяжении последующих десятилетий ядерное соперничество двух сверхдержав неизбежно занимало умы общественности. Кошмар возможной ядерной войны, к счастью, так и не ставшей реальностью, будоражил воображение людей гораздо сильнее, чем не менее грандиозные разработки гражданской технологии, тесно связанной с ядерной энергией.

Тем не менее, по мере того как гражданская технология приобретала все более отчетливые очертания, а ее задача — экономически рентабельное и эффективное производство электроэнергии — превращалась в самоцель, становилось легче продемонстрировать, что связь между этими двумя направлениями технического развития является скорее воображаемой, нежели реальной. Стало также возможным принятие подлежащих международной

проверке мер для наглядной демонстрации того, что деятельность гражданской промышленности не следует увязывать с явными и тайными, реальными и мнимыми попытками переключиться на программу производства ядерного оружия.

Гражданские и военные программы: разные пути

За всю историю ни одна из существующих пяти признанных ядерных держав не использовала гражданскую ядерную программу по выработке электроэнергии в качестве основы для производства ядерного оружия. Скорее произошло обратное: электроэнергия явилась побочным продуктом первых производителей плутония, однако, когда ее производство стало основной задачей, было признано, что эта отрасль должна развиваться самостоятельно, а производство ядерных материалов для оружия было отнесено к компетенции специально предназначенных для этого установок. Это, в частности, объяснялось обычной одержимостью обеспечением национальной безопасности, однако более важная причина состояла в необходимости проведения различия между соответствующими технологиями. Получение плутония оружейного класса несовместимо с обеспечением максимальной выработки электроэнергии даже на реакторах канального типа. Топливо на природном, или малообогащенном, уране, применяемое на современных энергетических реакторах, непригодно для использования в качестве материала для производства бомбы. Обогащение до уровня, требуемого для получения высокообогащенного урана оружейного класса, сопряжено со значительным углублением этого процесса, предполагающего гораздо более мощные каскады, чем на гражданской установке.

Иными словами, как по техническим, так и по экономическим причинам гражданская технология практически непригодна для производства оружия, и на практике ядерные государства или находящиеся "на подходе" к ним не пошли этим путем. Разработка гражданской ядерной энергетической программы не является ни необходимым, ни достаточным условием для реализации программы в области вооружений. С другой стороны, гражданская промышленность действительно использует ма-

Джералд Кларк

Г-н Кларк является генеральным секретарем Института урана в Лондоне.

териалы и технический опыт, имеющие широкое применение и в программах ядерных вооружений. Таким образом, на нее возложено бремя полномасштабного сотрудничества с любой регулирующей системой, призванной продемонстрировать, что не происходит переключения материалов от узаконенных гражданских целей.

В Уставе МАГАТЭ заложена идея того, что следует создать систему гарантий, которая занималась бы именно этим вопросом. Формирование такой системы происходило естественно по мере распространения технологии. В качестве образца были использованы механизмы и процедуры, уже разработанные для своих членом Евратомом. Заключение Договора о нераспространении, вступившего в силу в 1970 г., послужило началом создания значительно более широкой системы — системы всеобъемлющих и полномасштабных гарантий, в соответствии с которой страна, подписавшая Договор, обязуется применять ее ко всем своим ядерным материалам. В течение последующих 25 лет значение этой системы постепенно становилось очевидным не только для сообщества по контролю над вооружениями, но и для гражданской ядерной промышленности, начавшей понимать ценность “аттестата примерного поведения”, которой обеспечила ей готовность к сотрудничеству с системой гарантий.

Из всего вышесказанного легко сделать вывод о том, что на одних этапах ядерного топливного цикла значение гарантий для обеспечения отсутствия переключения выше, чем на других. Все операции, производимые с одним лишь природным ураном (добыча руды, ее дробление, обогащение и извлечение металла), не несут серьезной опасности. Этот материал далек от прямого использования для производства оружия, и тот, кто решится на его переключение, столкнется со сложнейшей задачей для достижения этой цели. Гражданской промышленности гораздо важнее продемонстрировать, что материалы, получаемые в результате обогащения и повторного использования, подпадают под гарантии и не являются объектом какого-либо переключения.

Сорок лет успеха

МАГАТЭ и гражданская ядерная промышленность совместно разработали систему гарантий, которая успешно действует вот уже почти 40 лет. Никакого переключения материалов в гражданской промышленности не происходило. Даже те примеры, которые приводились с целью поставить режим гарантий под сомнение и которые сейчас используются для принятия мер по расширению системы, не столько говорят о ее неудачах, сколько свидетельствуют о ее успешной работе. Ирак понял, что переключение с его существующих гражданских программ (а к 1991 г. все его реакторы были не энергетическими, а исследовательскими) будет неизбежно обнаружено; поэтому ему пришлось пойти на весьма высокие затраты и приступить к реализации своей программы в области

ядерных вооружений практически с нуля и совершенно отдельно от своей гражданской исследовательской программы. Осложнение с Корейской Народно-Демократической Республикой (КНДР) возникло из-за того, что МАГАТЭ заметило пренебрежение с ее стороны правилами Агентства относительно осуществления соглашения по типу INFCIRC-153, а КНДР явно отказалась навести у себя должный порядок.

Таким образом, к 1995 г. гражданская промышленность стала проявлять все большую заинтересованность в сохранении жизнедеятельности международной системы гарантий. Производство ядерной энергии — дело, рассчитанное на весьма длительный период. Наличие долгосрочной, а желательно — постоянной системы международного регулирования и контроля стало необходимым условием ведения нормальной торговли гражданскими ядерными материалами и технологиями. Общее признание системы гарантий МАГАТЭ и связанных с ней мер по учету материалов и иных форм контроля во многом отвечает интересам компаний и стран, участвующих в гражданской ядерной торговле. В настоящее время выработаны общие практические правила, и этот товарооборот в основном носит самый простой и вполне нормальный характер. Поставки, обусловленные специальными договоренностями, являются скорее исключением, чем нормой. Авторы Договора, очевидно, учли это при формулировании его статьи IV, и в сфере промышленности Договор действует вполне успешно. Если в 50-х и в начале 60-х гг. пионерами в области производства ядерной энергии были всего лишь несколько стран, то в настоящее время их число возросло до 30, а доля электроэнергии, производимой АЭС, сегодня составляет 17% общемирового производства.

Распространение ядерной технологии не ограничивается производством ядерной энергии. Значительное число стран мира в гораздо большей степени, чем это думают многие, применяют радиоизотопную технологию в медицинских, промышленных и сельскохозяйственных целях. И хотя некоторые считают эту область деятельности незначительной, Американское ядерное общество опубликовало один интересный документ, где говорится, что в США отрасли, использующие эти технологии, по размерам почти в четыре с половиной раза превосходят промышленность по производству ядерной энергии. С 1980 г. МАГАТЭ оказало техническую помощь развитию этих технологий на сумму свыше 500 млн. долл. США. Все это было бы невозможным без международной системы гарантий.

Всеобщее применение

После 25 лет действия Договора о нераспространении его применение стало практически всеобщим. По сравнению с первыми годами, когда многие важные с точки зрения нераспространения страны еще не были участниками Договора и все еще широко использовались другие регулирующие

ющие механизмы и процедуры в сфере гражданской ядерной торговли, сегодня число участников Договора возросло до 184, а за пределами сферы его действия осталось весьма небольшое число стран. Таким образом, он превратился в основную регулируемую систему, от которой зависит большинство других механизмов и процедур. И даже если в определенных сферах действие Договора стало глобальным совсем недавно, аккредитация его участников за последние пять лет имеет для регламентирования гражданской торговли такое же важное значение, как и для контроля над вооружениями.

По сравнению с 60-ми гг., когда велись переговоры о заключении Договора, современный политический климат в мире кардинально изменился. Этому способствовало наличие Договора. Страны

постепенно свыклись с предусмотренным для них режимом регулирования. Пожалуй, лучше всего об изменении политического климата свидетельствует сравнение отношения правительств к системе гарантий в первые годы и сейчас. Когда Договор еще находился на стадии обсуждения, предложение о международной инспекции районов деятельности, столь тесно связанной с жизненно важными интересами национальной безопасности, считалось беспрецедентным посягательством на суверенитет государств. Об этом могло бы наглядно свидетельствовать крайне сдержанное отношение к международной инспекции в поддержку режима гарантий, побудившее к разработке статьи III Договора и связанных с ней соглашений по типу INFCIRC/153 о применении гарантий.



Современная коммерческая ядерная промышленность производит около 17% мирового объема электроэнергии.
Вверху: Помещение пульта управления перерабатывающего предприятия в Селлафилде, Соединенное Королевство.
Внизу: Атомная станция в Такахаме, Япония.
 (Фото: BNFL, JAIF)

Если изначально считалось, что гарантии связаны с очень высокой степенью вмешательства в вопросы национальной безопасности, и некоторые крупные государства долго колебались, прежде чем присоединиться к Договору, то теперь наблюдается настойчивое стремление к расширению системы. Несмотря на возможные разногласия относительно сферы действия мер по укреплению системы, сам принцип необходимости ее укрепления признан практически всеми. Это не создает никаких принципиальных проблем для гражданской ядерной промышленности, поскольку она весьма заинтересована в широком признании всеми соблюдаемого и эффективного режима регулирования. Гражданская промышленность вполне сознает, что, если бы не было Договора, преимущества гражданской ядерной энергетики не имели бы такого широкого распространения, какое они имеют сейчас. Тем не менее мы, конечно, хотим обеспечить, чтобы внедрение любых таких "усовершенствований" не создавало серьезных препятствий для законного товарооборота, предусмотренного Договором.

Итак, я изложил общие причины, по которым гражданская ядерная торговля поддерживает постоянное расширение международной системы гарантий, воплощенной в Договоре о нераспространении ядерного оружия. Прежде всего ее применение в течение первых 25 лет действия Договора показало, что развитие гражданской ядерной промышленности во многих странах мира не привело и совсем не обязательно должно было привести к распространению ядерного оружия. (В 60-х гг. широко бытовало мнение, что к настоящему времени в мире будет 20—30 государств, обладающих ядерным оружием. Тем не менее сейчас имеется лишь пять признанных ядерных держав и еще меньше "пороговых" государств.) В этом отношении Договор достиг той цели, которая была в нем предусмотрена.

Затраты и выгоды

Однако все это не обходится без затрат со стороны ядерных операторов. В суматохе дипломатической борьбы часто забывают, что созданная система не абстрактное построение и должна претворяться в жизнь последовательно и постоянно, причем не столько инспекторами Евратома или МАГАТЭ, сколько промышленными предприятиями, которые они инспектируют.

Требования осуществления гарантий (а они возникают в связи с классификацией установок, являются неотъемлемой частью соглашений по типу INFCIRC/153 и возлагаются Договором на подписавшие его страны) четко различаются в зависимости от установки. До сих пор мало что опубликовано о затратах, которые приходится нести ядерной промышленности для соблюдения этих требований. Институт урана проделал определенную работу в этой области при подготовке к брифингам для делегатов Конференции по рассмотрению и продлению действия Договора о нераспространении, и приводимые ниже цифры получены именно в результате этой работы. Наши оцен-

ки неизбежно являются весьма приблизительными в силу целого ряда взаимоисключающих и с трудом поддающихся количественному определению факторов. Эти затраты возникают как при строительстве установок, так и при их эксплуатации.

По нашим оценкам, увеличение капитальных затрат на новой атомной электростанции для осуществления мер, которые позволяют наглядно продемонстрировать соблюдение требований в отношении гарантий, составляет приблизительно 0,1—0,2% от ее общей стоимости. Это означает, что все капитальные затраты атомной электростанции, которая оценивается в 2 млрд. долл. США, составят от 2 млн. до 4 млн. долл. США. На ядерных установках по переработке плутония, таких, например, как перерабатывающие заводы или заводы по производству СО топлива, затраты на оборудование в рамках гарантий на порядок выше и эквивалентны 1—2%. Таким образом, дополнительные капитальные затраты в случае перерабатывающего завода стоимостью 4 млрд. долл. США составят от 40 млн. до 80 млн. долл. США. На заводе по производству СО стоимостью 400 млн. долл. США дополнительные капитальные затраты будут колебаться от 4 млн. до 8 млн. долл. США.

По полученным нами оценочным данным, последствия для эксплуатационных расходов совокупных усилий и связанных с ними расходов промышленных предприятий в государствах — участниках соглашений о гарантиях сопоставим со связанными с гарантиями расходами инспектирующих организаций — МАГАТЭ и Евратома. Иными словами, совокупные ежегодные эксплуатационные расходы этой отрасли промышленности во всем мире, относящиеся к связанной с гарантиями деятельности, составляют порядка 100 млн. долл. США.

Промышленные круги осознали, что эта цена достаточно невысока для создания эффективного режима нераспространения, поскольку с ним связаны преимущества оптимальных условий торговли ядерными технологиями во всем мире. Неудивительно, что решение о бессрочном продлении Договора о нераспространении было воспринято в Институте урана как победа здравого смысла. И никого не смутил тот факт, что уступки, на которые пришлось пойти сторонникам бессрочного действия Договора для достижения подобного результата на основе своего рода консенсуса, включали переговоры о заключении Договора о всеобъемлющем запрещении испытаний, предварительные шаги в направлении заключения соглашения о пороговом количестве делящихся материалов и имеющие наибольшее отношение к гражданской промышленности планы МАГАТЭ по укреплению гарантий — "Программу 93+2". Промышленность пристально следит за этими событиями и, признавая целесообразность укрепления системы гарантий, выражает стремление к тому, чтобы итоговые механизмы и процедуры соответствовали принципам надлежащего учета материалов и не ложились необоснованным бременем на страны, известные своим добросовестным выполнением соглашений. □

Гарантии и незаконный оборот ядерных материалов: за ужесточение контроля

Элементы эффективных гарантий могут существенно помочь государствам в их борьбе с незаконным оборотом ядерных материалов

Свен Торстенсен

Появившиеся в 90-х гг. сообщения о случаях незаконного оборота ядерных материалов заставили международную общественность задуматься о путях и способах борьбы с этим новым явлением. Многие из почти 130 подтвержденных случаев, доведенных до сведения МАГАТЭ за последние три года, состояли в попытках отдельных лиц незаконно продать радиоактивные источники, применяемые в медицине или промышленности, не санкционированное использование или перемещение которых представляет угрозу для здоровья людей. Другие случаи касались образцов ядерных материалов, пригодных для военных целей, также конфискованных у отдельных лиц. Эти случаи вызвали обеспокоенность общественности и правительств и послужили поводом для активизации усилий органов государственной власти по предотвращению незаконного оборота ядерных материалов и расширению сотрудничества с такими опорными международными организациями, как МАГАТЭ.

На состоявшейся в Москве в апреле 1996 г. встрече на высшем уровне по вопросам ядерной безопасности подчеркивалась важность совместной деятельности государств по борьбе с незаконным оборотом. Подтверждая свою обеспокоенность, руководители государств признали необходимость сотрудничества между странами на двусторонней и многосторонней основе, а также через МАГАТЭ для создания эффективных национальных систем контроля за ядерными материалами.

За последние годы государства обращались к МАГАТЭ с просьбой оказать содействие соответствующим государственным, региональным и международным органам, занимающимся предотвращением случаев незаконного оборота. Работа Агентства включает обеспечение надежной базы данных о случаях незаконного оборота, содействие в разработке национальных систем контроля и оказание технической поддержки, связанной с вопросами физической защиты ядерных материалов. Она сопряжена с установлением более тесного сотрудничества с организациями, находящимися на переднем крае борьбы с незаконным оборотом, особенно с правоохранительными органами и тамо-

женными службами, несущими основную ответственность за обнаружение случаев незаконного оборота и их предотвращение.

В настоящей статье вопрос о незаконном ядерном обороте рассматривается с точки зрения ядерных гарантий. В ней исследуются определенные направления, по которым существенные элементы эффективной системы гарантий могут способствовать усилиям государств по борьбе с незаконным оборотом ядерных материалов, пригодных для производства оружия. Особое внимание уделено вопросам учета и контроля таких материалов, а также технической помощи, которую государства могут получить для создания или укрепления этих систем контроля. В статье не затрагиваются вопросы радиационной защиты и безопасности, связанные с радиоактивными источниками, которые могут представлять угрозу для здоровья людей, но не вызывают практически никаких опасений с точки зрения ядерного распространения*.

В общем плане важно отметить, что незаконный ядерный оборот, являющийся сложным и многосторонним вопросом безопасности и сохранности, не является основной целью гарантий МАГАТЭ. От такого оборота не защищено ни одно государство — включая те, на территории которых, как известно, нет ядерных материалов. Это обстоятельство лишь подчеркивает необходимость координированных действий — не только в пределах какой-либо одной страны, но и между государствами, — включая рассмотрение соответствующей поддержки, которая может быть оказана с помощью элементов эффективной системы ядерных гарантий.

Разработка эффективных противодействий. Законная торговля ядерными материалами осуществляется с разрешения государства и им же регламентируется. Государство несет прямую ответственность за обеспечение надлежащей сохранности ядерных материалов, а также за надлежащее обращение с ними, контроль и учет. В результате любое государство, решившееся бороться с незаконным оборотом, должно создать надежную регулируемую инфраструктуру, включающую *предотвращение, реагирование и подготовку кадров.*

Г-н Торстенсен — бывший директор Департамента гарантий МАГАТЭ, сотрудник аппарата Заместителя Генерального директора по гарантиям.

* Всеобъемлющий доклад о незаконном обороте и деятельности Агентства содержится в *Ежегоднике МАГАТЭ* за 1996 г., имеющемся в продаже в Отделе публикаций.

Предотвращение. Наиболее важным предотвратительным условием предотвращения незаконного оборота является создание эффективной национальной системы контроля за ядерными материалами. Такая система должна основываться на законодательстве и регулирующих положениях, включающих современные нормы, и соответствовать обязанностям и обязательствам государства, вытекающим из международных договоров и конвенций, участником которых оно является. Она также должна содержать государственные механизмы по предотвращению, обнаружению и сдерживанию несанкционированной деятельности. Ядерные материалы нуждаются в системах и процедурах учета и контроля, физической защиты, а также контроля за экспортом и импортом.

Учет и контроль ядерных материалов. Главным сдерживающим условием в отношении хищения ядерных материалов является наличие надежной системы регулирования, которая признает дополняющий характер учета и контроля материалов и положений, регулирующих физическую защиту материалов и соответствующих процедур. Учет и контроль материалов предназначены для обеспечения точного знания местонахождения всех ядерных материалов в государстве, а также для подтверждения их постоянного наличия путем периодической инвентаризации.

Уместно отметить, что в соответствии со всеобъемлющими соглашениями о гарантиях, заключенными с МАГАТЭ, государство должно создать государственную систему учета и контроля ядерных материалов (ГСУК) на национальной или региональной основе. ГСУК осуществляет тесное сотрудничество с МАГАТЭ в области осуществления гарантий, регулярно представляя Агентству информацию по вопросам, связанным с действующей системой учета ядерных материалов, и о соблюдении государством требований отчетности. При заключении всеобъемлющего соглашения о гарантиях, а также по специальному запросу МАГАТЭ оказывает государствам содействие в разработке эффективных процедур и в повседневной деятельности ГСУК как на общегосударственном уровне, так и на уровне конкретных ядерных установок.

Законодательство и регламентационные положения. Основой надежной национальной системы контроля являются надлежащее законодательство и регламентационные положения. Для большинства государств основные международные обязательства в отношении ядерных материалов содержатся в Договоре о нераспространении ядерного оружия и в санкционированных всеобъемлющих соглашениях о гарантиях, заключенных с МАГАТЭ. В государствах, где такое соглашение о гарантиях вступило в силу, МАГАТЭ обязано проверять наличие ядерных материалов, подпадающих под гарантии, а государство, в частности, обязано уведомлять МАГАТЭ, если, по его мнению, произошла или могла произойти потеря ядерных материалов.

По просьбе государства МАГАТЭ оказывает поддержку национальным мероприятиям в области законодательства и регламентационных положений. Это делается потому, что государство желает обеспечить соответствие своей законодатель-

ной и регламентационной основы международным нормам с учетом его обязательств по международным конвенциям и соглашениям.

Физическая защита. Еще одним аспектом предотвращения незаконного оборота является система физической защиты, не допускающая хищения или несанкционированного переключения ядерных материалов, а также диверсионных актов на ядерных установках. Ответственность за создание и функционирование всеобъемлющей системы физической защиты ядерных материалов и установок в пределах какого-либо государства полностью возлагается на правительство этого государства. Для обеспечения адекватной физической защиты государственные структуры должны создавать условия, сводящие к минимуму возможность несанкционированного изъятия ядерных материалов или диверсионных актов; предусматривать незамедлительные и всеобъемлющие меры по обнаружению и возврату потерянных ядерных материалов и сведению к минимуму последствий диверсионных актов. В связи с этим должны быть разработаны регламентационные положения и соответствующие процедуры физической защиты ядерных материалов для пресечения любой попытки их хищения, а если таковое произошло — для их незамедлительного обнаружения.

Компетентные в этой области органы ряда государств, занимающиеся ядерной промышленностью, обратились к МАГАТЭ за техническим содействием и консультациями. В апреле 1996 г. была создана новая служба МАГАТЭ, известная как Международная консультативная служба по физической защите, для содействия заинтересованным государствам — членам МАГАТЭ, обращающимся за конкретными видами помощи. В рамках этой службы международная группа экспертов рассматривает национальные регламентационные программы физической защиты ядерных материалов и/или создания систем физической защиты конкретных ядерных установок. Кроме того, МАГАТЭ организовало курсы по всесторонней подготовке специалистов в области физической защиты для ответственного персонала в ряде государств.

Контроль за экспортом и импортом. Для принятия превентивных мер в отношении незаконного оборота также требуется наличие эффективной государственной системы контроля за экспортом и импортом, помогающей предотвращать несанкционированное перемещение ядерных материалов через границу. Государства принимают и внедряют такие меры в законодательном порядке, а также — через свои национальные системы контроля — следят за правильным обращением с такими материалами и их использованием.

Помимо систем и процедур, специально предусмотренных в области ядерной деятельности, в таких мерах должны быть задействованы обычные компоненты государственной инфраструктуры по предотвращению незаконного оборота, например правоохранительные органы и таможенные службы. Степень использования таких компонентов и порядок их организации и координации зависят от конкретных условий в каждой стране.

ВЕСТНИК

ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

Международное агентство по атомной энергии



Декабрь 1996 г., т. 2, № 4

СОДЕРЖАНИЕ:

Глобальная кампания	1
Старые детали — для новых целей	1
Курс региона	3
Глобальная безопасность	5
Словацкие инспекторы	6
Незаконный оборот	7
Новые нормы безопасности ...	8

Глобальная кампания в целях повышения радиационной безопасности

В Мохаммедии, Марокко, небольшой металлический цилиндр, содержащий иридий-192, используемый для радиографического контроля сварных швов в ходе строительных работ, по небрежности был оставлен прямо на стройплощадке. Проходивший мимо рабочий подобрал его и принес домой. В течение нескольких месяцев

он и семь его родственников умерли от радиоактивного отравления.

В Гоянии, Бразилия, была украдена и продана торговцу металлоломом поворотная головка от списанной и хранившейся на складе радиотерапевтической установки для лечения раковых заболеваний. Торговец разбил толстую оболочку, а кусочки радиоактивного вещества, которые светились в темноте, были разобраны друзьями, жившими в самых разных концах большого города. В течение двух недель 249 человек подверглись облучению, четверо умерли, а более 10 тыс. вынуждены были пройти медицинское обследование.

В одном из районов на границе США и Мексики тяжелая металлическая головка от радиотерапевтической установки по ошибке попала в переплавку, а из полученного металла были изготовлены опоры для кресел, которыми предполагалось оборудовать сеть экспресс-кафе одной американской фирмы. Опоры повезли на грузовике в США, но когда гру-



Неправильное или небрежное обращение с предметами и веществами — источниками радиоактивного излучения может поставить под угрозу жизнь ничего не подозревающих людей. (Фото: J. Cleave/World Bank)

Продолжение на стр. 4

Старые детали — для новых целей

То, что один выбрасывает, другой подбирает. Этот афоризм убедительно подтверждается событием, происшедшим на берегах Дуная примерно в 150 км к югу от столицы Венгрии Будапешта. В Пакше — месте, где четыре реальных реакторных блока сейчас производят половину всей электроэнергии страны, — близится к завершению изготовление макета ядерного реактора, созданного из никогда не использовавшихся

деталей установок, от строительства которых отказались. К концу 1996 г. на макете будут смонтированы все ключевые компоненты — несущий давление корпус, парогенератор, циркуляционные насосы, трубопровод и другие узлы и детали, идентичные тем, которые используются на действующих блоках. Однако они никогда не будут производить энергию. Дело в том, что все эти узлы и компоненты были изготовлены для реакторов

типа ВВЭР 440/213 (разработан в Советском Союзе), которые предполагалось построить в ГДР и Польше. Однако оба проекта были отменены и в объединенной Германии, и в посткоммунистической Польше, а стоимость изготовленных узлов и деталей, естественно, упала до стоимости металлолома. МАГАТЭ купило их практически за бесценок в ходе

Продолжение на следующей стр.

осуществления модельного проекта технического сотрудничества, касающегося повышения эксплуатационной безопасности в Пакше. Имитационный блок будет использован в качестве центра подготовки по обслуживанию (ЦПО) — первого сооружения подобного рода для водородных энергетических реакторов (ВВЭР), где будут обучаться и повышать квалификацию операторы станций.

По своим показателям эксплуатационной безопасности Пакш не уступает лучшим мировым образцам, однако руководство осознает необходимость того, чтобы систематические процедуры безопасности на АЭС соответствовали наивысшим международным нормам. Модельный проект имеет три основные цели, которые были разработаны Венгерской комиссией по атомной энергии, осуществляющей надзор за работой электростанции в Пакше: создание ЦПО, повышение общего уровня культуры безопасности на станции и во всех организациях, связанных с ядерной энергетикой в Венгрии, и внедрение системного подхода в дело подготовки персонала станций.

ЦПО является особо важным, ибо ВВЭР был разработан без учета проведения регулярных инспекций и технического обслуживания, связанных с безопасностью и обычно требуемых для всех реакторов. Фактически элементы активной зоны ядерного реактора не доступны для персонала, и в предыдущих проектах Агентства были разработаны устройства дистанционного управления, позволяющие достигать участков, иначе не доступных. Однако нормы безопасности, к которым стремится Венгрия, требуют также и регулярных инспекций. Располагая реальным образцом активной зоны реактора, ЦПО может предоставить рабочим, осуществляющим техническое обслуживание, возможность своими руками пощупать оборудование и получить опыт, необходимый для быстрой и эффективной работы. Кроме того, Венгрия рассматривает ЦПО в качестве регионального центра не только для себя, но и для семи других стран (включая Россию и Финляндию), эксплуатирующих реакторы типа ВВЭР 440/230, 440/213 или 1000. Важно также, что многие сотрудники из числа персонала технического обслуживания, работающие в Пакше, скоро достигнут пенсионного возраста. Поэтому новички уже сейчас могут пройти подготовку в ЦПО и получить определенный практический опыт, с тем чтобы сменить вышедших на пенсию.

“Культура безопасности” является новым и несколько расплывчатым понятием. Суть этой концепции со-



Подготовка на тренажере, установленном на площадке АЭС в Пакше, помогает создать “культуру безопасности” среди персонала и руководителей, работающих на установках ВВЭР. (Фото: Paks NPP)

стоит в том, что каждый, кто занимается ядерной деятельностью — начиная с вахтеров и кончая руководителями станций, — должен стать носителем “культуры”, первостепенной целью которой является безопасность. Это понятие полностью исключает всякое равнодушие и требует сообщать обо всем, что выходит за обычные рамки, с тем чтобы можно было оценить значимость тех или иных событий для безопасности и предотвратить возможную угрозу.

Лица, занятые в промышленности, сейчас говорят о “глобальной” культуре безопасности, однако ее нельзя учредить указом. Модельный проект нацелен на то, чтобы внедрять ее повсеместно путем проведения семинаров и практических занятий, на которых венгерские и международные специалисты совместно обсуждали бы недостатки, выявленные на станции в Пакше экспертами Агентства в ходе командировок, и другие проблемы, касающиеся культуры безопасности. Идея проекта состоит в том, чтобы добиться восприятия такого образа мышления и внедрить его.

Третий компонент — системный подход к профессиональной подготовке (СПП) — является новым для эксплуатационного персонала реакторов, построенных в Советском Союзе. В ходе осуществленных с различными целями командировок экспертов МАГАТЭ по проблемам безопасности было выявлено, что наиболее важным и нуждающимся в совершенствовании компонентом является профессиональная подготовка. Проект призван помочь привес-

ти к современному уровню все печатные, аудиовизуальные и компьютеризованные материалы, а также оборудование не только для Пакша, но и для всех учреждений, дающих профессиональную подготовку, предоставляющую той, которую сотрудники получают на самой станции. Эксперты будут направляться для рассмотрения, внесения коррективов и проведения консультаций в связи с модификациями, осуществленными венгерскими специалистами, а Агентство будет осуществлять проверку и оценку систем, предназначенных для проверки подготовки обучающихся и выпускников.

Венгрия инвестирует около 8 млн. долл. США в модельный проект, который предполагается завершить в 1997 г. Эта сумма в несколько раз превышает объем средств, предоставляемых МАГАТЭ по линии технической помощи. Отдача проекта заключается в обеспечении безопасности, а также в гарантированном энергоснабжении. На четырех блоках Пакша (запущенных в 1982, 1984, 1986 и 1987 гг.) не было случаев, ставящих под угрозу безопасность, однако имели место остановки; особо следует отметить проблемы, увеличивающие длительность простоев в связи с перегрузкой топлива, последний из которых имел место в сентябре 1996 г. Учитывая, что Пакш вырабатывает 50% всей электроэнергии страны, такие остановки не должны иметь места, ибо они отрицательно сказываются на экономике и удовлетворении потребностей населения.

Коротко:
новости, события

Конвенция о ядерной безопасности вступает в силу

Конвенция о ядерной безопасности — первый международно-правовой документ, касающийся безопасности ядерных электростанций во всем мире, — вступила в силу 24 октября 1996 г. Она предусматривает, что ее государства-участники обязаны обеспечивать безопасность наземных гражданских атомных электростанций. Сюда входит следующее: законодательная и регулирующая основа; общие положения, касающиеся безопасности, такие как обеспечение качества, оценка и проверка безопасности; человеческий фактор; радиационная защита; аварийная готовность; и особые обязательства, касающиеся безопасности ядерных установок; выбора площадки; проекта и сооружения, а также эксплуатации ядерных установок. Конвенция обязывает участвующие в ней стороны, помимо прочего, представлять на периодически проводимые совещания по рассмотрению доклады о мерах, которые каждое государство приняло в целях осуществления обязательств, вытекающих из данной Конвенции.

К настоящему времени согласились взять на себя обязательства по Конвенции о ядерной безопасности 29 государств. К ним относятся: Бангладеш, Болгария, Венгрия, Ирландия, Испания, Канада, Китай, Латвия, Ливан, Литва, Мали, Мексика, Нидерланды, Норвегия, Польша, Республика Корея, Российская Федерация, Румыния, Словакия, Словения, Соединенное Королевство, Турция, Финляндия, Франция, Хорватия, Чешская Республика, Швейцария, Швеция и Япония. Конвенцию подписали 65 государств.

“Конвенция знаменует собой важнейший шаг вперед в деле укрепления международного сотрудничества в области безопасности”, — заявил Генеральный директор МАГАТЭ Ханс Бликс.

Восточная Европа: курс на создание структур безопасности в регионе

На мюнхенском саммите “большой семерки” 1992 г. были объявлены три приоритетных направления деятельности в Центральной и Восточной Европе, а также в странах бывшего Советского Союза. Видное место среди них занимает необходимость укрепления регулирующих органов этих стран в ядерной области. Впоследствии для этой цели был учрежден региональный проект МАГАТЭ.

В течение последних двух лет в Армении, Болгарии, Венгрии, Казахстане, Литве, Российской Федерации, Румынии, Словакии, Словении, Украине, Хорватии и Чешской Республике в рамках национальных программ осуществлялось создание регулирующих органов, обладающих независимостью и основными полномочиями, подкрепленными законодательством и подзаконными актами в отношении лицензирования, проведения инспекций, издания предписаний об осуществлении модификаций и даже о закрытии станций по причинам недостаточной безопасности.

Особое внимание уделяется также координации не связанных с МАГАТЭ двусторонних и многосторонних проектов. Ввиду успешного осуществления вышеупомянутого проекта он был продлен до конца 1998 г., приобретя статус нового проекта технического сотрудничества. Продление проекта, на котором особо настаивали получатели, повлекло за собой поступление специальных взносов в существенных объемах, особенно от Соединенных Штатов Америки и Соединенного Королевства (200 тыс. долл. США и 280 тыс. долл. США, соответственно, на один лишь 1997 г.), при этом еще не уточнены обязательства со стороны Германии и Финляндии.

Хотя организационные структуры и процедуры регулирования в разных странах отличаются друг от друга (в зависимости от существующих конституционных, правовых и административных систем), данный модельный проект направлен на решение широкого круга проблем общего характера путем проведения региональных семинаров и курсов подготовки кадров. В процессе его осуществления также выявляются национальные потребности, которые должны удов-



Инфраструктуры ядерного регулирования в регионе были существенно укреплены после чернобыльской аварии 1986 г. (Фото: IAEA)

летворяться на индивидуальной основе. К настоящему времени проведено 10 курсов по конкретным темам, включая регулирующий контроль за атомными электростанциями, а также общий подход к принципам и основным требованиям ядерной безопасности. В них приняли участие 180 слушателей из 12 стран, а общий объем подготовки составил 250 человеко-недель.

Кроме того, были организованы семинары по информированию общественности, внедрению культуры безопасности, а также по вопросам ввода в эксплуатацию и лицензирования. Особую значимость для региона имеют два других семинара, запланированных на конец 1996 г. и касающихся первичного и повторного ввода в эксплуатацию и снятия с эксплуатации ядерных энергетических реакторов. Запланированный срок службы многих старых реакторов близится к концу, однако при их конструировании и сооружении было уделено мало внимания вопросам возможного повторного ввода в эксплуатацию и снятия с эксплуатации. Через 10 лет после Чернобыля — период, в течение которого была проведена скрупулезная оценка причин и последствий аварии, — происходит наращивание региональной инфраструктуры безопасности в направлении международно признанных норм путем скоординированных усилий международного сообщества для обеспечения необходимой технической подготовки и обмена информацией.

зовик проезжал через пункт радиационного контроля, сработали датчики радиоактивности. Неизвестно, сколько любителей гамбургеров было таким образом спасено от радиоактивного облучения малой мощности.

У большинства стран, обладающих атомными электростанциями и другими современными ядерными установками, есть независимые органы регулирования ядерной деятельности, наделенные полномочиями на правовое принуждение к строгому соблюдению законов, опирающиеся на хорошо подготовленный персонал и гарантированные бюджетные средства. Однако, как показывают вышеупомянутые случаи, во многих развивающихся странах все еще отсутствует инфраструктура радиационной безопасности и безопасности отходов, которая позволяла бы надлежащим образом использовать имеющиеся у них радиоактивные источники.

И действительно, хотя с 1984 г. в развивающихся странах мира экспертами МАГАТЭ было осуществлено более 100 командировок на места и оказано содействие в осуществлении почти 700 приоритетных национальных проектов, к началу 90-х гг. сотрудникам МАГАТЭ стало ясно, что системы безопасности во многих из этих стран должны быть коренным образом усовершенствованы, чтобы соответствовать требованиям, вытекающим из Основных норм безопасности (ОНБ) (см. стр. 8).

Два модельных проекта технического сотрудничества, начатых в 1994 г., направлены на повышение эффективности региональных инфраструктур радиационной защиты и обращения с отходами. Объектом их действия ежегодно являются пять-шесть стран. Однако "Обзоры безопасности по странам", впоследствии подготовленные МАГАТЭ, показали, что более 50 стран нуждаются в незамедлительной помощи. Поэтому Агентство решило ускорить реализацию этих двух проектов и завершить их к 2000 г., а также учредить четыре региональных центра по совершенствованию инфраструктуры.

На основе требований ОНБ и имеющейся информации, включая данные, полученные в ходе осуществленных ранее командировок на места консультативных групп по радиационной защите (РАПАТ), Консультативной программы по обращению с отходами (ВАМАП) и специальных групп экспертов, уже определены наиболее острые потребности примерно 53 стран из четырех региональных групп. Совместно с каждой участвующей страной был разработан план действий, определяющий основные шаги, которые необходимо предпринять. На сегодняшний день 28 стран официально согласовали свои планы действий. Чтобы уско-

рить проведение соответствующих преобразований, были определены цели с конкретными сроками их реализации и создана система децентрализованного управления. Были назначены четыре региональных координатора на местах (РКМ) для управления подразделениями, недавно открытыми в Аддис-Абебе, Бейруте, Братиславе и Сан-Хосе.

Нужды и предъявляемые к инфраструктурам требования существенно отличаются друг от друга в разных странах и регионах. В Африке, например, имеются страны, где отсутствует назначенный орган, который осуществлял бы учет местоположения радиоактивных источников. Многие страны Азии, в которых осуществляются проекты, не использовали ранее большое число источников, однако в настоящее время ситуация там резко меняется. В некоторых восточноевропейских странах, наоборот, были остановлены некогда широко масштабные программы, однако источники остались, а учет на должном уровне не ведется.

Первая задача проекта — провести инвентаризацию используемых радиоактивных источников, установить перечень целей и мест их применения, а также хранилищ, где содержатся не используемые больше источники, и условий хранения в них. Разрабатывается компьютерная база данных, основанная на разосланных в страны вопросниках относительно источников, наличие которых у них установлено, а также направленных изготовителям и поставщикам анкетах относительно того, что именно они поставили в прошлом. Сведения, полученные по этим двум направлениям (ведущийся странами учет и информация поставщиков), должны дать всеобъемлющую картину для национальных регулирующих органов, многие из которых созданы лишь недавно.

Целый ряд стран попросту не знает, что у них есть, из-за отсутствия механизмов и процедур должного учета. По мере создания регулирующих структур будут накапливаться данные, которые составят основу для мониторинга, контроля, обеспечения безопасного лицензированного применения и, наконец, безопасного хранения радиоактивных источников. В первую очередь внимание фокусируется на более крупных (более активных) источниках, используемых в медицинских целях, например для лечения онкологических заболеваний, а также в промышленности (стерилизация, облучение продуктов, радиография).

Разработка законов, регулирующих положений и других механизмов контроля за источниками является лишь частью процесса. Действуя в контак-

те с техническим персоналом Департамента ядерной безопасности МАГАТЭ, РКМ проведут работу с правительствами с целью создания инфраструктуры для ведения надлежащего учета, мониторинга радиоактивного облучения рабочих и излучения, оказывающего воздействие на население, а также обеспечения качества радиотерапии, применяемой в медицине. Помимо этого, проект направлен на то, чтобы помочь получить базовое оборудование, подготовить персонал для работы на нем и контролировать безопасную перевозку источников, а также обращение с отходами и их удаление.

Новый подход связан с разработкой первого глобального тематического плана, включающего оценку по странам и планы действий по техническому сотрудничеству. Он также признает ценность собственных усилий стран и использования совместного опыта, полученного путем технического сотрудничества между странами, разрабатывающими схожие системы контроля. Национальные организации и эксперты, имеющие накопленный в ходе предшествующей подготовки в рамках МАГАТЭ опыт, приглашаются для оказания технической помощи другим странам, создающим инфраструктуру безопасности в регионе. Например, Словакия, создавшая практически на пустом месте всего лишь за несколько лет (см. стр. 6) полномасштабный регулирующий орган для контроля за ядерной деятельностью, в настоящее время помогает Украине осуществить перестройку своей борющейся за выживание системы регулирования ядерной деятельности.

Помимо информации на уровне стран разрабатывается вторая международная база данных об авариях и аварийных ситуациях, связанных с наличием радиоактивных источников. Три недавних исследования посвящены "урокам", полученным на опыте нештатных ситуаций в области радиографии, радиотерапии и работы промышленных облучающих установок. Они окажутся полезными для лиц, регулирующих ядерную деятельность, и занимающихся ею рабочих в участвующих странах, поскольку в этих исследованиях анализируются причины более 100 аварий.

Общая цель состоит в том, чтобы помочь странам создать инфраструктуру и получить знания и опыт, позволяющие избежать несчастных случаев, подобных тем, которые были описаны выше. Ко времени окончания проекта, т. е. к концу столетия, те страны, которые участвуют в нем в полной мере, будут располагать всем необходимым для безопасного управления применением ионизирующего излучения в любых целях по своему выбору.



IAA WORLD ATOM



**INTERNET NEWS
AND
INFORMATION SERVICE**

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY INTERNET NEWS AND INFORMATION SERVICE

WORLD ATOM



World.Atom

What's New ?

Feedback

Site Index

TecAtom

Overviews

Products

Meetings

Programmes

Publications

DataLinks

Employment

Search

Profile of the IAEA

Books & Booklets

Conferences, Symposia
and Seminars

Nuclear Safeguards
& Verification

IAEA Publications
1980-1995

FTP
Services

Professional Post
Vacancies

World Atom
Full Site Search

Safeguards

IAEA by the Numbers

Documents

IAEA General
Conference

Nuclear Safety

IAEA Publications
1996

IAEA Databases

Application Procedures

IAEA Bulletin

Technical Co-operation

Member States

Periodicals

International Chernobyl
Conference

Radioactive Waste
Management

IAEA Yearbook

UN-Web Servers

Working at the IAEA

Daily Press Review

Nuclear Energy

Policy-Making Bodies

Media References

Nuclear Power &
Fuel Cycle Facilities

How to Order

Newsbriefs

Nuclear Safety

International
Co-operative Networks

Programmes, Projects
Studies

Nuclear & Radiation
Applications

IAEA Publications

Research & Isotopes

International Nuclear
Legal Framework

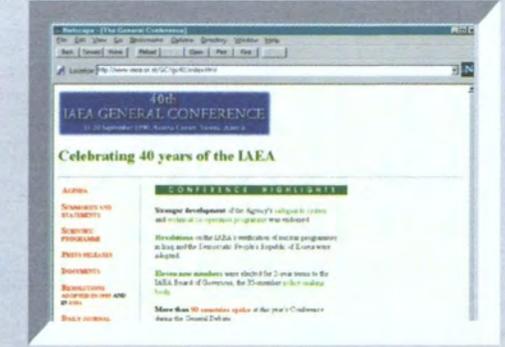
Films, Videos
& Photographs

Technical Assistance &
Co-operation

Press Releases

Director General
Statements

Nuclear Fusion



WorldAtom is the Internet public information and news service of the International Atomic Energy Agency. It includes *TecAtom*, whose pages contain information and databases primarily intended for technical or scientific audiences. This index groups the information contained in *World Atom*'s main sections, including the customized search tools useful for finding specific information or data.

● BOOKLETS

> IAEA Safeguards in the 1990s > IAEA Technical Co-operation Activities in the 1990s > Facts About Food Irradiation > Radiation Safety > The IAEA and the United Nations > The International Chernobyl Project > Isotopes in Environmental and Water Management > Operational Safety Review Teams (OSARTs) > Targeting Malnutrition > Incident Reporting System

● BOOKS

> Catalogue of IAEA Sales Publications, includes books published from 1980-96 > IAEA Yearbook, contents, summary, and ordering information > How to order IAEA publications

● DATALINKS

> Global Network for Isotopes in Precipitation (GNIP) > International Nuclear Information System (INIS) > International Information System for Agricultural Sciences and Technology (AGRIS) > Nuclear Data Information System (NDIS) > Atomic and Molecular Data Information System (AMDIS) > Power Reactor Information System (PRIS) > Databases on Safety Issues of WWER and RBMK Reactors (FTP services, password required) > Official Web Site Locator for the UN System of Organizations > UN International Computing Centre in Geneva > UN Drug Control Programme in Vienna > IAEA Professional Post Vacancies (FTP) > World Wide Web Browsing Tools (FTP)

● DOCUMENTS

> IAEA Information Circulars (INFCIRCs) > Annual Report, 1995 and 1994 editions > Conventions, treaties, and agreements

● FACTSHEETS

> Advanced Reactors > Atomic Energy & the Environment > The IAEA Emergency Response System > International Safeguards and the Peaceful Uses of Nuclear Energy > Managing Radioactive Waste > Applications of Nuclear Techniques in Medicine > Electricity, Nuclear Power and the Global Environment > The International Nuclear Event Scale > Nuclear Techniques & the IAEA > Radiation in Everyday Life

● FEEDBACK

> IAEA Central Mailbox > Staff E-Mail Directory > World Atom public information contacts > System Webmaster > IAEA Publications

● FILMS/VIDEOS

Descriptions of films & videos produced by the Division of Public Information, including > International Safeguards > Safe Transport of Radioactive Material > Mission Iraq > International Chernobyl Project > Nuclear Energy & the Environment > Atoms in the Service of Agriculture > The International Atom - For Peace & Prosperity > How Nuclear Power Plants Work > Safety of Industrial Irradiation Plants

● JOB OPENINGS

> Professional Post Vacancies > Working at the IAEA > How to Apply for IAEA Posts

● MEDIA REFERENCES

> Daily Press Review > IAEA Press Releases

● MEETINGS

> IAEA Scientific Symposia & Seminars > Results of International Conference One Decade After Chernobyl: Summing up the Consequences > Results of IAEA General Conference in 1996, 1995, and 1994

● PERIODICALS/FEATURES

> IAEA Bulletin Quarterly Journal > Nuclear Fusion monthly journal > IAEA Newsbriefs newsletter > Facts&Figures (nuclear power) > Inside TC (technical co-operation) > ITER Newsletter (fusion)

● PHOTOGRAPHS/IMAGES

> IAEA Image Bank

● PROGRAMMES, PROJECTS, STUDIES

> Radiological Study of Mururoa & Fangataufa Atolls > Radioactively Labelled DNA Probes for Crop Improvement > Inside TC (technical co-operation projects and research programmes) > Nuclear Safeguards & Verification > Nuclear & Radiation Safety > Radioactive Waste Management > Nuclear Power & Fuel Cycle Facilities > Nuclear & Radiation Applications > Technical Assistance & Cooperation

● SEARCH TOOLS

> World Atom Full Site Search > IAEA Bulletin > Daily Press Review > IAEA Newsbriefs > IAEA Publications > IAEA Press Releases

● STATEMENTS/SPEECHES

> Public Statements of IAEA Director General

● WHAT'S NEW

> Detailed listings of updated information and new products in *WorldAtom* and *TecAtom*

WorldAtom is produced by the IAEA Division of Public Information and technically supported by the Agency's computer services, Wagramerstrasse 5, A-1400 Vienna, Austria. It is published for information purposes only and is not an official record. Questions or comments should be sent to *WorldAtom*'s editors:

Fax: (43-1) 2060-20607

E-Mail: IAEO@IAEA1.IAEA.OR.AT

Printed by the IAEA

December 1996, Vienna

Design: Stefan Brodek

Глобальная безопасность

Естественные источники радиации существуют на всей нашей планете. Земная атмосфера защищает нас от космических лучей, исходящих, например, от Солнца и других энергоисточников вселенной. Однако защитный озоновый слой настолько тонок, что, совершая полет на реактивном самолете по делам или на отдых, человек подвергается более интенсивному воздействию космических лучей и получает повышенные дозы радиации, которая возрастает по мере удаления от поверхности Земли. Существующий в природном состоянии радон представляет собой радиоактивный газ, образующийся вследствие распада урана, который встречается повсюду в пластах земной коры. Он выделяется из скальных пород или почвы и обычно рассеивается в атмосфере, кроме тех случаев, когда ему препятствует, например, здание, где он может накапливаться. Эта «ионизирующая» радиация может отрицательно влиять на здоровье человека, нередко требует регулярного контроля и принятия соответствующих мер. После «открытия» атомной энергии примерно 75 лет назад ядерная технология сегодня находит самое широкое применение — от производства зубной пасты до выработки электроэнергии.

Радиация является естественным компонентом жизни на Земле, а МАГАТЭ представляет собой одну из ведущих организаций, которая несет глобальную ответственность за защиту от радиации, исходящей из природных и антропогенных источников, а также за ее контролирование. Агентство и, в частности, Департамент ядерной безопасности помогли выработать международные нормы обеспечения безопасности для всех типов источников радиации: промышленных, медицинских, сельскохозяйственных, природных и др. Оно также поддерживает мероприятия по подготовке кадров и развитию национальных инфраструктур, для того чтобы правительства имели правовую основу, опыт, людские ресурсы и средства для защиты от радиации, а также для контролирования и использования ядерной энергии. Техническое сотрудничество МАГАТЭ помогает обеспечить, чтобы многочисленные технологии, использующие ядерную энергию, были безопасными, эффективными и устойчивыми. В данном экспресс-бюллетене *Вестник технического сотрудничества* говорится о некоторых видах деятельности, помогающих справиться с этими проблемами.



В ряде сел трех республик бывшего Советского Союза были произведены замеры уровня радиации в школах и жилых домах. Это мероприятие, предпринятое в начале 90-х гг., предусматривалось крупнейшим международным проектом, касающимся последствий чернобыльской аварии для здоровья людей и для радиологической обстановки. (Фото: IAEA)

Словацкие инспекторы добиваются успеха

Одним из наиболее обнадеживающих событий в области ядерной энергетики Восточноевропейского региона является исключительно быстрый рост компетентности и авторитета Словацкого управления ядерного регулирования (СУЯР). СУЯР было учреждено в январе 1993 г., вскоре после мирного распада Чехо-Словацкой федерации, а уже сейчас его сотрудники работают в качестве экспертов программ МАГАТЭ, направленных на улучшение возможностей регулирующей деятельности в соседних странах.

Ранее считалось, что во многих странах Восточной Европы не существует действительно независимых регулирующих органов, которые были бы в достаточной мере укомплектованы персоналом, хорошо финансировались и имели бы юридическую основу в виде законов и регламентационных положений, дающих им полномочия закрывать электростанции по соображениям безопасности. После разделения Чехословакии Словакия оказалась в крайне тяжелом положении. У нее осталось только шесть специалистов по проведению инспекций на площадках из числа сотрудников бывшей федерации, а что касается преемственности, то она унаследовала ответственность за четыре действующих энергетических реактора, еще за четыре, находящиеся в процессе сооружения, за исследовательский реактор (серьезно поврежденный во время аварии 1977 г. и подлежащий демонтажу), за установки топливного цикла, а также установки обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами.

В Словакии все же имелось несколько инженеров и ученых-ядерщиков, а также технических сотрудников, работавших на атомных электростанциях. За счет персонала, занятого в неядерных регулирующих органах, научно-исследовательских институтах и различных министерствах, СУЯР к концу 1993 г. удалось увеличить свой штат до 50 человек. Однако им недоставало опыта работы в ядерной области регулирования, и СУЯР должно было практически на пустом месте создать новую организацию, которая отвечала бы самым строгим требованиям мировой практики. Модельный проект технического сотрудничества МАГАТЭ, начатый в январе 1994 г., обеспечил помощь, предоставив иностранных экспертов, стипендии для профессиональной подготовки за границей и некоторое оборудование, чтобы решить эту задачу в кратчайшие сроки.

Группа старших сотрудников регулирующих органов, созданная Европейским союзом при участии МАГАТЭ, определила области, в



Делегация МАГАТЭ в штаб-квартире СУЯР. Слева направо: посол Словакии ее превосходительство Даниела Розгонова, Генеральный директор МАГАТЭ Ханс Бликс, Председатель СУЯР Йозеф Мишак и бывший помощник Генерального директора МАГАТЭ Моррис Розен. (Фото: SNRA)

которых необходимо улучшить положение дел. Затем МАГАТЭ направило группу западных экспертов в Словакию, с тем чтобы проанализировать и обсудить вопросы готовности к чрезвычайным ситуациям, проблемы контроля за радиоактивными отходами, задачи обеспечения качества, проведения инспекций на площадках, периодической оценки безопасности и профессиональной подготовки, а также проконсультировать СУЯР по этим вопросам.

Примерно 30 словацких инспекторов были направлены (как правило, на две недели, а в некоторых случаях — на несколько месяцев, с оплатой расходов) на стажировку в авторитетные регулирующие органы стран в Европе и Северной Америке, посмотреть, как они работают, перенять их опыт и, по мере возможности, перенести его на деятельность СУЯР. «Быстрый профессиональный рост словацких инспекторов в значительной степени обусловлен их преданностью делу и энтузиазмом», — заявил один из руководителей технических служб МАГАТЭ. В настоящее время СУЯР — это стабильная, хорошо работающая организация, способная набирать и сохранять персонал.

Председатель СУЯР Йозеф Мишак отмечает, что авторитет Управления в стране существенно возрос. И если раньше оно помещалось в одном кабинете министерства, то сегодня СУЯР — это независимое, созданное на основании закона учреждение, подотчетное непосредственно премьер-министру. Оно располагает персоналом, численность которого превышает 70 человек, а также гарантированным и достаточным бюджетом. Парламент признал, что по своей значимости оно может быть приравнено к международной организа-

ции и контролирует всю ядерную деятельность и все ядерные установки в стране. Считается, что вершиной признания явилась просьба к СУЯР оказать содействие регулирующим органам Армении и Украины, осуществляя проекты МАГАТЭ. Агентство убеждено, что обе страны могут почерпнуть многое из словацкого опыта, особенно в том, что касается использования существенных объемов иностранной помощи, которую можно получить. Совет, который они, по всей видимости, услышат от СУЯР, будет таким: «Не берите сразу слишком много помощи, не настаивайте, чтобы эксперты приезжали к вам каждые две недели, потому что вы просто захлебнетесь в получаемой помощи». Словакия извлекла такой опыт на ранних стадиях своей программы. Когда поступление помощи стало слишком большим, они «отступили», пересмотрели сроки выполнения работ и отрегулировали темпы притока помощи, сделав его более управляемым.

Для Армении и Украины трудностью является языковая проблема, которую словаки не испытывали. Однако говорящие по-русски консультанты СУЯР могут помочь преодолеть этот барьер, и некоторые из них уже присоединились к группам МАГАТЭ, предназначенным для этих двух стран. Группа экспертов СУЯР подготовила план работы для Украины в соответствии с контрактом технического сотрудничества МАГАТЭ. Кроме того, между Арменией и Словакией уже состоялась обмен визитами специалистов. Коротко говоря, деятельность СУЯР помогает достичь главной цели в области технического сотрудничества МАГАТЭ — содействие техническому сотрудничеству между развивающимися странами.

Незаконный оборот

С января 1993 г. в базе данных МАГАТЭ было зарегистрировано почти 130 подтвержденных случаев незаконного оборота ядерных материалов и других радиоактивных источников. Большинство из них являются вполне безобидными. В ряде случаев речь идет о плутонии и высокообогащенном уране, как правило, в относительно небольших количествах, за исключением только двух случаев. Свидетельствует ли это о том, что в мире имеется большое количество легкодоступного материала для производства оружия, который ждет своих покупателей? Не являются ли небольшие количества лишь вершиной огромного контрабандного айсберга делящихся материалов? Способен ли такой незаконный оборот убить людей или сделать их инвалидами?

В 1994 г. МАГАТЭ начало программу по борьбе с незаконным оборотом ядерных материалов и других радиоактивных источников. В рамках этой программы МАГАТЭ играет небольшую, но жизненно важную роль в осуществлении большого числа двусторонних и многосторонних мероприятий, направленных на прекращение незаконного оборота. Программа сфокусирована на четырех видах деятельности, где техническое сотрудничество играет важную роль. *Превентивные меры* — путем оказания помощи странам в укреплении их базового законодательства и инфраструктур в ядерной области, усовершенствовании системы учета, контроля и защиты ядер-

ного материала и радиоактивных источников, а также повышении контроля за импортом и экспортом стратегических товаров и материалов. *Реагирование* — путем оказания помощи странам в обнаружении и принятии ответных мер в отношении трансграничной контрабанды радиоактивных материалов и в проведении анализа конфискованного материала, а также путем предоставления достоверной и своевременной информации о случаях незаконного оборота, сообщенных в базу данных Агентства о незаконном обороте. *Обеспечение подготовки кадров* — путем разработки и предоставления возможностей для подготовки персонала государственных регулирующих органов и персонала, работающего на установках; а также улучшение *обмена информацией* — путем проведения международных и межучрежденческих совещаний и конференций.

Сознавая, что наиболее важным средством защиты от контрабанды является лучшая информированность, МАГАТЭ поощряет более тесное сотрудничество и координацию между учеными, правоохранительными органами и перевозчиками, помогая наладить сеть связи с такими организациями, как Интерпол, Европол, Евратом, Международная ассоциация воздушного транспорта, Международный союз автомобильного транспорта, Всемирная таможенная организация и Всемирный почтовый союз, а также с другими организациями, имеющими дело с этой потенциально опасной новой ситуацией.



Ежегодно осуществляются миллионы поставок радиоактивных материалов с учетом требований безопасности и на законных основаниях. МАГАТЭ участвует в деятельности по предотвращению случаев незаконного оборота. (Фото: Mairs/IAEA)

Измерение доз радиоактивности

Оболочка “ионизирующего излучения”, которое исходит из земной коры, а также поступает через атмосферу от Солнца, постоянно окутывает Землю. Несмотря на это, оно может стать опасным, поскольку способно проникать внутрь материи и неблагоприятно влиять на биологические процессы в тканях живых организмов.

Дозиметрия — это связанная с измерением ионизирующего излучения деятельность, включающая использование контрольно-измерительных приборов, разработку способов измерения и физико-химических принципов, определяющих взаимодействие излучения с материей. Ее конечная цель — определить “поглощенную дозу” для людей, являющуюся базовым дозиметрическим количественным показателем. Дозиметрия имеет важное значение в радиотерапии, в технологиях радиационной защиты и радиационной обработки, однако типичные дозы и требования точности в каждом из этих случаев различны. В радиотерапии отпускаемая доза облучения должна быть предельно точной. Поэтому обеспечение качества дозиметрических средств (проверка и повторная калибровка дозиметров) и другие процедуры должны соблюдаться неукоснительно.

Однако каждый, кто имеет дело с радиацией, должен вести учет своих доз и регулярно сопоставлять их с установленными пределами дозы. Это достигается ношением дозиметра, определяющего внешнее облучение, или путем проверок с целью определения поглощенной активности, что требует специального оборудования и квалификации. За исключением случаев, когда имеется большое количество “рассеянной” радиоактивности, для определения наличия поглощенной активности могут применяться менее сложные методы, например измерение радиоактивности мочи, что является относительно более простой процедурой. Большинство стран, в которых МАГАТЭ осуществляет проекты технического сотрудничества, не нуждаются в крайне сложных технологиях дозиметрического контроля. В ряде случаев речь идет только о закрытых источниках, но всем затронутым странам необходимы возможности для осуществления внешней дозиметрии.

Забота о людях: новые нормы безопасности

С точки зрения защиты людей от заражения неразбериху, возникшую после чернобыльской аварии в 1986 г., можно проиллюстрировать на примере выращенной вдоль бельгийско-французской границы клубники. Ягоды, созревшие в поле по одну сторону границы, были отправлены на рынок, а по другую сторону — уничтожены; в обоих случаях это было сделано в соответствии с распоряжениями официальных властей каждой из двух стран. Десять лет назад было отмечено много случаев несогласованности подобного рода. *Международные основные нормы безопасности (ОНБ) для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения* представляют собой результат совместных усилий шести международных организаций: Продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО), МАГАТЭ, Международной организации труда, Всемирной организации здравоохранения, Панамериканской организации здравоохранения и Агентства по ядерной энергии Организации экономического сотрудничества и развития. Все шесть организаций-спонсоров сейчас приняли новые основные нормы безопасности и применяют их во всей своей деятельности. После принятия новых ОНБ все страны теперь имеют четкие руководящие принципы в отношении того, как действовать практически в любой ситуации.

Нормы предписывают требования безопасности, следование которым снизит вероятность аварий и несчастных случаев. Помимо руководящих принципов, связанных с предотвращением таких явлений, они также подробно разъясняют, что необходимо делать, если авария все же произошла при осуществлении любого вида ядерной деятельности. Кроме того, охватываются ситуации, не связанные с авариями, такие как регистрация высокого содержания природного радона в жилых домах. Радон является продуктом распада урана, содержащегося в земной коре; он широко распространен и, будучи рассредоточен в атмосфере, не представляет опасности. Однако, накапливаясь внутри зданий, этот газ способен отрицательно влиять на здоровье человека. ОНБ поясняют, когда и как действовать и при какой концентрации радона необходимо эвакуировать жильцов.

Четкие указания и строгие нормы рекомендованы и для медицинской практики. Серьезной проблемой, от-



Контроль качества имеет чрезвычайно важное значение при работе с высокотехнологичным медицинским оборудованием. (Credit: Y. Xie/IAEA)

носящейся не только к развивающимся странам, является быстрый рост применения в медицине источников радиации в целях диагностики и лечения. Имело место много аварий в лечебных учреждениях и еще большее число случаев, когда такие источники использовались небрежно или не по назначению. Одним из примеров является лечение онкологических заболеваний, когда предписанная доза радиации должна быть исключительно точной, с тем чтобы оказывать необходимое терапевтическое действие, с одной стороны, и в то же время не причинять ненужного вреда пациенту — с другой. ОНБ предусматривают все стандартные виды проверок, включая и ядерную медицину. Они применяются даже для определения уровня остаточной радиоактивности в тканях больного, который выписывается из клиники после прохождения курса радиотерапии.

Важнейшая группа норм охватывает деятельность, касающуюся охраны и обнаружения. Сюда относится довольно часто применяемое радиационное исследование в судебных целях или в целях страхования здоровья. Другой сферой применения этих норм является радиационное об-

следование на предмет обнаружения хищений: речь идет о людях, работающих с золотом или алмазами, которые могут проглотить “лишний” камень. ОНБ не “запрещают” такого применения, однако в них говорится, что в определенных условиях для этого необходимо надлежащее обоснование.

Основные нормы безопасности содержат целую главу, посвященную профессиональному облучению от радиоактивных источников в промышленности. Промышленная продукция, способная вызвать радиационное облучение, не должна поступать в широкую продажу. Поставщики обязаны обеспечивать, чтобы продукция промышленного назначения, которая может вызвать радиационное облучение при ее использовании в обычных условиях, неправильном ее использовании, а также в случае аварии или потери, отвечала широкому перечню требований. Кроме того, промышленные источники должны иметь надлежащую маркировку и сопровождаться ясной и четкой информацией относительно масштаба, применения, эксплуатационного и технического обслуживания, ремонта и рекомендуемой процедуры уничтожения.

Вестник технического сотрудничества подготовлен и составлен для МАГАТЭ независимым журналистом из Maximedia. Приводимые здесь сообщения могут воспроизводиться бесплатно. Дополнительную информацию можно получить по адресу: IAEA TC Programme Co-ordination Section, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria. Tel.: +43 1 2060 26005; Fax: +43 1 2060 29633; e-mail: foucharp@tcpol.iaea.or.at.

Некоторые элементы, связанные с ядерными гарантиями, имеют отношение к общим вопросам экспорта и импорта. В рамках предлагаемой укрепленной системы гарантий МАГАТЭ предусматривается включение дополнительного правового положения, которое обязывало бы государства, заключившие всеобъемлющие соглашения о гарантиях, докладывать МАГАТЭ об экспорте и импорте ядерных и некоторых неядерных материалов и оборудования. Это также позволило бы Агентству оценивать, в какой степени структура импорта и экспорта соответствует другой имеющейся у него информации о ядерных программах государств. Сейчас совершенствуется и база данных МАГАТЭ путем включения в нее информации, получаемой из открытых публикаций, в результате инспекционной деятельности Агентства и предоставляемой Агентству правительствами, или информации, поступающей из других источников. Подобные меры существенно укрепляют систему гарантий, которая также может способствовать совместным действиям государств в борьбе с незаконным оборотом ядерных материалов.

Реагирование на незаконный оборот. Только органы государственной власти вправе заниматься деятельностью по обнаружению незаконного оборота на своей территории и принимать соответствующие меры. Однако не существует сколько-нибудь четких минимальных требований относительно того, что именно необходимо для этого делать.

В некоторых странах в рамках инфраструктуры по предотвращению незаконного оборота — а туда входят такие компетентные органы, как таможенная полиция, ядерные, разведывательные и оборонные органы, — осуществляется сотрудничество и координация деятельности по борьбе с незаконным оборотом. Прогнозируются опасные ситуации и ответные действия. Также ведется подготовка кадров по вопросам, связанным с ядерными материалами (например, в таможенных и полицейских учебных заведениях). Имеется оборудование для обнаружения ядерных материалов. Разрабатываются правила и процедуры и информируется общественность. Все эти меры являются хорошим примером, которым могут воспользоваться другие государства.

Каждому государству требуется определить степень прочности создаваемой инфраструктуры и радикальности связанных с ней мер, исходя из предполагаемой угрозы незаконного ядерного оборота. Для одних это может быть сопряжено с менее жесткими механизмами и процедурами, тогда как для других потребность в исключительно строгой инфраструктуре может быть более насущной.

В настоящее время некоторые государства, включая те, в которых действует ГСУК для контроля за ядерными материалами, могут не иметь опыта в области регулирования и межведомственной координации для эффективной борьбы с незаконным оборотом. В то же время во многих других государствах, не обладающих ядерными материалами, отсутствуют система ядерного контроля или меры по борьбе с незаконным оборотом, хотя эти государства могут оказаться в зоне повышенного риска такой деятельности.

Подготовка кадров. Если государство решит принять серьезные меры по борьбе с незаконным оборотом, то ему потребуется подготовить кадры для всех соответствующих органов по различным аспектам, включая использование оборудования и разработку программ сотрудничества для эффективной межведомственной координации. Степень потребности в подготовке кадров для создания или усовершенствования инфраструктур по борьбе с незаконным оборотом зависит от количества государств, решивших создать такие инфраструктуры, а также от поставленных перед ними минимальных задач.

В плане ядерных гарантий здесь уместно отметить, что государства могут получать поддержку, которая будет способствовать удовлетворению их общих потребностей в подготовке кадров. Такая поддержка будет направлена на создание или совершенствование системы ядерного контроля, включая ГСУК, в государствах, заключивших всеобъемлющие соглашения о гарантиях.

Новая роль гарантий. В некоторых отношениях наиболее существенные элементы эффективных ядерных гарантий могут играть важную роль опоры в деятельности государств по борьбе с незаконным оборотом ядерных материалов. Дальнейшее осуществление мер по укреплению гарантий повысит уверенность в том, что *все* ядерные материалы в таких странах подпадают под действие гарантий и находятся под эффективным контролем ГСУК. По мере увеличения числа государств, решивших создать национальные системы контроля, будет снижаться угроза незаконного оборота, в который могли бы быть вовлечены инвентарные количества ядерных материалов, подпадающих под гарантии. Однако до тех пор, пока в некоторых государствах не появятся системы ядерного контроля и не будут приняты скоординированные меры по борьбе с незаконным оборотом, опасность незаконного *трансграничного* оборота будет сохраняться.

Как отмечалось на Московской встрече на высшем уровне по вопросам ядерной безопасности, для предотвращения несанкционированного перемещения и продажи ядерных материалов требуется предпринять совместные усилия в борьбе с незаконным оборотом. Именно в этом духе МАГАТЭ в рамках своей общей роли опорной организации реагирует на запросы государств, желающих создать или усовершенствовать свои инфраструктуры по борьбе с незаконным оборотом, включая межведомственную координацию. Важным фактором в этой связи является налаживание и поддержание тесного сотрудничества с соответствующими организациями, в частности с Всемирной таможенной организацией и Интерполом, а также с такими региональными органами, как Евратом и Европол, для обеспечения практической координации между различными национальными ведомствами, неизменно участвующими в разрешении этого сложного вопроса.

В соответствии с пожеланиями своих государств-членов МАГАТЭ будет в пределах имеющегося опыта и средств оказывать заинтересованным странам содействие в их работе по предотвращению незаконного ядерного оборота. □

Безопасность и характеристики АЭС: повышение норм обеспечения качества

В рамках своей Программы разработки норм безопасности АЭС (ПРНБ АЭС) МАГАТЭ пересмотрело нормы обеспечения качества атомных электростанций

Нестор Пьерони

За последние пять лет специалисты по атомной энергии провели обзор и пересмотр большого числа документов, которые устанавливают нормы обеспечения качества атомных электростанций мира. Эта работа проводилась в рамках осуществляемой МАГАТЭ Программы разработки норм безопасности АЭС (ПРНБ АЭС), которая была начата в 1974 г. в целях установления норм, рекомендуемых для государственных органов, отвечающих за регулирование вопросов безопасности атомных электростанций. В 1996 г. был одобрен и опубликован всесторонне пересмотренный вариант полного комплекта норм ПРНБ АЭС по обеспечению качества.

Результатом обширной и комплексной работы по пересмотру явилась подготовка 15 документов ПРНБ АЭС: одного свода положений и 14 вспомогательных руководств по безопасности, которые МАГАТЭ издало в 1996 г. в качестве единой публикации — Серии изданий по безопасности № 50-C/SG-Q. Пересмотренные нормы представляют собой упрощенный комплект основных требований и методов выполнения, облегчающих для регулирующих органов установление требований и определение их выполнения, формулирующих для ответственных организаций четкие обязанности в отношении достижения более высоких характеристик качества и безопасности и содержащих дополнительные указания относительно методов выполнения основных требований.

В данной статье отражаются основные элементы процесса пересмотра и ключевые аспекты пересмотренных норм, касающихся обеспечения качества в определенных областях.

Пересмотр норм обеспечения качества

В течение последних двух десятилетий в рамках ПРНБ АЭС было опубликовано свыше 60 документов, включая своды положений и руководства по безопасности. Свод положений устанавливают цели и основные требования, которые должны быть выполнены для обеспечения надлежа-

щей безопасности при эксплуатации наземных атомных электростанций. В руководствах по безопасности излагаются приемлемые методы осуществления конкретных частей соответствующих сводов положений. Хотя своды положений и руководства по безопасности являются необходимой основой обеспечения безопасности, они могут потребовать включения более детальных положений, отвечающих национальной практике. ПРНБ АЭС охватывает пять областей: правительственная организация регулирования вопросов безопасности, выбор площадок, проектирование, эксплуатация и обеспечение качества. Каждой области посвящены один свод положений и несколько вспомогательных руководств по безопасности. Их пересмотр и переиздание производятся по мере необходимости с целью учета извлеченных уроков и отражения новых достижений в технологии и методике.

Разработка норм в рамках ПРНБ АЭС, независимо от того, является ли это подготовкой новых документов или пересмотром существующих, производится с помощью сложного, детально разработанного и всеобъемлющего процесса, направленного на достижение консенсуса среди государств — членов МАГАТЭ. Поэтому подготовленные таким образом документы отражают согласованные мнения и опыт, накопленные во всем мире.

Как и в отношении каждой из областей ПРНБ АЭС, конкретный Свод положений, касающийся обеспечения качества, и соответствующие руководства по безопасности были впервые разработаны в период 1974—1984 гг. После аварии на Чернобыльской АЭС в 1986 г. Свод положений был пересмотрен с намерением удостовериться, следует ли отразить в этом документе уроки, извлеченные из этой аварии. Полученный в результате пересмотра вариант свода вышел в свет в 1988 г., хотя было установлено, что вносить в него какие-либо изменения по существу вследствие этой аварии нет необходимости. Фактически в нем было указано, что случай в Чернобыле — результат последствий *невыполнения* процедур и требований, которые обычно соблюдаются в рамках эффективной программы обеспечения качества, рекомендуемой, например, в документах ПРНБ АЭС.

Г-н Пьерони является старшим сотрудником Департамента ядерной энергии МАГАТЭ.

Проведенный в 80-х гг. обзор также показал, что эффективное выполнение требований встречает ряд трудностей в зависимости от конкретной страны или организации. В силу этого МАГАТЭ попыталось определить конкретные причины такого явления. Некоторые типичные проблемы, которые были выявлены, включают следующее:

- толкование требований в отношении обеспечения качества как сугубо регулирующих, а не оказывающих позитивное воздействие на выполняемую работу;
- понимание хорошей программы обеспечения качества как требующей не более чем составления множества письменных документов и методик, т. е. связанной с сугубо "бумажной работой";
- возложение ответственности за качество только на подразделение обеспечения качества;
- проверка соблюдения формальных требований без анализа конечных результатов;
- непризнание того обстоятельства, что руководство и коллектив АЭС несут главную ответственность за достижение результатов в области обеспечения качества;
- непонимание важности надлежащей квалификации персонала и мотивации его действий;
- непроведение оценки эффективности программы обеспечения качества;
- отсутствие со стороны руководства четкой поддержки и преданности делу осуществления программы обеспечения качества.

Эта ситуация в основном и вызвала потребность в пересмотре документов ПРНБ АЭС, касающихся обеспечения качества, который был начат в 1990 г. Процесс пересмотра длился почти пять лет из-за необходимости достижения консенсуса, что является одним из требований при издании норм МАГАТЭ по безопасности. Было проведено 17 консультативных и совещательных встреч с участием свыше 70 экспертов, которые в общей сложности представляли 22 государства — члена МАГАТЭ и три международных организации — Европейское сообщество (ЕС), Европейский атомный форум (Форатом) и Международную организацию по стандартизации (ИСО). Все предложенные пересмотренные варианты до их утверждения были представлены на рассмотрение государствам — членам МАГАТЭ и международным организациям. В целом было получено 3300 замечаний, что указывает на заинтересованность и активное участие в процессе пересмотра, а также на его действенную поддержку.

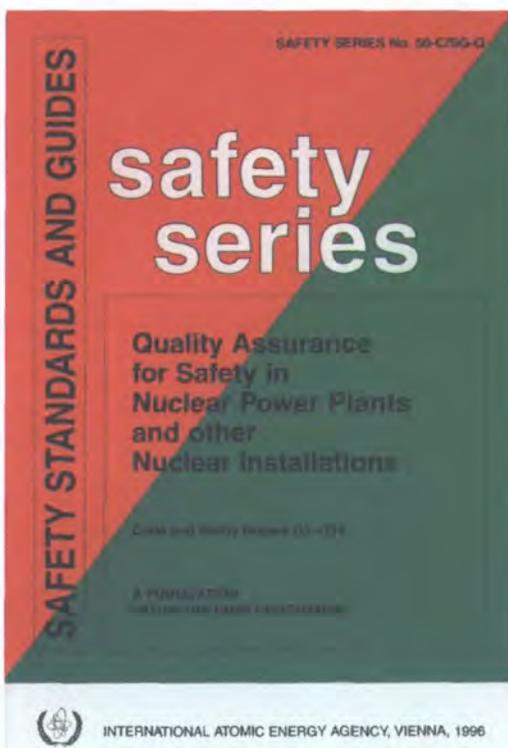
Основные направления конкретных изменений

В качестве одного из элементов процесса пересмотра МАГАТЭ провело анализ основных причин наличия различий в работе атомных электростанций мира. Резюме сделанных на основе этого анализа выводов включает следующие ключевые аспекты:

- методы обеспечения эксплуатационной безопасности идентичны методам улучшения всей работы станции;



Вверху: Генкайская АЭС, Япония.
(Фото: JAIF)



Слева: Пересмотренные нормы обеспечения качества на атомных электростанциях были изданы в 1996 г. в Серии изданий МАГАТЭ по безопасности.

- поддержка высшим руководством должной эксплуатации является жизненно важным элементом для достижения безопасности станции и тем самым — ее надежности и целевых экономических показателей.

Сосредоточение внимания на работе станции в целом, включая обеспечение безопасности и достижение других показателей, а также подчеркивание важной роли руководства были сочтены решающими элементами, которые помогают избежать неправильного толкования требований в отношении обеспечения качества и их неэффективного выполнения.

Основные изменения, внесенные в пересмотренное издание. Концепция, которая применялась в процессе пересмотра, направлена на

внедрение подхода к обеспечению качества на основе работы станции, т. е. подхода, который позитивно воздействует на безопасность, надежность и экономические показатели станции. Главенствующий принцип заключается в том, что безопасность никогда не должна быть поставлена под угрозу в силу производственных или экономических соображений либо по каким-то иным причинам. Этот подход подчеркивает ключевую роль ответственности и подотчетности руководства за все аспекты качества работы, включая планирование, организацию, управление, контроль и материально-техническое обеспечение.

Поскольку этот подход направлен на достижение качества работы станции в целом, он помогает ориентировать сотрудников и их деятельность на выполнение установленных требований. Для достижения успеха необходимо объединить усилия по обеспечению качества и безопасности руководителей работы, тех, кто ее выполняет, и тех, кто ее оценивает.

Суть внесенных МАГАТЭ в процессе пересмотра изменений отражает следующее:

- достижение общих целей функционирования станции;
- ответственность каждого за достижение этих целей;
- ключевую роль и обязательства руководителей;
- предоставление дополнительных указаний относительно деятельности по обеспечению качества, направленной на оценку, выбор площадки, ввод в эксплуатацию, снятие с эксплуатации, научные исследования и опытные разработки, контроль несоответствия установленным требованиям и корректирующие меры, подготовку и повышение квалификации персонала, а также на измерительную технику и контроль.

Упрощенные нормы. Чтобы отразить мировой опыт, учтенный МАГАТЭ, в пересмотренных документах повышена ответственность по существу каждого за достижение целей функционирования станции. Пересмотренный Свод положений подразделяет такую ответственность на три функциональные категории: управление, выполнение работы и оценка. В связи с этими категориями установлены десять основных требований, соблюдение которых должно быть продемонстрировано ответственной организацией перед регулирующим органом.

Некоторые изменения были внесены с целью дать указания в отношении выполнения каждого основного требования Свода на каждой из шести стадий лицензирования. В частности, содержание существующих руководств по безопасности было расположено в новом порядке и разработаны новые руководства. Указания, содержащиеся в руководствах по безопасности, хотя и не являются единственным средством выполнения основных требований Свода, представляют собой методы выполнения, которые признаны всеми и подтверждены опытом. Свод положений и руководства по

безопасности включают полный и последовательный комплект указаний, структурированных в четких рамках для регулирования безопасности.

Глобальные нормы безопасности. Пересмотренные нормы учитывают международные промышленные стандарты, такие как ИСО 9000, касающиеся управления качеством. Существуют главным образом два уровня применения норм и стандартов, установленных ПРНБ АЭС и ИСО. **Уровень установления** касается разграничения ответственности между регулирующим органом и владельцем лицензии или ответственной организацией (владелец или оператор атомной электростанции). Требования в отношении ядерной безопасности устанавливаются регулирующим органом, и их соблюдение должно быть продемонстрировано ответственной организацией. Документы ПРНБ АЭС предусматривают требования в отношении безопасности и методы, которые могут применяться на этом уровне. **Уровень выполнения** касается разграничения ответственности между ответственными организациями и поставщиками. Должны быть заключены контрактные соглашения, включающие требования в отношении ядерной безопасности и иные требования, технические условия, график работ, объемы расходов и другие обязательства. На этом уровне могут применяться стандарты ИСО (а также другие национальные или международные промышленные стандарты). Иногда помимо промышленных стандартов необходимы дополнительные меры, позволяющие выполнить требования безопасности в отношении ядерных изделий и услуг.

Система качества применительно к поставщикам. Нормы ПРНБ АЭС требуют создания и осуществления программы обеспечения качества в отношении всех изделий и услуг, влияющих на безопасность атомных электростанций. Организация-поставщик, возможно, уже создала систему качества, которую она использует при проведении своих деловых операций. Если у нее уже есть такая система, то это облегчит создание соответствующей программы обеспечения качества. Однако одного существования этой системы недостаточно для выполнения требований безопасности. Нормы ПРНБ АЭС требуют наличия конкретной программы обеспечения качества в отношении ядерных изделий и/или услуг независимо от того, располагает данная организация системой качества или нет. Важное значение имеет функционирование поставленной продукции, а не (только) наличие системы контроля за качеством у организации-поставщика.

Сертификация качества. Поскольку нормы ПРНБ АЭС касаются лишь функционирования и качества конечного продукта, при их применении не требуется опираться на какую-либо сертификацию. Сертификация может привести к тому нежелательному последствию, что первостепенное внимание будет перенесено с соблюдения технических условий на простое соответствие процедурам и документации. Сосредоточение внимания

на документации и процедурах — которые, безусловно, необходимы — является недостаточным для достижения эффективного осуществления программы обеспечения качества. При установленном ПРНБ АЭС подходе к обеспечению качества, когда на первый план еще раз выдвигается качество продукта как главная цель, снижаются роль и значение программ сертификации, предоставляемых третьими сторонами. Преследуется цель получить скорее качество, чем сертификаты.

Личное отношение к делу. Как указывалось выше, подход к обеспечению качества на основе функционирования станции не возлагает ответственность, инициативу и усилия исключительно на руководство и контролеров. Подчеркивается важнейшая роль руководства, но в равной мере делается упор и на неизбежную ответственность каждого: как руководителей, так и исполнителей и проверяющих. Все они вносят свой вклад в достижение получаемого в конечном счете качества.

Это влечет за собой признание личной ответственности за порученное дело, которая не обезличивается из-за того, что другие сотрудники несут ответственность за работу, порученную им. Каждый понимает, что порученная работа должна быть выполнена “правильно с первого раза”. Каждый работник ощущает чувство ответственности, стремится правильно выполнять работу и испытывает удовлетворение в результате успешного достижения конечной цели. В случае неуспеха человек попытается по возможности улучшить свой вклад, ибо он не является безразличным или пассивным лицом, а входит в число тех, кто стремится к общему успеху.

Таким образом, этот подход требует особых усилий: более глубокой подготовки персонала и регулярного повышения его квалификации, постоянного поиска информации, улучшения коммуникации и связи, строгой дисциплины, творческого подхода и постоянного стремления к усовершенствованию. Борьба за качество в конечном счете становится абсолютно добровольным и личным делом.

Дифференцированный подход к обеспечению качества. Нормы МАГАТЭ преследуют прежде всего цель обеспечения безопасности атомных электростанций и не затрагивают напрямую такой вопрос, как расходы. Это, разумеется, не означает игнорирования проблемы расходов при производстве атомной энергии, равно как и при любых других видах деятельности человека.

В связи с выполнением требований в отношении обеспечения качества часть таких расходов связана с содержанием и объемом документов и документации, с деталями процедур, характером проверки и испытаний и уровнем квалификации персонала. Свод положений ПРНБ АЭС по обеспечению качества закрепляет использование дифференцированного подхода, основанного на относительной важности для ядерной безопасности каждого изделия, услуги или процесса. Этот подход отражает заранее определенные и осознанные

различия в применении конкретных требований в отношении обеспечения качества.

Руководители, которые отвечают за вопросы планирования, руководства и использования ресурсов, должны определять жизненно важные процедуры, виды деятельности и документацию, подлежащие контролю, на основе их относительной важности для ядерной безопасности. Они также устанавливают содержание необходимой документации, основные данные, которые должны храниться, а также применимый объем мер по проверке деятельности в сфере обеспечения качества. Тем самым достигается экономия времени и денежных средств, которые не расходуются на виды деятельности, не имеющие значения для качества продукта или услуги, предотвращая тем самым излишние и неконтролируемые затраты, связанные с программами обеспечения качества ядерных объектов.

Выгоды для пользователей

Пересмотренный Свод положений дает пользователям следующие выгоды.

Регулирующие органы. Содержание пересмотренного свода положений изложено в такой форме, которая намного больше подходит для включения в национальные регламентационные акты, чем содержание предыдущего свода. Он содержит только основные требования, которые должны быть выполнены для обеспечения безопасности. Поэтому основной текст стал значительно короче и включает лишь обязательные (“необходимо”) положения, содержащие жесткие требования. Это облегчает выполнение функций национальных регулирующих органов, желающих непосредственно применять содержание свода к деятельности, осуществляемой под их контролем. Все указания относительно того, каким образом выполнить данные десять основных требований, были включены в соответствующие руководства по безопасности.

Ответственные организации. Требования, которые должны выполняться ответственной организацией, также сформулированы более четко. Это облегчает регулирующему органу выполнение его функций, поскольку в своде даны точные критерии, на основании которых можно регулярно инспектировать работу, выполняемую обладателем лицензии, и принимать в отношении нее последующие меры. Обеспечение качества, далее, входит составной частью в процесс нормального управления станцией, что позволяет сделать его эффективным вкладом в обеспечение безопасности и надежности АЭС. Поскольку в этом активно участвуют все работники, они будут по-прежнему поддерживать процесс, который способствует их работе и делает ее более результативной.

Дополнительные указания. Для выполнения требований качества в отношении выбора площадки, ввода в действие, снятия с эксплуатации, НИОКР, дифференцированного подхода к обеспе-

чению качества, измерительной техники и контроля, контроля несоответствия и корректирующих мер, подготовки и повышения квалификации персонала, а также оценки включены новые или пересмотренные конкретные рекомендации.

Общие выгоды. Эти нормы позволяют повысить безопасность станции, сосредоточивая внимание на показателях и эффективности повседневной работы на всех стадиях существования атомной электростанции.

Взгляд в будущее

В последние годы деятельность по обеспечению качества стала неотъемлемым компонентом процесса управления, выполнения и оценки работы. Как следствие, она постепенно отходит от исключительного выполнения требований конкретной нормы, касающейся обеспечения качества, и становится частью общего процесса работы. В результате те виды деятельности, которые ранее идентифицировались как часть программы обеспечения качества, теперь уже не обязательно воспринимаются таким образом.

В некоторых организациях, стремящихся повысить качество выполнения работы, конкретное подразделение или отдел, непосредственно несущие ответственность за обеспечение качества, не указаны в организационных схемах. Это происходит потому, что такая ответственность разделяется и признается каждым соответствующим лицом. Такие организации создали условия, объединяющие людей, обладающих необходимой квалификацией и имеющих стимул взять на себя ответственность и выполнить порученную работу; системы и процедуры, приспособленные к конкретной работе; и оборудование и установки, функционирующие в соответствии с принятыми техническими условиями.

Успешно действующие организации характеризуются высокой культурой качества, что проявляется в следующем:

- руководство последовательно и постоянно контролирует всю работу станции, поощряет ответственный подход к работе персонала и устанавливает высокие показатели, которых нужно достичь в работе;
- цели работы включены в основные документы и процедуры организации, отражены в программах подготовки персонала и работы, доведены до сведения подрядчиков до начала работы и закрепляются руководителями в ходе повседневного общения и встреч;
- руководство постоянно уделяет внимание данным о работе станции и их анализу в плане тенденций, выявлению недостатков в работе и их основных причин, а также разработке программ улучшения работы с выделением достаточных ресурсов;
- ответственность за обеспечение качества и проверку его достижения возлагается на тех, кто

выполняет данную задачу, и на связанных с ними линейных руководителей, которые во всей своей деятельности ставят безопасность на первое место по сравнению с производственными целями.

Проводя свою принципиальную линию и достигая своих целей, организации, где осуществляются энергичные меры по повышению качества, пошли дальше простого выполнения требований, установленных нормами обеспечения безопасности и качества производства. В действительности условия, характеризующиеся культурой такого рода, постепенно все менее зависят от выполнения требований, установленных нормами обеспечения качества. Это происходит потому, что такие требования автоматически выполняются в ходе обычной работы.

Если мы вообразим себе идеальное будущее, когда такая культура производства будет существовать повсеместно, необходимость в нормах обеспечения качества станет еще меньшей. В ходе последующих пересмотров нынешних норм их содержание будет неизменно принимать все более сжатую форму, поскольку необходимо будет устанавливать все меньше и меньше требований.

Конечной целью в этой идеальной картине будущего была бы какая-либо норма, в которой все требования в отношении обеспечения качества слились бы в одну-единственную и безошибочную формулу. Например, ее можно было бы ясно и просто выразить следующим образом: "делать все правильно с первого раза и улучшать впоследствии".

Такое видение будущего не означает, что нормы, касающиеся обеспечения качества, уже не будут необходимы, особенно в области ядерной безопасности. Оно лишь позволяет нам заглянуть вперед с намерением постепенно продвигаться к созданию такой культуры качества, которая включает требования в отношении обеспечения качества в любую выполняемую работу как ее неотъемлемый компонент. Это позволит разработать более простые нормы и будет способствовать улучшению нынешнего положения, при котором иногда множасься, дублирующие друг друга и противоречивые требования, методы и терминология препятствуют пониманию и достижению целей в отношении качества.

Пересмотренные МАГАТЭ нормы ПРНБ АЭС, касающиеся обеспечения качества атомных электростанций, предлагают упрощенный комплект основных требований и методов их выполнения. Они четко излагают порядок применения глобальных требований в отношении ядерной безопасности и содержат указания, совместимые с мировыми промышленными стандартами. Таким образом, они отвечают интересам и снимают озабоченность регулирующих органов, эксплуатирующих организаций и поставщиков. В предстоящие годы интенсивное развитие культуры, направленной на достижение все более совершенного выполнения, позволит разработать еще более простые и эффективные нормы обеспечения качества. □

В начале ноября Генеральный директор Ханс Бликс выступил в Совете Безопасности ООН, затронув, в частности, осуществляемые Агентством ядерные инспекции в Ираке. В своем докладе д-р Бликс подчеркнул, что МАГАТЭ, действуя в координации со Специальной комиссией ООН, по-прежнему твердо проводит свой план мониторинга и проверки соблюдения Ираком соответствующих резолюций Совета Безопасности. Он заявил, что для проведения Агентством детальной оценки заново представленного Ираком всеобъемлющего, окончательного и полного заявления предположительно потребуются несколько месяцев.

Выступление в Организации Объединенных Наций. В своем выступлении на Генеральной Ассамблее Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке д-р Бликс подчеркнул растущую роль Агентства в деле предотвращения распространения ядерного оружия и проверки выполнения соглашений о контроле над ядерными вооружениями и о разоружении. Он также рассмотрел динамику в других областях безопасного развития ядерной энергии во всем мире. Его выступление на Генеральной Ассамблее состоялось 28 октября 1996 г.

Д-р Бликс, в частности, заявил: "После прекращения гонки ядерных вооружений был заключен или находится в стадии разработки ряд договоров о контроле над вооружениями и о разоружении, которые могут поставить перед МАГАТЭ новые задачи в области проверки". В этом контексте выступающий отметил, что Соединенные Штаты Америки и Российская Федерация совместно с МАГАТЭ изучают технические и другие вопросы, связанные с дальнейшей проверкой определенного ядерного материала из демонтированных ядерных боеприпасов. По его словам, проверка, проводимая в государствах, обладающих ядерным оружием, может обеспечить "гарантию того, что делящийся материал из демонтированных боеприпасов не будет использован для производства нового оружия". Он добавил, что такая проверка также может гарантировать соблюдение возможного будущего соглашения о пороговом количестве, запрещающего производство плутония или высокообогащенного урана в военных целях.

Говоря о роли МАГАТЭ в области проверки, д-р Бликс также указал на растущее число региональных договоров о создании зон, свободных от ядерного оружия, и отметил давно действующий многосторонний Договор о нераспространении ядерного оружия (Договор о нераспространении), реализация которых требует гарантий МАГАТЭ и зиждется на них. Хотя недавно заключенный Договор о всеобъемлющем запрещении испытаний и предусматривает создание собственной организации по проверке, д-р Бликс подчеркнул нынешнюю роль МАГАТЭ в соответствии с Договором о нераспространении, ко-

торый обязывает государства, не обладающие ядерным оружием, воздерживаться от его испытаний и возлагает контроль за выполнением этих обязательств на МАГАТЭ.

Д-р Бликс особо подчеркнул принимаемые МАГАТЭ меры по укреплению его системы гарантий, отметив, что в соответствии с существующими правовыми полномочиями Агентства многие из них уже реализованы. Другие меры, которые выходят за рамки этих полномочий, по-прежнему обсуждаются Советом управляющих МАГАТЭ. По словам д-ра Бликса, большинство этих мер были опробованы в ряде государств и не представили сколько-нибудь серьезных трудностей ни для Агентства, ни для самих государств. Хотя некоторые страны и выступили с возражениями против дополнительного бремени, которое эти меры могут на них возложить, г-н Бликс заявил, что такие меры необходимы для увеличения потенциала МАГАТЭ в области контроля. "К сожалению, всем нам известный опыт контроля в аэропортах показывает, что обеспечение безопасности, которой угрожают немногие, сопряжено с неудобствами практически для всех", — сказал д-р Бликс.

Касаясь других вопросов, д-р Бликс отметил, что изменение положения в мире продолжает серьезно сказываться на программах и средствах МАГАТЭ. "В ядерной сфере нет недостатка в трудностях и проблемах, — заметил он. — С течением времени объем работы Агентства значительно расширился, а ее характер существенно изменился... Достаточно упомянуть Тримайл-Айленд и Чернобыль, Ирак и КНДР, Семипалатинск и Мурууроа, чтобы подтвердить расширение деятельности МАГАТЭ в областях ядерной безопасности, проверки гарантий и оценки радиологической обстановки на испытательных полигонах ядерного оружия". Он подчеркнул, однако, что бюджет МАГАТЭ часто "ограничивает масштабы нашей деятельности". По словам д-ра Бликса, выполнение множества новых задач, например борьба с незаконным оборотом ядерных материалов или осуществление проектов в сфере ядерной безопасности и ядерных отходов, фактически в значительной степени осуществляется за счет внебюджетных добровольных взносов стран. "Такое положение дел нельзя считать удовлетворительным, — сказал он, — но это все же намного лучше, чем бездействие".

Говоря о прогрессе в области ядерной безопасности, д-р Бликс отметил шаги к установлению имеющих обязательную силу международных норм, сославшись на Конвенцию о ядерной безопасности и работу над конвенциями, касающимися обращения с ядерными отходами и ответственности за ядерный ущерб. — *Полный текст заявления можно получить через службу МАГАТЭ по сети Интернет: <http://www.iaea.org/worldatom>.*

Выступления д-ра Бликса в Совете Безопасности и на Генеральной Ассамблее ООН

Совет управляющих МАГАТЭ



Г-н Питер Уокер,
посол Канады

На заседаниях в конце ноября 1996 г. Комитет по технической помощи и сотрудничеству Совета управляющих МАГАТЭ рассмотрел вопросы, связанные с предлагаемой программой Агентства на 1997—1998 гг. и оценкой деятельности в области технического сотрудничества. Кроме того, Комитету был представлен доклад о текущей программе технического сотрудничества МАГАТЭ, темпы осуществления которой постоянно возрастают. Рекомендации Комитета были рассмотрены Советом полного состава на заседаниях в начале декабря. В предварительную повестку дня Совета был также включен доклад о работе его Комитета по повышению действенности и эффективности системы гарантий. Комитет провел две сессии — в июле и в октябре — с целью обсуждения вопроса о новом правовом документе, который явился бы приложением к существующим всеобъемлющим соглашениям о гарантиях. Документ, в частности, определил бы характер дополнительного доступа инспекторов Агентства к информации и местам, связанным с ядерной деятельностью. Третья сессия Комитета запланирована на конец января 1997 г.

Вступление в силу Конвенции о ядерной безопасности

Конвенция о ядерной безопасности — первый международно-правовой документ, касающийся безопасности атомных электростанций всего мира, — вступила в силу 24 октября 1996 г. Конвенция обязывает участвующие в ней стороны обеспечить безопасность наземных АЭС гражданского назначения и включает следующее: законодательную и регулирующую основу; общие соображения, касающиеся безопасности, такие как обеспечение качества, оценка и проверка безопасности; человеческий фактор; радиационная защита; аварийная готовность; и конкретные обязательства по безопасности ядерных установок, выбору площадки, проекту и сооружению, а также эксплуатации. Конвенция обязывает договаривающиеся стороны представлять доклады на периодически проводящихся совещаниях по рассмотрению. В этих докладах основное внимание будет уделяться мерам, которые каждое государство приняло в целях осуществления своих обязательств.

“Конвенция знаменует собой важный шаг вперед на пути к укреплению международного сотрудничества в области безопасности, — заявил Генеральный директор МАГАТЭ Ханс Бликс. — Хотя ответственность за безопасное использование ядерной энергии, безусловно, по-прежнему возложена на каждую страну в отдельности, принятие Конвенции свидетельствует о растущем

Членский состав Совета. Новым Председателем Совета управляющих МАГАТЭ на период 1996—1997 гг. избран посол Канады Питер Уокер. Он сменяет на этом посту посла Нидерландов Йохана Т.Х.К. ван Эббенхорста Тенгбергена. Г-н Уокер является послом Канады в Австрии, постоянным представителем в МАГАТЭ, постоянным представителем в Отделении Организации Объединенных Наций в Вене и послом при Организации по безопасности и сотрудничеству в Европе.

В состав 35 членов Совета на 1996—1997 гг. входят: Австралия, Аргентина, Бельгия, Болгария, Бразилия, Германия, Дания, Египет, Индия, Канада, Китай, Колумбия, Куба, Кувейт, Малайзия, Намибия, Нигерия, Нидерланды, Никарагуа, Новая Зеландия, Объединенные Арабские Эмираты, Португалия, Республика Корея, Российская Федерация, Румыния, Саудовская Аравия, Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии, Соединенные Штаты Америки, Тунис, Франция, Чешская Республика, Чили, Швейцария, Южная Африка и Япония.

признании глобальной взаимозависимости в области безопасного развития ядерной деятельности”.

К ноябрю 1996 г. 29 государств согласились взять на себя обязательства по Конвенции о ядерной безопасности. К ним относятся: Бангладеш, Болгария, Венгрия, Испания, Ирландия, Канада, Китай, Латвия, Ливан, Литва, Мали, Мексика, Нидерланды, Норвегия, Польша, Республика Корея, Российская Федерация, Румыния, Словакия, Словения, Соединенное Королевство, Турция, Финляндия, Франция, Хорватия, Чешская Республика, Швейцария, Швеция и Япония. Конвенцию подписали 65 государств.

Подготовительное совещание государств-участников намечено провести к апрелю 1997 г. На совещании помимо других вопросов будут разработаны руководящие принципы в отношении формы и структуры докладов, которые необходимо будет представлять государствам на периодические совещания по рассмотрению, а также процесс их рассмотрения. В Конвенции предусмотрено созвать первое совещание по рассмотрению как можно скорее, но не позднее чем через 30 месяцев после вступления ее в силу. — *Текст Конвенции, а также информацию о ее статусе можно получить через службу МАГАТЭ по сети Интернет: <http://www.iaea.org/worldatom>.*

В соответствии с трехсторонней инициативой, провозглашенной в сентябре 1996 г., Соединенные Штаты Америки, Российская Федерация и МАГАТЭ предпринимает первые шаги по расширению международной проверки оружейного ядерного материала путем осуществления гарантий Агентства. В начале ноября 1996 г. делегация МАГАТЭ, Соединенных Штатов Америки и Российской Федерации посетили три площадки Министерства энергетики США: Аргоннскую национальную лабораторию в западной части штата Айдахо, Ханфорд в штате Вашингтон и "Роки-Флэтс инвайрментл технолоджи" в штате Колорадо. В Аргонне, где Генеральному директору МАГАТЭ Хансу Бликсу было предложено выступить, гостям была продемонстрирована преимущественно техника дистанционного мониторинга. В Ханфорде и Роки-Флэтсе основное внимание уделялось вопросам проведения инспекций, связанных с осуществлением гарантий МАГАТЭ, в целях проверки того, чтобы излишки плутония на этих площадках не были переключены на производство оружия. После посещения площадок делегации России и МАГАТЭ встретились в Вашингтоне со старшими должностными лицами США для обсуждения дальнейших перспектив осуществления трехсторонней инициативы.

Сообщение о трехсторонней инициативе было сделано в сентябре 1996 г. на Генеральной конференции МАГАТЭ в Вене. Тогда же состоялась встреча между министром энергетики США Хейзел Р. О'Лири, министром атомной энергетики России Виктором Михайловым и Генеральным директором МАГАТЭ Хансом Бликсом, имевшая целью рассмотреть практические меры по осуществлению заявлений, сделанных президентами Соединенных Штатов Америки и Российской Федерации в апреле 1996 г. в отношении проверки со стороны МАГАТЭ делящихся материалов, полученных из боеприпасов. Цель инициативы состоит в проверке того, чтобы делящиеся материалы, необходимость в которых для целей обороны США и России уже отпала, не были переключены на производство нового ядерного оружия. Она является продолжением обязательств, принятых президентами Клинтон и Ельциным, в целях обеспечения транспарентности сокращения ядерного оружия и контроля за делящимися материалами, снятыми с боеприпасов. В целях разрешения различных вопросов технического, правового и финансового характера, связанных с осуществлением МАГАТЭ проверки соответствующих делящихся материалов, была учреждена объединенная группа, которая представит доклад о ходе работ к июню 1997 г.

Гарантии в отношении делящихся материалов

Со времени создания службы АССЕТ 10 лет назад МАГАТЭ организовало 120 командировок по проверке ядерной безопасности в более чем 20 странах в рамках этой программы. Служба была учреждена в 1986 г. для оказания помощи странам, имеющим атомные электростанции, в вопросах оценки и анализа безопасности. Из завершенных к настоящему времени командировок 69 имели целью организовать учебные курсы в 28 странах для демонстрации практического применения процедур АССЕТ в области анализа, а остальные — 51 командировка в 19 стран — носили аналитический характер по оценке основных причин возникновения проблем с безопасностью, отрицательно сказывающихся на эксплуатационной безопасности станций. Первым объектом, который посетила миссия АССЕТ в 1986 г., была атомная электростанция в Крско, Словения, и именно туда были направлены эксперты АССЕТ, когда отмечалась десятая годовщина создания службы.

АССЕТ (Группа по оценке значимых с точки зрения безопасности событий) была учреждена вскоре после чернобыльской аварии в 1986 г., и в тот период идея приглашения групп экспертов МАГАТЭ для оценки эксплуатационных событий на атомных электростанциях рассматривалась как вполне прогрессивная для межправительственной организации. С течением времени

организации, эксплуатирующие ядерные установки, а также регулирующие органы стали проявлять интерес к техническим процедурам АССЕТ, применяемым при анализе основных причин, а также к конструктивности выводов, направленных на предотвращение инцидентов. К 1990 г. аналитический процесс АССЕТ начал использоваться в качестве технического средства для повышения эксплуатационной безопасности станций. Весьма показательным в этом плане была просьба Германии направить миссию АССЕТ на атомную электростанцию в Грайфсвальде до принятия решения о закрытии четырех действующих блоков ВВЭР 440/230 и прекращении строительства четырех блоков ВВЭР 440/213.

Методология АССЕТ за прошедшее десятилетие не изменилась и по-прежнему предусматривает представление рекомендаций относительно того, как ответить на основные вопросы: что произошло? Почему это произошло? Почему это событие не было предотвращено? Однако конкретное применение методологии АССЕТ с годами претерпело радикальные изменения, с тем чтобы отвечать потребностям эксплуатирующих и регулирующих организаций. На первых порах МАГАТЭ ожидало, что государства-члены будут больше всего заинтересованы в анализе основных причин отдельных событий, имеющих весьма большое значение для безопасности станций.

АССЕТ отмечает десятилетний юбилей

Однако на деле запросы государств-членов касались применения группами АССЕТ аналитических процедур ко всему спектру эксплуатационных событий, особенно малозначимых или незначительных отклонений. Это объясняется тем, что анализ подобных событий, как известно, представляет собой основу для укрепления усилий по предотвращению инцидентов и аварий.

В 1994 г. в знак признания успехов в создании возможностей для анализа станций и предотвращения инцидентов государства — члены МАГАТЭ настоятельно призвали службу АССЕТ перенести основной упор на содействие

проведению оценок состояния безопасности силами самих станций. По их мнению, это следует производить на основе анализа эксплуатационных событий, которые отражают проблемы безопасности или низкую культуру ее обеспечения, в сочетании с независимым авторитетным рассмотрением результатов проводимой самой станцией оценки, осуществляемым международными группами АССЕТ. Эта идея в настоящее время привлекает все больше внимания, по мере того как государства работают над выполнением своих обязательств по представлению докладов в рамках Конвенции о ядерной безопасности.

Техническая поддержка в области нераспространения

С 6 по 8 ноября 1996 г. в штаб-квартире МАГАТЭ в Вене было проведено совещание в целях рассмотрения осуществления согласованных планов по оказанию помощи новым независимым государствам бывшего Советского Союза в выполнении ими взятых на себя обязательств по нераспространению ядерного оружия.

Поскольку большинство новых независимых государств стали участниками Договора о нераспространении ядерного оружия (Договора о нераспространении) в качестве государств, не обладающих ядерным оружием, ряд стран-доноров предложили двустороннюю помощь в учреждении государственных систем учета и контроля (ГСУК) ядерных материалов, в физической защите таких материалов и в установлении контроля над импортом и экспортом. МАГАТЭ играет координирующую роль путем определения конкретных потребностей отдельных государств, а также предоставления надлежащей донорской помощи.

В совещании участвовали представители 14 новых независимых государств и 9 государств-

доноров: Австралия, Венгрия, Норвегия, Соединенное Королевство, Соединенные Штаты Америки, Финляндия, Франция, Швеция и Япония. Кроме того, в качестве наблюдателей присутствовали представители Аргентины, Канады, Республики Корея и Турции.

На совещании была подчеркнута необходимость комплексного подхода к нераспространению ядерного оружия, охватывающего ГСУК, физическую защиту и механизмы контроля над импортом и экспортом. В качестве основных требований были выделены также: создание в каждом принимающем государстве надлежащей основы для принятия законов и регулирующих положений относительно ядерной деятельности, принятие соответствующего политического обязательства и координация. Было высказано одобрение роли МАГАТЭ, которое продолжает координировать оказание технической помощи новым независимым государствам, а само Агентство выступило с предложением проводить подобные ежегодные обзоры и в будущем при условии предоставления необходимого обеспечения.

Генеральная Ассамблея ООН: высокая оценка деятельности МАГАТЭ

В резолюции, принятой Генеральной Ассамблеей ООН в октябре 1996 г., дается высокая оценка работы МАГАТЭ по обеспечению безопасного и мирного развития ядерной энергетики с конкретным упоминанием проводимых мероприятий по проверке в Ираке и Корейской Народно-Демократической Республике. Генеральная Ассамблея также приветствовала меры и решения, принятые в целях поддержания и укрепления действенности и экономической эффективности системы гарантий и деятельности Агентства в областях технического сотрудничества, вступление в силу Конвенции о ядерной безопасности, которая находится под эгидой МАГАТЭ, и меры по борьбе с незаконным оборотом ядерных материалов. Что касается других видов деятельно-

сти, то Генеральная Ассамблея также отметила работу Агентства по завершению разработки конвенции о безопасном обращении с радиоактивными отходами и укреплению международного режима ответственности за ядерный ущерб.

Генеральная Ассамблея настоятельно призвала все государства стремиться к эффективному и гармоничному международному сотрудничеству в осуществлении деятельности Агентства, в содействии использованию ядерной энергии и принятию необходимых мер в целях дальнейшего повышения безопасности ядерных установок и сведения к минимуму рисков для жизни, здоровья и окружающей среды, в расширении технической помощи развивающимся странам и в обеспечении эффективности системы гарантий.

Государства — участники Генеральной конференции МАГАТЭ, проходившей 16—21 сентября 1996 г., приняли резолюции об укреплении международных гарантий и глобального сотрудничества в вопросах ядерной безопасности и технической помощи. На Конференции присутствовали министры и делегаты высокого уровня от правительств 124 государств — членов МАГАТЭ. Председателем Конференции был избран министр по делам науки и техники Филиппин г-н Уильям Дж. Падолоина.

Основные положения принятых резолюций приводятся ниже.

Укрепление системы гарантий МАГАТЭ.

Будучи убеждена, что гарантии МАГАТЭ могут содействовать повышению доверия между государствами и укреплению коллективной безопасности, Конференция призвала Агентство продолжать осуществление ранее одобренных (“часть 1”) мер по укреплению действенности и экономической эффективности системы его гарантий и призвала заинтересованные государства содействовать этому процессу. Она, далее, приветствовала начатую в июле 1996 г. работу Совета управляющих МАГАТЭ по разработке проекта типового протокола в целях укрепления и расширения возможностей Агентства по выявлению любой незаявленной деятельности в ядерной области.

Укрепление деятельности МАГАТЭ в области технического сотрудничества. Отметив существующие и потенциальные социальные, экономические и экологические преимущества от использования ядерной энергии во многих областях, Конференция предложила Агентству укреплять свою деятельность в сфере технического сотрудничества путем разработки эффективных программ, направленных на повышение научно-технического потенциала развивающихся стран в области мирного использования ядер-

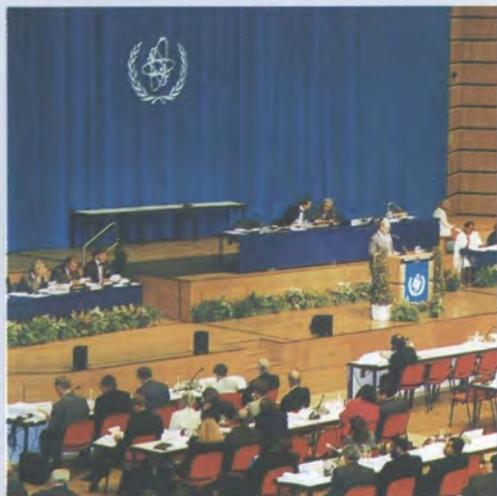
ной энергии в целях производства электричества и для других целей, а также направленных на достижение устойчивого развития.

Ядерные инспекции в Ираке. Подтверждая необходимость полного осуществления Ираком резолюций 687, 707 и 715 Совета Безопасности, Конференция потребовала, чтобы Ирак без дальнейших отлагательств передал Группе действий МАГАТЭ все не объявленные на настоящее время оборудование, материалы и информацию, связанные с ядерным оружием. Она также потребовала, чтобы Ирак предоставил Группе действий немедленные, безусловные и неограниченные права доступа в соответствии с резолюцией 707 Совета Безопасности. Она подчеркнула, что Группа действий Агентства будет по-прежнему осуществлять свое право дальнейшего расследования любых аспектов заявленного потенциала Ирака по созданию ядерного оружия, и в частности в том, что касается любой новой информации, которая все еще, возможно, утаивается Ираком.

Гарантии в КНДР. Конференция выразила озабоченность по поводу продолжающегося несоблюдения КНДР соглашения о гарантиях с МАГАТЭ и с сожалением отметила ограниченный прогресс в обсуждениях МАГАТЭ и КНДР неразрешенных вопросов в этой области. Она призвала КНДР в полном объеме соблюдать соглашение о гарантиях и предпринять все шаги, которые Агентство может счесть необходимыми в целях сохранения всей информации, имеющей отношение к проверке точности и полноты первоначального отчета КНДР об инвентарном количестве ядерного материала, подлежащего гарантиям, до тех пор пока КНДР не будет в полной мере соблюдать соглашение о гарантиях. Конференция, далее, высоко оценила усилия Агентства по наблюдению за остановкой указанных установок в КНДР в соответствии с просьбой

Генеральная конференция принимает резолюции о гарантиях и безопасности

В Центре “Австрия”. Председатель Конференции Падолоина (в середине), справа и слева — Генеральный директор Бликс и г-н Санмуганатан, секретарь руководящих органов МАГАТЭ.
(Фото: Pavlicek/IAEA)



Совета Безопасности Организации Объединенных Наций.

Гарантии на Ближнем Востоке. Конференция предложила Генеральному директору продолжить консультации с государствами Ближнего Востока с целью содействия скорейшему осуществлению полномасштабных гарантий МАГАТЭ применительно ко всем видам ядерной деятельности в данном регионе, важных для подготовки типовых соглашений, как необходимого шага к созданию на Ближнем Востоке зоны, свободной от ядерного оружия.

Зона, свободная от ядерного оружия, в Африке. Конференция высоко оценила совместные усилия африканских государств, направленные на создание в Африке зоны, свободной от ядерного оружия, и предложила Генеральному директору продолжать оказывать им необходимую помощь. Она настоятельно призвала африканские государства приложить все усилия к ратификации Договора, с тем чтобы он мог вступить в силу безотлагательно, и подтвердила свою убежденность в том, что создание других зон, свободных от ядерного оружия, особенно на Ближнем Востоке, повысит безопасность Африки и жизнеспособность африканской зоны, свободной от ядерного оружия.

Незаконный оборот ядерных материалов.

Отметив программу предотвращения незаконного оборота и борьбы с ним, согласованную на Московской встрече на высшем уровне по вопросам ядерной безопасности в апреле 1996 г., Конференция приветствовала деятельность МАГАТЭ в поддержку усилий по борьбе против незаконного оборота и предложила Агентству продолжить работу, следуя соответствующим выводам Совета управляющих.

Ядерная и радиационная безопасность и безопасность отходов. Конференция приняла несколько резолюций. Одна из них, касающаяся создания демонстрационных центров по отходам, предлагает Агентству оказывать помощь заинтересованным государствам-членам в расширении использования существующих учебных центров, пригодных для практической подготовки кадров и демонстрации методов обработки и хранения радиоактивных отходов, являющихся результатом применения ядерных методов в медицине, научных исследованиях и в промышленности, с тем чтобы в соответствующих регионах имелись демонстрационно-учебные заведения, созданные на основе более широкого сотрудничества и координации ресурсов, включая ресурсы развивающихся стран. Во второй резолюции, касающейся Конвенции о ядерной безопасности, приветствуется тот факт, что она вступает в силу 24 октября 1996 г., и выражается удовлетворение по поводу того, что Агентство созывает подготовительное совещание договаривающихся сторон по вопросу об осуществлении Кон-

венции не позднее апреля 1997 г. В третьей резолюции, касающейся безопасного обращения с радиоактивными отходами, выражена признательность Группе экспертов по правовым и техническим вопросам открытого состава за уже проделанную ею работу по проекту конвенции по этому вопросу и выражена надежда на то, что прогресс, достигнутый на следующем заседании Группы, которое будет проходить в Южной Африке, позволит своевременно завершить подготовительную работу и в ближайшем будущем принять конвенцию.

План рентабельного производства питьевой воды. Подчеркнув необходимость решения проблемы нехватки питьевой воды во многих странах и отметив призыв Всемирного банка провести всемирную конференцию по водоснабжению в 1997 г., Конференция приветствовала проведенную до настоящего времени работу Агентства в этой области. Она предложила Генеральному директору придать вопросу опреснения морской воды на атомных установках надлежащую приоритетность при подготовке программы и бюджета Агентства, призвав его создать консультативный орган по опреснению на атомных установках в целях принятия надлежащих мер для оказания помощи государствам-членам в процессе подготовительных мероприятий по осуществлению демонстрационных проектов.

Изотопная гидрология для управления водными ресурсами. Конференция предложила Агентству определить и модернизировать отдельные лаборатории изотопной гидрологии в государствах-членах, с тем чтобы обеспечить на региональном уровне легкий доступ к аналитическим установкам для полевых гидрологов. Она также просила Агентство сотрудничать с другими учреждениями Организации Объединенных Наций в целях включения изотопной гидрологии и изотопной геохимии в университетские программы обучения в государствах-членах, с тем чтобы создать более прочную основу для будущего развития в области управления водными ресурсами.

Бюджет МАГАТЭ на 1997 г. и плановая цифра для Фонда технического сотрудничества. В резолюции по бюджету на 1997 г. утверждены расходы в размере 222 млн. долл. США (исходя из обменного курса 12,7 австр. шилл. за 1 долл. США). Конференция, далее, установила плановую цифру добровольных взносов в Фонд технического сотрудничества на 1997 г. в размере 68 млн. долл. США.

Укомплектование персоналом Секретариата МАГАТЭ. Были приняты две резолюции. В первой Агентству предлагается активизировать усилия по увеличению числа сотрудников из развивающихся стран, особенно на уровнях старших и руководящих сотрудников, а так-

же из государств-членов, не представленных или недостаточно представленных в Секретариате. Вторая резолюция призывает МАГАТЭ стремиться добиваться равной представленности женщин на всех должностных уровнях в Агентстве, а также призывает Генерального директора и дальше включать элементы Платформы действий, принятой на четвертой Всемирной конференции Организации Объединенных Наций по положению женщин, в соответствующие мероприятия и программы Агентства.

Представительство в Совете МАГАТЭ. В резолюции по статье VI Устава МАГАТЭ Конференция признала, что среди государств-членов существует весьма распространенное мнение о необходимости расширения количественного и качественного состава членов Совета управляющих Агентства, и предложила Совету разработать процедуру переговоров и представить свой доклад об окончательной формулировке для одобрения Генеральной конференцией на ее 41-й очередной сессии в следующем году.

Совещания Генеральной конференции. В связи с Конференцией было организовано несколько мероприятий. Они включали брифинг по программе развития гарантий МАГАТЭ, на котором Генеральный директор Ханс Бликс изложил долгосрочную перспективу укрепления гарантий; традиционное совещание старших должностных лиц стран, несущих ответственность за ядерную безопасность, и совещания должностных лиц государств-членов, касающиеся региональных договоренностей о сотрудничестве в Азии и регионе Тихого океана, в Латинской Америке и Африке. Кроме того, в научной программе особое внимание уделялось трем следующим вопросам:

Усовершенствованный ядерный топливный цикл: новые концепции на будущее. На совещании, которое открыл заместитель Генерального директора МАГАТЭ по ядерной энергетике г-н В. Муругов, были рассмотрены ключевые аспекты усовершенствованного ядерного топливного цикла. Представители стран выступили с тематическими докладами: о перспективах использования тория для выработки энергии (Индия); о варианте топливного цикла с выгоранием и использованием плутония (Российская Федерация); о топливном цикле для выжигания актинидов с меньшими порядковыми номерами (Франция); о сжигании отработавшего топлива легководных ядерных реакторов в тяжеловодных ядерных реакторах (Республика Корея); и о проблеме обеспечения энергетической устойчивости системы усовершенствованного топливного цикла (Япония). На уровне группы проходили дальнейшие обсуждения вопросов, связанных с сокращением накопленных запасов плутония; снижением радиотоксичности и опасностей, связанных с различными вариантами топливного

цикла. Участники отметили, что в полном объеме вопросы ядерного топливного цикла, касающиеся в первую очередь использования или захоронения плутония, будут рассмотрены на симпозиуме в июне 1997 г. (см. врезку на с. 45).

Тенденции в использовании исследовательских ядерных реакторов. На заседании, которое открыл заместитель Генерального директора МАГАТЭ по научным исследованиям и изотопам г-н С. Мати, рассматривались проблемы, встающие перед разными странами, которые эксплуатируют исследовательские ядерные реакторы. Представители стран выступили с тематическими докладами об исследованиях в области материаловедения (Австрия); о видах промышленного применения (Южная Африка); о развитии ядерной энергетики, образовании и профессиональной подготовке в этой области (Индия); о производстве изотопов (Канада); и о лечении раковых заболеваний (Германия). В заключительном групповом обсуждении рассматривались вопросы управления реакторами.

Управление информацией для государств-членов. На заседании был представлен общий обзор подхода МАГАТЭ к управлению информацией и различные тематические доклады сотрудников Агентства относительно выгод и преимуществ, получаемых вследствие эффективного использования информационной технологии. Охватываемые вопросы включали: доступ к базе данных и электронным документам МАГАТЭ; Международную систему ядерной информации (ИНИС) на компакт-дисках; Информационную систему по инцидентам; управление информацией по проектам технического сотрудничества в диалоговом режиме; и дистанционную передачу конфиденциальной информации в целях осуществления гарантий. — Полную информацию о работе Генеральной конференции можно получить через службы МАГАТЭ по сети Интернет: <http://www.iaea.or.at/worldatom>.



На дисплее представлен весь диапазон компьютерно-информационных услуг Агентства. (Фото: Pavlicek/IAEA)

**Ежегодник:
о применении
ядерной
энергии**

В *Ежегоднике МАГАТЭ* за 1996 г. (последнее издание) особое внимание уделяется роли Агентства в содействии устойчивому развитию путем передачи ядерной и радиационной технологии. Эта работа охватывает широкий круг практических вопросов в таких областях, как физика, химия, гидрология, применение в промышленности, здравоохранение, продовольствие и сельское хозяйство. Особо выделены сообщения о методах облучения пищевых продуктов и ядерного мониторинга в программах улучшения питания людей. Облучение пищевых продуктов завоевывает все большее признание по сравнению с другими видами консервации продуктов питания и борьбы с сельскохозяйственными вредителями. В вопросах недоедания ядерная технология открывает новые пути определения наилучших подходов к пищевым добавкам.

Специальные разделы *Ежегодника* охватывают актуальные события в том, что касается вопросов ядерной энергетики и ее топливного цикла, обращения с отходами, ядерной и радиационной безопасности и контроля за использованием ядерной энергии в мирных целях. В него также включена справочная информация о МАГАТЭ и тех основах, в рамках которых она продолжает осуществление своих программ.

В другой недавней работе международные эксперты рассматривают вопросы безопасности на промышленных облучающих установках. В публикации, имеющей название *Уроки аварий*

на промышленных облучающих установках, описывается ход аварий, происшедших на промышленных облучающих установках, анализируются их основные причины, определяются извлеченные уроки и даются рекомендации в отношении безопасности в промышленности, применяющей радиационную обработку. Излучатели гамма- и электронных пучков широко используются для радиационной обработки готовой продукции и для консервации пищевых продуктов.

К числу других недавних работ МАГАТЭ относится публикация *Радиологическая ситуация на атолле Бикини: перспективы повторного заселения* — технический доклад Международной консультативной группы, созданной МАГАТЭ в 1995 г. По просьбе Маршалловых Островов Группа произвела независимую оценку радиологической ситуации на бывшем ядерном полигоне на атолле Бикини, которая включала изучение вариантов дальнейшего снижения уровня радиоактивности. В состав Группы входили ученые из Австралии, Новой Зеландии, России, Соединенного Королевства, Соединенных Штатов, Франции, Японии, Всемирной организации здравоохранения, Научного комитета Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации и МАГАТЭ. Дополнительную информацию о публикациях МАГАТЭ и о том, как их заказать, можно получить в Отделе публикаций Агентства.

**Всемирный
продовольственный
саммит**

В едущие политические деятели из почти 200 стран мира и делегаты от национальных, региональных и международных организаций встретились на Всемирном продовольственном саммите в Риме 13—17 ноября 1996 г., с тем чтобы вновь подтвердить свои обязательства в деле искоренения голода и недоедания и достижения всеобщей продовольственной безопасности. Саммит был созван Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО). От МАГАТЭ на нем присутствовали г-н Суэо Мати, заместитель Генерального директора, возглавляющий Департамент научных исследований и изотопов, и г-н Джеймс Дарги, Директор объединенного отдела ФАО/МАГАТЭ по вопросам применения ядерных методов в области продовольствия и сельского хозяйства. Департамент осуществляет ряд проектов и научно-исследовательских программ, в соответствии с которыми странам оказывается помощь в таких областях, как детское питание, плодородие почв, возделывание злаковых культур, сохранность пищевых продуктов, растениеводство, животноводство и ветеринария, агрохимикаты и борьба с сельскохозяйственными вредителями.

Саммит явился форумом самого высокого политического уровня, на котором были затронуты вопросы необходимости действий в целях достижения продовольственной безопасности во всем мире. Государства рассмотрели и приняли надлежащие направления деятельности и стратегии на международном и национальном уровнях, а также план их осуществления с участием правительств, международных учреждений и частного сектора. По сообщению ФАО, в настоящее время более 800 млн. людей в развивающихся странах страдают от недоедания и почти 200 млн. детей в возрасте до пяти лет испытывают нехватку калорий и белковую недостаточность. В то же время объем финансовых вложений в продовольственную помощь снижается. Если нынешнюю тенденцию не обратить вспять, то к 2010 г. численность постоянно недоедающих людей будет составлять около 730 млн., причем свыше 300 млн. из них будут жителями стран Африки к югу от Сахары. — *Дополнительную информацию о Саммите можно получить непосредственно в ФАО в Риме, Италия, или через службы ФАО по сети Интернет: <http://www.fao.org>.*

**Ядерный топливный цикл:
Проблемы плутония в повестке дня международного симпозиума,
намеченного на июнь 1997 г.**

Производство, использование и удаление накопленных запасов плутония — такова главная тема, которая будет обсуждаться в июне 1997 г. в МАГАТЭ, Вена, где правительственные делегаты высокого уровня соберутся на Международный симпозиум по ядерному топливному циклу и стратегии в отношении реакторов: адаптация к новым реалиям. Этот симпозиум организуется МАГАТЭ совместно с Европейской комиссией, Агентством по ядерной энергии ОЭСР и Институтом урана.

Перед симпозиумом стоят четыре основные задачи: подготовить для руководителей и общественности научную оценку различных стратегий в отношении топливного цикла и реакторов с особым упором на производство, использование и удаление плутония; изучить варианты основных направлений деятельности и исследовать степень общего понимания этих вариантов на международном уровне; увеличить прозрачность в деле обращения с плутонием и его удаления; и изучить масштабы дальнейшего международного сотрудничества в вопросах, касающихся производства, хранения, использования и удаления плутония.

В целях подготовки документов по ключевым вопросам для их последующего распространения и обсуждения на симпозиуме создано шесть рабочих групп. Группы включают представителей от организаций-спонсоров и 12 стран: Аргентины, Германии, Индии, Канады, Китая, Российской Федерации, Соединенного Королевства, Соединенных Штатов Америки, Франции, Швеции, Южной Африки и Японии. Подлежащие обсуждению вопросы включают нынешнее положение и ближайшие перспективы обращения с плутонием; глобальные перспективы в области энергетики; стратегии в отношении топливного цикла и реакторов; последствия применения различных вариантов топливного цикла для безопасности, здоровья и окружающей среды; аспекты нераспространения и гарантий; и международное сотрудничество.

Новые реалии, затрагивающие индустрию ядерного топливного цикла, являются результатом действия ряда факторов. Один из них состоит в том, что выработка ядерной энергии и связанное с этим коммерческое развитие реакторов происходят не так, как в свое время ожидалось. В результате в ходе осуществления гражданских ядерных программ накапливаются запасы плутония. Другой фактор связан с

политическими событиями после окончания “холодной войны”, поскольку, как ожидается, из демонтированных ядерных боеголовок будет извлечено большое количество плутония.

Созыв симпозиума весьма своевременен, поскольку в последние годы усилился международный интерес к плутонию и связанным с ним проблемам топливного цикла. В 1995 г. государства — участники Конференции по рассмотрению и продлению действия Договора о нераспространении ядерного оружия (Договор о нераспространении) призвали к большей прозрачности в вопросах, связанных с обращением с плутонием и высокообогащенным ураном для мирных целей, включая объемы запасов и их увязку с ядерными топливными циклами отдельных стран. Они, далее, призвали к продолжению международного изучения вариантов политики в отношении обращения с плутонием и его использования, включая договоренность с МАГАТЭ о депонировании, а также возможность создания региональных центров топливного цикла.



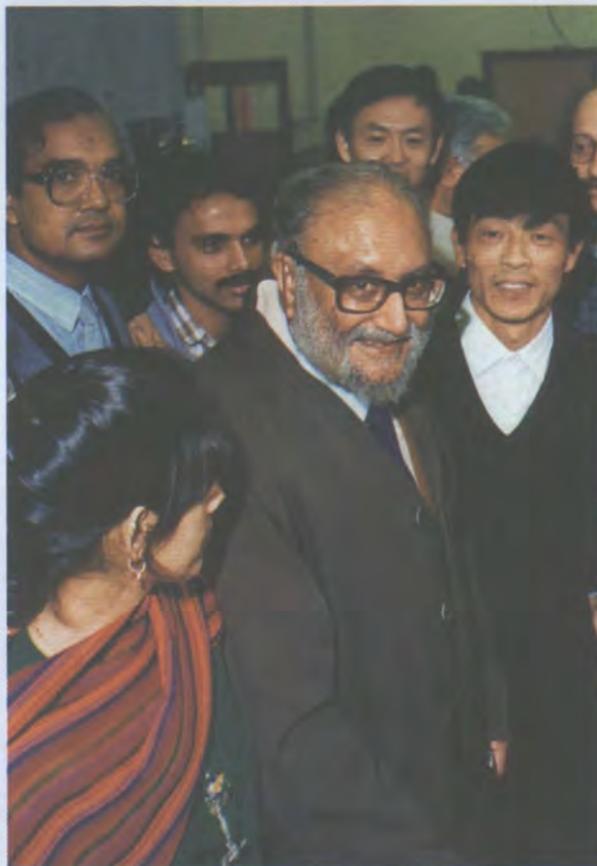
Установка для хранения отработавшего топлива в Олькилутто, Финляндия. (Фото: ТВО)

Профессор Абдус Салам: 1926—1996

Профессор Абдус Салам, лауреат Нобелевской премии в области физики за 1979 г., Директор Международного центра теоретической физики (МЦТФ), Триест, Италия, с 1964 по декабрь 1993 г., скончался 21 ноября 1996 г. в Оксфорде после продолжительной болезни. Он будет похоронен в Пакистане, где родился в 1926 г.

Имя Абдуса Салама навсегда будет связано с Международным центром теоретической физики. Он не только замыслил Центр как место, где ученые могут заниматься научными исследованиями самого высокого уровня, но и сумел сделать МЦТФ образцом научного учреждения для других стран. Профессор Салам был хорошо известен в международных научных и политических кругах как удивительно обаятельная личность. Он много путешествовал по всему миру и, беседуя с главами государств и правительствами, мог убедительно излагать свои взгляды относительно первостепенной важности поддержки науки в их странах для блага всего человечества. Его стремление поставить науку на службу миру, с тем чтобы она способствовала преодолению разрыва между Севером и Югом планеты, всегда будет служить примером для тех, кто добивается культурного и социального развития стран “третьего мира”. Благодаря профессору Саламу МЦТФ стал важнейшим форумом для всего международного научного сообщества и моделью аналогичных учреждений как в самом Триесте, так и за его пределами. В течение более 30 лет в его деятельности приняли участие 60 тыс. ученых из 150 стран мира.

Профессор Салам был одним из величайших физиков нынешнего столетия. Он родился в Джханге, Пакистан, в 1926 г., учился в Пенджабском университете, колледже Сент-Джона и лаборатории Кавендиша в Кембридже, где в 1952 г. получил степень доктора физики. Затем он вернулся в Пакистан, где стал профессором правительственного колледжа в Лахоре и Пенджабского университета. Он сильно страдал от одиночества, которое, как правило, испытывают многие ученые, лишённые научной среды в своих странах. Не существовало традиции научной работы после окончания университета, не было научных журналов, не было возможности участвовать в каких-либо конференциях. Перед ним встал трагический выбор: физика или Пакистан. В итоге он вернулся в Кембридж и начал читать лекции. В 1957 г. в Имперском колледже ему было присвоено звание профессора теоретической физики. Памятуя о своей тяжелой судьбе человека, вынужденного покинуть родину, он преисполнился решимости дать возможность таким же людям, как он, продолжать работать на благо своих соотечественников, оставаясь при этом первоклассными учеными. Именно поэтому в 1960 г. у него родилась идея создания Международного центра теоретической фи-



Проф. Салам в МЦТФ — научно-исследовательском учреждении, которое он основал и которым руководил при поддержке Агентства в течение 30 лет. (Фото: ICTP)

зики, финансируемого из средств международного сообщества.

Профессор Салам прославился тем, что обосновал теорию слабых электронных взаимодействий, которая является математическим и концептуальным синтезом электромагнитных и слабых электронных взаимодействий — последним шагом, сделанным сегодня на пути к подтверждению единой теории поля фундаментальных сил природы. В 1979 г. за разработку этой теории профессор Салам вместе с американцами Стивеном Вейнбергом и Шелдоном Глэшоу был удостоен Нобелевской премии. Справедливость этой теории была подтверждена в последующие годы путем экспериментов, проведенных на суперпротосинхротроне в Женевском ЦЕРН, что привело к открытию частиц W и Z . Теория слабых электронных взаимодействий Салама по-прежнему является основой “стандартной модели” физики высоких энергий.

Аргентина: информирование в ядерной области

В октябре 1996 г. в сотрудничестве с Комиссией по атомной энергии Аргентины МАГАТЭ организовало в Буэнос-Айресе рабочий семинар по проблемам информирования общественности для сотрудников служб общественной ядерной информации, правительственных должностных лиц и специально приглашенных журналистов. На семинаре были представлены доклады Аргентины, Бразилии, Кубы, Перу, Соединенного Королевства, Соединенных Штатов Америки, Франции, Чили и Японии, а также проведены тематические заседания с обсуждением подходов средств информации к конкретным проблемам, включая транспортировку отходов, облучение пищевых продуктов и ядерную безопасность. Семинар был организован в рамках внебюджетной программы общественной информации, финансируемой Японией. Дополнительную информацию можно получить в Отделе общественной информации МАГАТЭ.

Австрия: ядерная безопасность

В октябре 1996 г. в штаб-квартире МАГАТЭ, Вена, состоялось совещание экспертов в ядерной области, на котором подчеркивалась важность анализа безопасности и систем обратной связи для обмена опытом и практического использования уроков, извлеченных в результате эксплуатации атомных электростанций всего мира. В работе совещания принимали участие операторы атомных электростанций, представители регулирующих органов, проектировщики, изготовители оборудования и эксперты в области технической поддержки.

Существует несколько видов анализа безопасности, применяемых на атомных электростанциях, включая те АЭС, которые были построены в соответствии с ранее действовавшими нормами безопасности. Этот анализ является одним из способов определить необходимость повышения безопасности АЭС и их приемлемости для дальнейшей безопасной эксплуатации. Точно так же был разработан ряд систем обратной связи для обмена опытом относительно всей сферы деятельности: от проектирования атомной электростанции, ее эксплуатации и до снятия с эксплуатации. На симпозиуме было отмечено, что многие прошлые и нынешние программы анализа безопасности и обратной связи могут применяться в отношении обязательств, которые государства принимают на себя согласно Международной Конвенции о ядерной безопасности, вступившей в силу в октябре 1996 г.

Бангладеш: борьба с загрязнением

В работе, частично финансируемой МАГАТЭ, ученые из Комиссии по атомной энергии Банг-

ладеш проводят определение уровней загрязнения воздуха и воды. По словам главного научного специалиста Комиссии д-ра М. Халикуззамана, в ходе одного из исследований установлено, что уровень содержания свинца в воздухе и воде в течение засушливого периода является в Бангладеш одним из самых высоких в мире, хотя он снижается в период выпадания осадков средней или высокой интенсивности. Д-р Халикуззаман объясняет это высоким уровнем содержания свинца в автомобильном топливе. Он заявил, что свинец представляет собой серьезную опасность для здоровья людей, особенно детей, поскольку проникает в легкие и систему кровообращения и может послужить причиной замедленного умственного развития. В исследование включена работа, сделанная в рамках координируемых МАГАТЭ проектов научного и технического сотрудничества. Ученые Комиссии также исследуют проблему загрязнения воды: они установили высокое содержание мышьяка в грунтовых водах в ряде районов страны, где затем были приняты соответствующие меры по исправлению положения.

МАГАТЭ поддерживает ряд научных программ и проектов технического сотрудничества для оказания помощи Бангладеш и другим странам в изучении тяжелых металлов и прочих экологических загрязнителей. Мышьяк, кадмий, медь, свинец и ртуть, а также ряд других токсичных элементов можно изучать с помощью различных ядерных и смежных технологий. Многие из этих программ относятся к реализации Повестки дня на XXI век Организации Объединенных Наций — комплекса мероприятий в области устойчивого развития, разработанного в результате проведенной в 1992 г. Конференции ООН по окружающей среде и развитию.

Канада: энергия синтеза

Ведущие специалисты мира в области управляемого ядерного синтеза провели в Монреале в октябре 1996 г. конференцию в целях обмена научно-технической информацией и рассмотрения прогресса в осуществлении программ исследования ядерного синтеза. Результаты, полученные на крупных действующих и сооружаемых экспериментальных установках, достижения в области физики плазмы и работы по проектированию экспериментальных установок для ядерного синтеза все больше приближают мир к демонстрации "научной безубыточности" таких установок. На конференции было представлено около 300 докладов, информационных сообщений и стендовых докладов, включая презентацию финансируемой Агентством программы международного термоядерного экспериментального реактора (ИТЭР), в которой участвуют Европейское сообщество, Российская Федерация, Соединенные Штаты Америки и Япония.

Греция: исследования Мирового океана

Методы исследования морской и океанической среды с применением изотопов были подвергнуты серьезному анализу в ходе семинара, состоявшегося в ноябре 1996 г. в Афинах. В работе семинара приняли участие ученые-океанологи, занятые в национальных, региональных и глобальных исследовательских программах, включая программы МАГАТЭ, выполняемые расположенной в Монако Лабораторией морской среды. Их целью являются детальное изучение фундаментальных океанографических процессов и явлений, охрана и экологическая деятельность в области морской среды, рациональное использование ее ресурсов, воссоздание картины прошлого и прогноз будущих изменений в мировом масштабе. В работе применяется метод меченых атомов, для чего используются устойчивые изотопы, естественные радионуклиды, особенно относящиеся к урано-ториевому ряду, и изотопы искусственного происхождения. Во многих странах изучение морской среды становится все более актуальным, например, в целях охраны прибрежных и шельфовых зон, включая эстуарии, от берегового загрязнения, предотвращения эвтрофикации и других видов антропогенного воздействия на морские и водные экосистемы.

Индия: здоровье и окружающая среда

В ноябре 1996 г. в Хайдарабаде состоялась встреча специалистов, изучающих воздействие средовых загрязнителей на здоровье человека, которые обменялись новейшей информацией о применении ядерных и изотопных методов в научных целях. На встрече обсуждались исследования твердых частиц в воздухе, твердых отходов, заиливания, пищевых продуктов, воды, тканей человеческих органов, биоиндикаторов и других образцов объектов окружающей среды. Ряд сообщений эксперты посвятили системам обеспечения качества и стратегиям использования лабораторий и методов ядерного анализа. Важным преимуществом таких методов является обеспечение качества анализа, включая подтверждение пригодности способов его проведения и разработку эталонных материалов. Методология играет важную роль в применении новейших норм управления качеством и его обеспечения, помогая выполнить ряд определенных ООН в Повестке дня на XXI век задач мониторинга и контроля загрязнителей окружающей среды. Встреча была проведена в Центре по определе-

нию композитного состава материалов Центра атомных исследований имени Бхабхи.

США: показатели работы АЭС

По сообщениям Управления по информации в области энергетики (УИЭ), продолжают существенно улучшаться эксплуатационные показатели атомных электростанций США. Аналитики УИЭ установили, что за последние восемь лет коэффициент их мощности в целом возрос на 35%. В 1995 г. значение коэффициента мощности достигло новой рекордной отметки — 77,5%. Эти и другие данные опубликованы в последнем выпуске УИЭ *Nuclear Power Generation and Fuel Cycle Report 1996*.

Однако в докладе УИЭ говорится и о том, что многие электростанции США в течение ближайших десятилетий выработают свой эксплуатационный ресурс. По данным Управления, через 19 лет в отношении 49 из 110 работающих станций будет поставлен вопрос о снятии с эксплуатации. УИЭ является аналитическим центром Министерства энергетики США и находится в Вашингтоне. — *Связь с Агентством можно установить через Интернет: <http://www.eia.doe.gov>.*

Норвегия: экология Арктики

В 1997 г. местом проведения крупнейших международных научных форумов, посвященных проблемам чистоты окружающей среды Арктики, станет Норвегия. В Тромсё 1—5 июня 1997 г. состоится третий Международный симпозиум по проблемам загрязнения окружающей среды Арктики и третья Международная конференция по вопросам радиоактивного загрязнения Арктики. Эти встречи станут подготовкой к четвертой Конференции по Арктике на уровне министров, которая будет работать в Тромсё 26—27 июня 1997 г.

В мире растет озабоченность по поводу угрозы загрязнения различными веществами окружающей среды и экосистем Арктики. Особую тревогу вызывают стойкие органические загрязнители, тяжелые металлы, радиоактивные и кислотообразующие вещества и нефтепродукты. Два сотрудника МАГАТЭ — г-жа К.-Л. Сйоблом и г-н М. Бакстер — являются членами научного и организационного комитета Конференции по вопросам радиоактивного загрязнения окружающей среды. Используя свою Лабораторию морской среды в Монако и с помощью ряда партнеров, Агентство поддерживает проекты, связанные с экологической оценкой арктических морей.

Индия: передача оборудования

Департамент атомной энергетики Индии передал в дар лаборатории МАГАТЭ в Зайберсдорфе два лазерных флюорометра. 18 октября 1996 г. директор Центра передовых технологий в Индоре, Индия, д-р Д.Д. Бхавалкар (*на фото справа*) официально передал приборы заместителю Генерального директора МАГАТЭ по научным исследованиям и изотопам д-ру Сузо Мати (*на фото слева*) и директору лаборатории в Зайберсдорфе д-ру Пьеру Данези.

Лазерный флюорометр, который Индия реализует на коммерческой основе, определяет наличие урановых солей, растворенных в воде в очень низкой концентрации — до 0,1 миллиардной. В приборе используется герметичный азотный лазер, излучающий пульсирующий ультрафиолетовый пучок, который возбуждает флюоресценцию растворенных в пробах воды солей урана. Измеряя интенсивность свечения, можно определить степень их концентрации. В лаборатории Зайберсдорфа приборы будут использоваться для обучения специалистов ядерным аналитическим методам исследования, оказания услуг государствам-членам в проведении анализа и для отбора проб при проведении анализов, связанных с гарантиями.

Индия и ранее передавала в дар лаборатории в Зайберсдорфе ядерное оборудование — последний раз в 1995 г., когда туда поступило семь приборов, позволяющих на месте определять многие относящиеся к ядерным веществам и имеющие значение для окружающей среды химические элементы, а также проводить оперативный контроль за малоинтенсивной радиоактивностью инертных газов и элементов, подобных йоду-131.

Япония: Конференция по ядерным вопросам

Генеральный директор МАГАТЭ Ханс Бликс убежден, что по экологическим и иным причинам доля ядерной энергии в общемировом энергетическом комплексе в ближайшие годы должна будет возрастать.

Он, в частности, заявил: "Сегодня абсолютно очевидно, что существующие структура и тенденции использования энергии в мире не являются устойчивыми, поэтому необходимо введение ограничений на выбросы двуокси углерода путем сокращения использования ископаемого топлива". Генеральный директор отметил, что ядерное топливо практически не дает ни углеродных, ни иных выбросов в атмосферу. Показатели выделения, эквивалентных двуокси углерода, для всей цепочки ядерного топлива — от добычи урана до удаления отходов — составляет от 10 до 50 г на кВт/ч, что приблизительно соответствует производству электричества при использовании энергии ветра.

Свои замечания д-р Бликс изложил в выступлении на 10-й Конференции стран Тихоокеан-



ского бассейна по ядерным вопросам, которая состоялась в Кобе, Япония, 21 октября 1996 г. Его речь была посвящена роли, которую играет сейчас и может играть в будущем ядерная энергия для удовлетворения мировых потребностей в электричестве, а также различного рода проблемам, реальным и предполагаемым, которые обычно обсуждаются в ходе дебатов по ядерной энергии. — *Полный текст выступления можно получить через службы МАГАТЭ по сети Интернет: <http://www.iaea.org/worldatom>.*

Соединенное Королевство: радоновый атлас

После обследования более 200 тыс. домов за последние несколько лет органы радиационной защиты Соединенного Королевства выпустили радоновый атлас Англии. Опубликованный Национальным советом по радиологической защите (НСРЗ) атлас предназначен в помощь местным органам самоуправления, ответственным за охрану окружающей среды и жилых помещений. Совет рекомендует аварийный уровень в 200 беккерелей на 1 куб. м радона, в случае превышения которого должны быть приняты меры по снижению его концентрации.

Радон представляет собой радиоактивный газ естественного происхождения, образующийся при распаде незначительного количества урана, присутствующего во всех горных породах и почве; содержание радона в значительной степени определяется местными геологическими условиями. По мере распада самого радона образуются небольшие радиоактивные частицы, которые могут попасть в организм при вдыхании вместе с воздухом, что представляет потенциальную опасность для здоровья человека. В атмосфере радон быстро рассеивается, и уровень его содержания становится весьма низким. — *Более подробную информацию можно получить по адресу: NRPB, Chilton, Didcot, Oxon OX11 0RQ. Факс: (01235) 833 891.*

Канада и Швеция: цифровой прибор для целей гарантий

Для проверки отработавшего топлива на атомных электростанциях и иных установках инспекторы по гарантиям давно уже пользуются аппаратом, известным как прибор для наблюдения свечения Черенкова (ПСЧ). На этом похожем на специально оборудованную фотокамеру приборе, который первоначально был разработан в Канаде, инспектор получает изображение ультрафиолетового свечения в результате эффекта Черенкова, возникающего при погружении отработавшего топлива в воду. Инспекторы обучают различать специфическое свечение во время проверки топлива.

В течение нескольких лет Канада и Швеция в рамках своих программ обеспечения гарантий, объединив усилия и ресурсы, работали над созданием улучшенных модификаций прибора. Результатом их совместных усилий стала разработка цифрового ПСЧ, обладающего повышенной чувствительностью и более совершенным изображением, которое можно обрабатывать и наблюдать в реальном масштабе времени. Отдельные изображения сохраняются в виде компьютерных файлов, которые впоследствии можно преобразовать и передать за пределы места наблюдения для информации или получения консультации.

Цифровой ПСЧ обладает рядом важных особенностей, к которым, в частности, относятся:

- расширение диапазона проверки отработавшего топлива по сравнению с существующим ПСЧ, что позволяет проверять топливо, которое охлаждается до 40 лет при столь низких выгораниях, как 10 000 МВт/сутки на тонну урана;

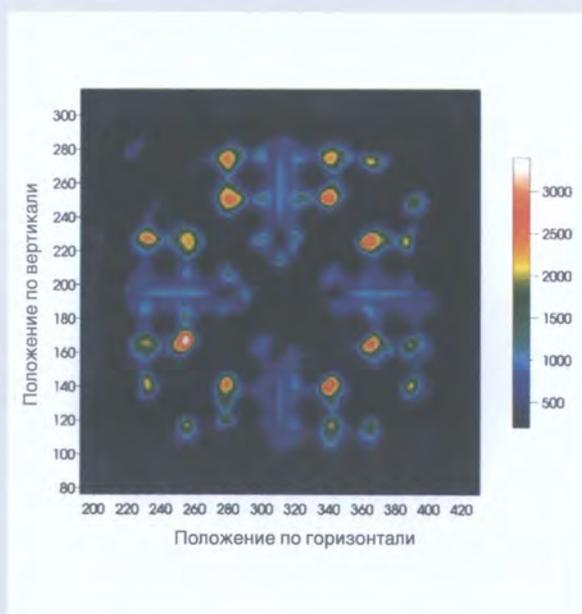
- прибор является столь же неинтрузивным, что и существующий;
- прибор портативный, с ручной камерой;
- возможность представления динамики изображений в реальном масштабе времени и в цифровой форме с высокой разрешающей способностью;
- улучшенная способность обнаружения недостающих топливных стержней (частичные дефекты);
- наличие твердотельного ультрафиолетового датчика, выполненного с использованием научной технологии парных зарядов, который обеспечивает возможность количественного определения светового выхода топливной сборки;
- наличие удобного интерфейса пользователя для управления и эксплуатации прибора;
- конструкция предусматривает возможность в будущем обработки изображений и распознавания образов в реальном масштабе времени с использованием потенциальных преимуществ проверки топлива с помощью ЭВМ.

С точки зрения совершенствования гарантий ожидается, что цифровое представление изображений и высокая чувствительность цифрового ПСЧ открывают новые перспективы для проверки отработавшего топлива. На полученных изображениях станет значительно проще наблюдать новые характеристики свечения Черенкова. В частности, уникальные характеристики свечения Черенкова по отработавшему топливу могут быть отделены от характеристик, не имеющих отношения к топливу.

Полученное цифровое изображение может быть представлено в нескольких форматах, в том числе в виде полутонового изображения или в условных цветах. Представление изображения в условных цветах (как это показано на иллюстрации к данной статье и на обложке настоящего *Бюллетеня МАГАТЭ*) позволяет лучше различать разные степени интенсивности, что делает изображение весьма полезным для определения вещества, не являющегося топливом.

В октябре 1996 г. представители Канады и Швеции, работающие по программам гарантий, описали предполагаемые конструктивные характеристики разрабатываемого цифрового ПСЧ персоналу инспектората гарантий МАГАТЭ в Вене. Этими представителями были: от Инспекции по ядерной энергии Швеции (SKI) — г-н Ларс Хилдингссон, г-н Оливер Трепте и г-н Бу Линдберг; от Контрольного совета по вопросам атомной энергии Канады — г-н Ричард Кифф и г-н Питер Уорд-Уэйт; и от Уайтшеллских лабораторий "Атомик энерджи оф Канада" (AECL) — г-н Деннис Чен.

Пример улучшенного изображения, полученного с помощью цифрового ПСЧ, разрабатываемого для проверки отработавшего топлива. (Фото: Ringhals NPP)



ПОПРАВКА. В последнем выпуске *Бюллетеня МАГАТЭ* на английском языке (т. 38, № 3, с. 25) в таблице под заглавием "Остаточные радиоактивные вещества в глобальной окружающей среде в результате чернобыльской аварии в апреле 1986 г." обнаружена ошибка. В первой строке, где говорится о выбросе йода-131 в 1986 г., следует читать: 1200—1700 ПБк. Редактор сожалеет о допущенной ошибке и приносит читателям свои извинения.

ЮБИЛЕЙ МАГАТЭ. 26 октября 1996 г. МАГАТЭ отметило 40-ю годовщину принятия своего Устава, который был открыт для подписания после его утверждения 26 октября 1956 г. на Конференции в ООН в Нью-Йорке. В тот день Устав подписали более 70 государств, а само Агентство официально начало свое существование в июле 1957 г. после ратификации Устава необходимым числом государств.

СБРОСЫ ОТХОДОВ В МОРЕ. Государства — участники лондонской Конвенции по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов приняли существенные изменения к Конвенции. На встрече в Международной морской организации (ИМО) в Лондоне 28 октября — 8 ноября 1996 г. стороны специальным решением утвердили протокол, который заменяет первоначальную Конвенцию, принятую в 1972 г. В рамках Конвенции МАГАТЭ несет ответственность по некоторым вопросам радиоактивных отходов. Более подробную информацию можно получить по адресу: IMO, 4 Albert Embankment, London SE1 7SR, UK. Факс: (44) 171-587-324.

ДОГОВОР О ЗАПРЕЩЕНИИ ИСПЫТАНИЙ. К октябрю 1996 г. Договор о всеобъемлющем запрещении испытаний подписали 129 стран. Договор был одобрен 10 сентября 1996 г. Генеральной Ассамблеей ООН. Организация, ответственная за обеспечение выполнения Договора, разместится в Вене. Более подробную информацию можно получить в ООН по сети Интернет: <http://www.un.org>.

ПОТРЕБНОСТИ В УРАНЕ. По сообщению лондонского Института урана, запланированные объемы получения этого металла, скорее всего, не смогут в полной мере обеспечить потребности гражданской ядерной промышленности в топливе для производства электричества. В докладе, озаглавленном "*Всемирный рынок ядерного топ-*

лива: спрос и предложение на 1995—2015 гг.", Институт отмечает, что для удовлетворения ожидаемого спроса из некоторых источников могут быть получены более крупные партии урана сверх предусмотренных существующими планами его производства; это — новые рудники, более широкое развитие переработки отработавшего топлива и ускорение поступления на рынок разбавленного высокообогащенного урана от военных поставщиков. Более подробная информация может быть получена в Институте урана: Uranium Institute, Bowater House, 12th floor, 68 Knightsbridge, London SW1X7LT, UK. Факс: (44) 171-225-0308.

ЗАПРЕТ НА ХИМИЧЕСКОЕ ОРУЖИЕ.

По сообщению ООН, 29 апреля 1997 г. вступит в силу Конвенция о химическом оружии. Открытая для подписания в 1993 г., она была подписана 160 государствами, 65 из которых ратифицировали ее к октябрю 1996 г. Это — первое многостороннее соглашение о разоружении, которое предусматривает уничтожение целой категории оружия массового уничтожения. Более подробную информацию можно получить во временном техническом секретариате Конвенции: Provisional Technical Secretariat for the Convention, Laan van Meerdervoort 51, 2517 AE The Hague, Netherlands. Факс: 31-70-3600944.

ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ: ИССЛЕДОВАНИЯ.

Расположенное в Париже Агентство по ядерной энергии (АЯЭ) Организации экономического сотрудничества и развития опубликовало "коллективное мнение" экспертов, требующих расширения исследований в области дальнейшего повышения уровня ядерной безопасности. При выпуске документа Комитет АЯЭ по безопасности ядерных установок отметил тот факт, что ряд правительств сокращают финансирование исследований вопросов безопасности, и, если не следить внимательно, это может иметь самые неблагоприятные последствия для безопасности. Отдельно АЯЭ опубликовало материалы международного семинара по обращению с радиоактивными отходами. На этой состоявшейся в Финляндии встрече особое внимание было уделено важности привлечения общественных и местных организаций к выбору мест для будущих хранилищ отходов. В издании *Информирование общественности об обращении с радиоактивными отходами* содержатся текст основных выступлений и обобщенные выводы. Более подробную информацию можно получить в АЯЭ: NEA, факс: (33-1) 4524-1110.

**Состояние
мировой
ядерной
энергетики**

	Действующие		Строящиеся	
	Число энергоблоков	Общая мощность нетто, МВт(эл)	Число энергоблоков	Общая мощность нетто, МВт(эл)
Аргентина	2	935	1	692
Армения	1	376		
Бельгия	7	5 631		
Бразилия	1	626	1	1 245
Болгария	6	3 538		
Канада	21	14 907		
Китай	3	2 167		
Чешская Республика	4	1 648	2	1 824
Финляндия	4	2 310		
Франция	56	58 493	4	5 810
Германия	20	22 017		
Венгрия	4	1 729		
Индия	10	1 695	4	808
Иран			2	2 146
Япония	51	39 893	3	3 757
Казахстан	1	70		
Республика Корея	11	9 120	5	3 870
Литва	2	2 370		
Мексика	2	1 308		
Нидерланды*	2	504		
Пакистан	1	125	1	300
Румыния			2	1 300
Российская Федерация	29	19 843	4	3 375
Южная Африка	2	1 842		
Словакия	4	1 632	4	1 552
Словения	1	632		
Испания	9	7 124		
Швеция	12	10 002		
Швейцария	5	3 050		
Соединенное Королевство*	35	12 908		
Украина	16	13 629	5	4 750
Соединенные Штаты	109	98 784	1	1 165
Всего в мире*	437	344 422	39	32 594

Примечание к таблице:
В 1995 г. были оставлены два реактора (включая Брюс-2 в Канаде, который может быть вновь введен в эксплуатацию).

* В итоговый показатель включен Тайвань, Китай, где эксплуатируется шесть реакторов общей мощностью 4884 МВт(эл).

**Вклад ядерной
энергетики в
производство
электроэнергии
в отдельных
странах**



POSTS ANNOUNCED BY THE IAEA

SECRETARIAT OF POLICY-MAKING ORGANS (97/013), Office of the Director General. This P-3 post assists in the smooth conduct of Policy-making Organs meetings, their Committees and Working Groups. It requires a university degree in a social science, at least six years of relevant experience, particularly in international relations; fluency in one or more of the Policy-making Organs' working languages (Arabic, Chinese, English, French, Russian and Spanish); fluency in written and spoken English is essential.

Closing date: 12 June 1997.

PERSONNEL ANALYST (97/012), Division of Personnel, Human Resource Planning and Control Unit. This P-2 post participates in annual human resource planning processes and provides support for long-range human resource planning and staffing costs control. It requires an advanced university degree in management, public or business administration with specialization in the management of human resources and course work in statistics. Also required is two years' recent experience in human resource planning, job classification or organisational methods and procedures, including experience in the application of quantitative methods; and ability to use computer-based tools in evaluating data.

Closing date: 12 June 1997.

DIRECTOR (97/009), Division of General Services, Department of Administration. This D-1 post is responsible for directing the operations of the Division of General Services and representing the IAEA in negotiations with other international organisations, governmental and municipal authorities, local and international suppliers and contractors. Required is an advanced university degree in business management, finance or civil engineering; fifteen years of experience, with at least five years at a senior management level in some of the following areas: procurement, buildings management and engineering, telecommunications and inventory control; experience in complex financial accounting and computerised systems; fluency in English, French, Russian, or Spanish is essential.

Closing date: 3 June 1997.

UNIT HEAD (97/017), Division of Safeguards Information Treatment, Department of Safeguards, Section for Data Processing Services. This P-5, under the supervision of the Section Head, manages the Unit which is the

primary resource on the development and provision of information services required by the Department of Safeguards pertaining to open sources, illicit nuclear trafficking and expanded databases, in order to contribute to the review of information related safeguards. Required is an advanced university degree in information or computer science or nuclear engineering; at least 15 years' relevant experience in information management, processing and analysis in the nuclear industry, or international/governmental services; at least ten years of demonstrated experience in information processing and review, the use of computers in large information systems and the operations of complex databases.

Closing date: July 14 1997

SENIOR SAFEGUARD INSPECTOR (97/018), Division of Operations, Department of Safeguards, Evaluation Unit. This P-5 is responsible for co-ordinating the work of the country officers and carrying out other responsibilities as assigned by divisional management; participates in Agency's safeguards programmes and function as a safeguards inspector subject to the approval of Board of Governors. Required is an advanced university degree in a nuclear-related discipline, such as chemistry, physics, engineering, or electronics/instrumentation or equivalent; at least fifteen years' experience of combined industrial accounting or destructive/non-destructive analysis; extensive experience in safeguards-related activities such as data analysis and preparation of reports from the field; and supervisory or management experience.

Closing date: 14 July 1997

HEAD, TOKYO REGIONAL OFFICE (97/019), Division of Operations, Department of Safeguards. This P-5 post is responsible for the operation of the Tokyo Regional Office (TRO), participates in implementation of the Agency's safeguards system and function as a safeguard inspector subject to the approval of the Board of Governors. Required is an advanced university degree in chemistry, physics, engineering, electronics/instrumentation, or equivalent; fifteen years of combined research, industrial and safeguard experience, preferably at Japanese nuclear facilities; knowledge of electronic data processing for the treatment of information.

Closing date: 14 July 1997

SYSTEM ANALYST (97/020), Division of Scientific & Technical Information,

Department of Nuclear Energy. This P-5 assists in defining priorities and objectives of INIS operations; analysing the System and proposing changes required to effectively meet objectives; and co-ordinating the technical, budgetary and administrative framework of the programme. Required is an advanced university degree in a nuclear-related science or engineering field; fifteen years' experience in information systems and/or computer science as well as in project management; at least five years' experience with computer-based bibliographic information systems. Ability to participate effectively in a multinational team.

Closing date: 14 July 1997

READER'S NOTE:

The *IAEA Bulletin* publishes short summaries of vacancy notices as a service to readers interested in the types of professional positions required by the IAEA. They are not the official notices and remain subject to change. On a frequent basis, the IAEA sends vacancy notices to governmental bodies and organizations in the Agency's Member States (typically the foreign ministry and atomic energy authority), as well as to United Nations offices and information centres. Prospective applicants are advised to maintain contact with them. Applications are invited from suitably qualified women as well as men. More specific information about employment opportunities at the IAEA may be obtained by writing the Division of Personnel, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

POST ANNOUNCEMENTS ON THE INTERNET. The IAEA's vacancy notices for professional positions, as well as sample application forms, are available through a global computerized network that can be accessed directly. Access is through the Internet. They can be accessed through the IAEA's World Atom services on the World Wide Web at the following address: <http://www.iaea.or.at/worldatom/vacancies> Also accessible is selected background information about employment at the IAEA and a sample application form. Please note that applications for posts cannot be forwarded through the computerized network, since they must be received in writing by the IAEA Division of Personnel, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

Reports and Proceedings

Advances in Operational Safety at Nuclear Power Plants, Proceedings Series, 1800 Austrian schillings, ISBN 92-0-03596-9.

Emergency Planning and Preparedness for Re-entry of a Nuclear Powered Satellite Safety Series No. 119, 280 Austrian schillings, ISBN 92-0-104296-5

Procedures for Conducting Probabilistic Safety Assessments of Nuclear Power Plants (Level 3): Off-Site Consequences and Estimation of Risk to the Public Safety Series No. 50-P-12, 280 Austrian schillings, ISBN 92-0-103996-4

Human Reliability Analyses in Probabilistic Safety Assessment of Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-P-10, 360 Austrian schillings, ISBN 92-0-103395-8

Assessment of the Overall Fire Safety Arrangements at Nuclear Power Plants, Safety Series No. 50-P-11, 360 Austrian schillings, ISBN 92-0-100996-8

Inspection and Enforcement by the Regulatory Body for Nuclear Power Plants: A Safety Guide, Safety Series No. 50-SG-G4 (Rev. 1), 280 Austrian schillings, ISBN 92-0-103296-X

Design and Performance of WWER Fuel, Technical Report Series No. 379, 320 Austrian schillings, ISBN 92-0-104096-2.

Reference Books/Statistics

IAEA Yearbook 1996, 500 Austrian schillings, ISBN 92-0-101295-0

Nuclear Power, Nuclear Fuel Cycle and Waste Management: Status and Trends 1996. Part C of the IAEA Yearbook 1996, 200 Austrian schillings, ISBN 92-0-102196-8

Nuclear Safety Review 1996, Part D of the IAEA Yearbook 1996, 140 Austrian schillings, ISBN 92-0-103496-2

Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2015, Reference Data Series No. 1, 200 Austrian schillings, ISBN 92-0-102896-2

Nuclear Power Reactors in the World, Reference Data Series No. 2, 140 Austrian schillings, ISBN 92-0-101896-7

Nuclear Research Reactors in the World, Reference Data Series No. 3, 200 Austrian schillings, ISBN 92-0-104696-0.

HOW TO ORDER SALES PUBLICATIONS

IAEA books, reports, and other publications may be purchased from the sources listed below, or through major local booksellers. Payment may be made in local currency or with UNESCO coupons.

AUSTRALIA

Hunter Publications, 58A Gipps Street, Collingwood, Victoria 3066

BELGIUM

Jean de Lannoy, 202 Avenue du Roi, B-1060 Brussels

BRUNEI

Parry's Book Center Sdn. Bhd., P.O. Box 10960, 50730 Kuala Lumpur, Malaysia

CHINA

IAEA Publications in Chinese: China Nuclear Energy Industry Corporation, Translation Section, P.O. Box 2103, Beijing

CZECH REPUBLIC

Artia Pegas Press Ltd., Palác Metro, Narodni tr. 25, P.O. Box 825, CZ-111 21 Prague 1

DENMARK

Munksgaard International Publishers P.O. Box 2148, DK-1016 Copenhagen K

EGYPT

The Middle East Observer, 41 Sherif Street, Cairo

FRANCE

Office International de Documentation et Librairie, 48, rue Gay-Lussac, F-75240 Paris Cedex 05

GERMANY

UNO-Verlag, Vertriebs- und Verlags GmbH, Dag Hammarskjöld-Haus, Poppelsdorfer Allee 55, D-53115 Bonn

HUNGARY

Librotrade Ltd., Book Import, P.O. Box 126, H-1656, Budapest

INDIA

Viva Books Private Limited, 4325/3, Ansari Road, Darya Ganj, New Delhi-110002

ISRAEL

YOZMOT Literature Ltd., P.O. Box 56055, IL-61560, Tel Aviv

ITALY

Libreria Scientifica Dott. Lucio di Biasio "AEIOU", Via Coronelli 6, I-20146 Milan

JAPAN

Maruzen Company, Ltd., P.O. Box 5050, 100-31 Tokyo International

MALAYSIA

Parry's Book Center Sdn. Bhd., P.O. Box 10960, 50730, Kuala Lumpur

NETHERLANDS

Martinus Nijhoff International, P.O. Box 269, NL-2501 AX The Hague Swets and Zeitlinger b.v., P.O. Box 830, NL-2610 SZ Lisse

POLAND

Ars Polona, Foreign Trade Enterprise, Krakowskie Przedmiescie 7, PL-00-068 Warsaw

SINGAPORE

Parry's Book Center Pte. Ltd., P.O. Box 1165, Singapore 913415

SLOVAKIA

Alfa Press Publishers, Hurbanovo námestie 3, SQ-815 89, Bratislava

SPAIN

Díaz de Santos, Lagasca 95, E-28006 Madrid, Díaz de Santos, Balmes 417, E-08022 Barcelona

SWEDEN

Fritzes Customer Service, S-106 47 Stockholm

UNITED KINGDOM

The Stationary Office Books, Publications Centre, 51 Nine Elms Lane, London SW8 5DR

UNITED STATES AND CANADA

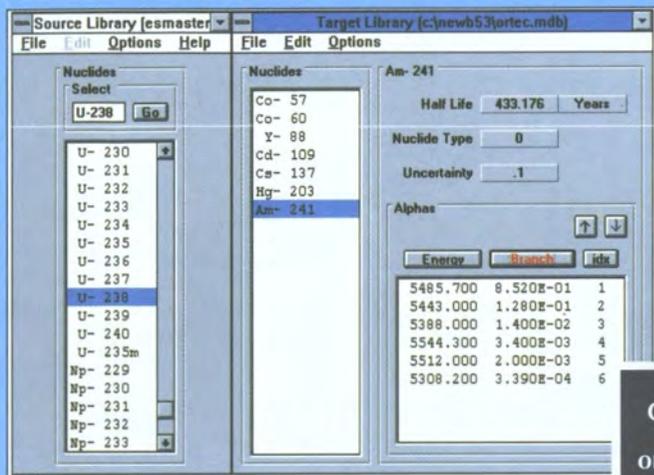
BERNAN ASSOCIATES
4611-F Assembly Drive, Lanham
MD 20706-4391, USA
Electronic Mail: query@bernan.com

Outside the USA and Canada, orders and information requests can also be addressed directly to:

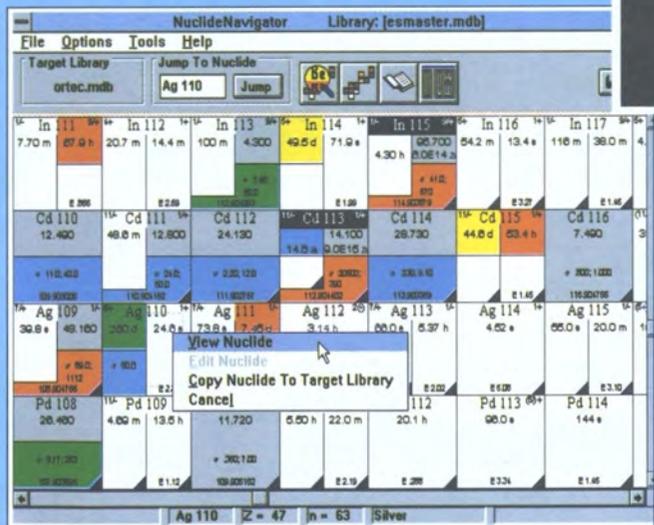
International Atomic Energy Agency
Sales and Promotion Unit
Wagramerstrasse 5, P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Telephone: +43 1 2060 (22529, 22530)
Facsimile: +43 1 2060 29302
Electronic Mail:
SALESPUB@ADPO1.IAEA.OR.AT

**NOW with alphas
and betas!**

Navigate Complex Spectroscopy Problems with **Nuclide Navigator™ II**



Library Manager View.



Nuclide Options (in Pop-Up Menu).

**Comprehensive
on-line reference
for gammas,
alphas,
and betas.**

Nuclide Navigator II is an **instant access, PC-based** database for gammas, alphas, and betas. Nuclide Navigator II can:

- Search for gamma or alpha lines by energy; wide choice of selection criteria
- Sort nuclides by all major classifications
- Build working libraries for GammaVision™ or, in Microsoft® Access® for any gamma analysis program you use.
- Assemble application-specific libraries in seconds, not hours!
- Use **Autolinks** to view parents or daughters of the natural chains by any decay path.

Nuclide Navigator II is a major asset to any gamma or alpha spectroscopist. It contains the complete Erdtmann & Soyka¹ and the Brookhaven PCNUDAT² master databases, plus a sophisticated database manager which facilitates referencing their contents.

Upgrades available now for the hundreds of current Nuclide Navigator owners.

Nuclide Navigator II . . . guaranteed to increase your leisure time! Ask for the 4-color brochure.

HOTLINE 800-251-9750

*Microsoft and Access are registered trademarks of Microsoft Corporation.
¹G. Erdtmann and W. Soyka, "The Gamma-Rays of the Radionuclides," Verlag Chemie, ISBN 3-527-25816-7, Weinheim, FRG, ISBN 0-89573-022-7, NY, 1979.
²PCNUDAT Nuclear Data file used by permission of NNDC at B.N.L.



E-Mail: INFO_ORTEC@egginc.com • Fax (423) 483-0396

100 Midland Road, Oak Ridge, TN 37831-0895 U.S.A. • (800) 251-9750 or (423) 482-4411

AUSTRIA
(01) 9142251

CANADA
(800) 268-2735

FRANCE
76.90.70.45

GERMANY
(089) 926920

ITALY
(02) 27003636

JAPAN
(043) 2111411

NETHERLANDS
(0306) 090719

UK
(01734) 773003

PRC
(010) 65024525

THE GAMMA SPEC

Vol. MCMXCVI, No. 49

E-MAIL:709-6992@MCIMAIL.COM

A New Era Dawns

DSPEC Revolutionizes Gamma-Ray Spectrometry

**"Gamma Spectroscopy the
Way It Should Be," Say
Experts**

**Thousands of Spectrometers
Obsolete Overnight**

From our Gamma Spec Correspondent

"DSPEC is here and the world of gamma-ray spectrometry will never be the same," – according to EG&G ORTEC, Oak Ridge, TN, concerning the truly digital (DSP-based) gamma-ray spectrometer. Throughout the civilized world, spectroscopists are considering their next move.

Late last evening, EG&G ORTEC scientists emerged from behind closed doors to announce the result of an intense two-year development, involving the cream of their engineering staff. At a hastily assembled press conference, the smiling Manager for New Product Development told the press:

"We are now immersed in the digital spectroscopy age. Less than two years after our initial feasibility discussions, DSPEC is complete, based on the same technology that makes CD players deliver such fidelity in the audio domain.

"DSPEC combines, in a single package, easily connected into Local Area Networks, all the best features of low- and high-rate analog systems, and systems designed to operate with super-large Ge detectors. It is presented in a highly automated, yet flexible, hardware and software combination suitable for nearly every spectroscopy application."

When asked by this reporter for more information concerning this mind-boggling achievement, he suggested contacting EG&G ORTEC at 800-251-9750 or E-Mail 709-6992@MCIMAIL.COM.



A Fascinating Road

Gamma Spectrometry Technology Races Ahead

Riding the PC Wave

An Interview by our PC Correspondent

As the Journal's inquiring reporter, I quizzed Dr. "Tim" Twomey, ORTEC's Applied Systems Manager, on the evolution of DSPEC. Tim stated: "The PC revolution created an expectation for continuous improvement in performance, ease of use, and value. In gamma-ray spectroscopy this has been partially fulfilled, with PC-based spectroscopy workstations delivering more in software performance by riding the wave of PC development. ORTEC has led the field since the pioneering ADCAM® PC workstations. New systems include Windows 95/NT compliance, operating within the Microsoft Workgroups™ environment.

"In 1993 we introduced MERCURY™, the ultimate high count-rate spectroscopy system, which still offers unsurpassed stored counts-per-second and has become a standard in demanding applications, particularly in industrial processes.

"Now with DSPEC, the user gets it all, needing only to punch the "Optimize" button to immediately achieve the optimum in resolution – regardless of variations in ambient temperature and regardless of count rate being high, low, or widely varying. The InSight™ Virtual Oscilloscope can be used to obtain the ultimate in performance."

TROSCOPY JOURNAL

Worldwide Edition

50 CENTS

Digital Technology Ends Analog Trade-Offs

Optimum Resolution, Throughput, and Stability All Rolled into One

DSPEC Processes More Samples, at Lower Cost per Sample

From Our Science Correspondent

From scientists performing environmental measurements to those in physics research to those involved in on-line industrial measurements, the question has been repeatedly posed: "Why can't one system provide the absolute best in resolution, throughput, and stability simultaneously? Why do we always have to make less-than-ideal electronic compromises when the detector is innately capable of better performance?" Until now, these questions remained unanswered. Now DSPEC provides the answers.

In Environmental Counting, DSPEC provides extremely high stability over long counting times. DSPEC solves the ballistic deficit problem which often degrades the resolution of large HPGe detectors. It delivers the best resolution of which any detector is capable. A statistical preset allows one to set multiple presets, such as "Stop counting when the precision of the 1.33 MeV peak reaches 5% or when there are 1000 total counts in that peak." This maximizes sample throughput, and delivers

lower cost per sample. DSPEC is highly automated, ending the need to use screwdriver or oscilloscope to achieve the best performance. In recognition of non-laboratory conditions in many counting rooms, DSPEC provides unprecedented temperature stability for varying ambient temperatures.

For applications involving high count rates or widely varying count rates – such as intermediate-level waste measurement or post accident sampling – DSPEC has unmatched count-rate stability for both peak position and resolution.

For industrial applications and for Local Area Networks, DSPEC's built-in Ethernet port allows direct connection to the network. No other integrated instrument provides this.

Those wanting to wring the last drop of performance from their detector will appreciate the utility of the built-in InSight™ "Virtual Oscilloscope," which allows precise optimization by displaying the synthesized internal digital "waveforms."

DSPEC at Analytica Improves Resolution of 170% Efficiency Detector

From our Munich Correspondent

DSPEC was the star of the show at *Analytica* in Munich. With dozens of scientists crowding about, eagerly anticipating its arrival, DSPEC made its appearance.

One well-known physicist quipped, "Well, this will be quite a test for you ORTEC fellows . . . we won't give you even one minute to set it up."

DSPEC was removed from the shipping container and connected to an ORTEC 170% Ge detector. A single push on the "Optimize button" delivered a resolution at 661 keV that was 100 eV superior to what had previously been obtained using analog electronics. The audience oohed and aahed.

DSPEC Has No Competition

The Data Speaks with Digital Clarity

From our Correspondent in Boolea

The following comparison of DSPEC to the world's best analog spectroscopy electronics shows DSPEC unsurpassed in every aspect of resolution, throughput, and stability:

DSPEC Optimized for Resolution	Leading High- Resolution Analog System
Peak Shift (1 to 140 keps input, at 1332 keV)	
165 ppm	6000 ppm
Resolution @1000 cps (at 1332 keV)	
1.75 keV	1.77 keV
Resolution Degradation (from 1 keps to 75 keps input)	
9%	38%

DSPEC Optimized for Throughput	Leading High- Throughput Analog System
Maximum Throughput (@140 keps input)	
62,000	57,000
Peak Shift (1 to 140 keps input, at 1332 keV)	
85 ppm	100 ppm
Resolution Degradation (1 keps to 140 keps input)	
2%	14%

Yesterday's Baseball Scores

8 to 5, 7 to 1, 6 to 3, 4 to 0, 11 to 2.

 **EG&G ORTEC 800-251-9750**

FAX: 423-483-0396

E-Mail: 709-6992@MCIMAIL.COM

ON LINE DATABASES

OF THE INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY



Database name
Power Reactor Information System (PRIS)

Type of database
Factual

Producer
International Atomic Energy Agency
in co-operation with
29 IAEA Member States

IAEA contact
IAEA, Nuclear Power Engineering
Section, P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Telephone (43) (1) 2060
Telex (1)-12645
Facsimile +43 1 20607
Electronic mail via
BITNET/INTERNET to ID:
NES@IAEA1.IAEA.OR.AT

Scope
Worldwide information on power reactors in operation, under construction, planned or shutdown, and data on operating experience with nuclear power plants in IAEA Member States.

Coverage
Reactor status, name, location, type, supplier, turbine generator supplier, plant owner and operator, thermal power, gross and net electrical power, date of construction start, date of first criticality, date of first synchronization to grid, date of commercial operation, date of shutdown, and data on reactor core characteristics and plant systems; energy produced; planned and unplanned energy losses; energy availability and unavailability factors; operating factor, and load factor.



Database name
International Information System for the Agricultural Sciences and Technology (AGRIS)

Type of database
Bibliographic

Producer
Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) in co-operation with 172 national, regional, and international AGRIS centres

IAEA contact
AGRIS Processing Unit
c/o IAEA, P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Telephone (43) (1) 2060
Telex (1)-12645
Facsimile +43 1 20607
Electronic mail via
BITNET/INTERNET to ID:
FAS@IAEA1.IAEA.OR.AT

Number of records on line from January 1993 to date
more than 130 000

Scope
Worldwide information on agricultural sciences and technology, including forestry, fisheries, and nutrition.

Coverage
Agriculture in general; geography and history; education, extension, and information; administration and legislation; agricultural economics; development and rural sociology; plant and animal science and production; plant protection; post-harvest technology; fisheries and aquaculture; agricultural machinery and engineering; natural resources; processing of agricultural products; human nutrition; pollution; methodology.



Database name
Nuclear Data Information System (NDIS)

Type of database
Numerical and bibliographic

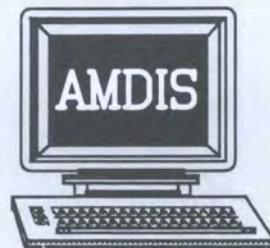
Producer
International Atomic Energy Agency in co-operation with the United States National Nuclear Data Centre at the Brookhaven National Laboratory, the Nuclear Data Bank of the Nuclear Energy Agency, Organisation for Economic Co-operation and Development in Paris, France, and a network of 22 other nuclear data centres worldwide

IAEA contact
IAEA Nuclear Data Section,
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
Telephone (43) (1) 2060
Telex (1)-12645
Facsimile +43 1 20607
Electronic mail via
BITNET/INTERNET to ID:
RNDS@IAEA1.IAEA.OR.AT

Scope
Numerical nuclear physics data files describing the interaction of radiation with matter, and related bibliographic data.

Data types
Evaluated neutron reaction data in ENDF format; experimental nuclear reaction data in EXFOR format, for reactions induced by neutrons, charged particles, or photons; nuclear half-lives and radioactive decay data in the systems NUDAT and ENSDF; related bibliographic information from the IAEA databases CINDA and NSR; various other types of data.

Note: Off-line data retrievals from NDIS also may be obtained from the producer on magnetic tape



Database name
Atomic and Molecular Data Information System (AMDIS)

Type of database
Numerical and bibliographic

Producer
International Atomic Energy Agency in co-operation with the International Atomic and Molecular Data Centre network, a group of 16 national data centres from several countries.

IAEA contact
IAEA Atomic and Molecular Data Unit, Nuclear Data Section
Electronic mail via
BITNET to: RNDS@IAEA1;
via INTERNET to ID:
PSM@RIPCRS01.IAEA.OR.AT

Scope
Data on atomic, molecular, plasma-surface interaction, and material properties of interest to fusion research and technology

Coverage
Includes ALADDIN formatted data on atomic structure and spectra (energy levels, wave lengths, and transition probabilities); electron and heavy particle collisions with atoms, ions, and molecules (cross sections and/or rate coefficients, including, in most cases, analytic fit to the data); sputtering of surfaces by impact of main plasma constituents and self sputtering; particle reflection from surfaces; thermophysical and thermomechanical properties of beryllium and pyrolytic graphites.

Note: Off-line data and bibliographic retrievals, as well as ALADDIN software and manual, also may be obtained from the producer on diskettes, magnetic tape, or hard copy.

*For access to these databases, please contact the producers.
Information from these databases also may be purchased from the producer in printed form.
INIS and AGRIS additionally are available on CD-ROM.*



Database name

International Nuclear Information System (INIS)

Type of database

Bibliographic

Producer

International Atomic Energy Agency
in co-operation with 91 IAEA
Member States and 17 other
international member organizations

IAEA contact

IAEA, INIS Section, P.O. Box 100,
A-1400 Vienna, Austria
Telephone (+431) 2060 22842
Facsimile (+431) 20607 22842
Electronic mail via
BITNET/INTERNET to ID:
ATIEH@NEPO1.IAEA.OR.AT

**Number of records on line from
January 1976 to date**
more than 1.6 million

Scope

Worldwide information on the
peaceful uses of nuclear science and
technology; economic and
environmental aspects of other energy
sources.

Coverage

The central areas of coverage are
nuclear reactors, reactor safety,
nuclear fusion, applications of
radiation or isotopes in medicine,
agriculture, industry, and pest
control, as well as related fields
such as nuclear chemistry, nuclear
physics, and materials science.
Special emphasis is placed on the
environmental, economic, and
health effects of nuclear energy, as
well as, from 1992, the economic
and environmental aspects of
non-nuclear energy sources. Legal
and social aspects associated with
nuclear energy also are covered.

INIS

ON CD-ROM

5000 JOURNALS

MORE THAN 1.6 MILLION RECORDS

6 COMPACT DISCS

INIS (the International Nuclear Information System) is a multi-disciplinary, bibliographic database covering all aspects of the peaceful uses of nuclear science and technology. INIS on CD-ROM combines the worldwide coverage of the nuclear literature with all the advantages of compact disc technology.

Call +44 (0)81 995 8242 TODAY!

*for further information
and details of your local distributor*

or write to

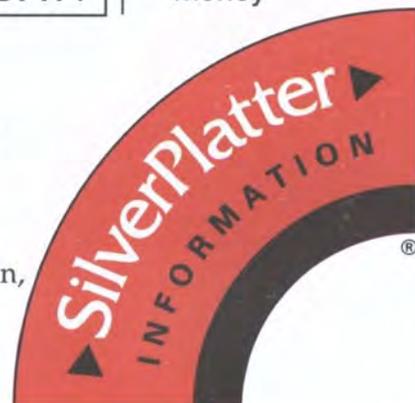
SilverPlatter Information Ltd.
10 Barley Mow Passage, Chiswick, London,
W4 4PH, U.K.
Tel: 0800 262 096 +44 (0)81 995 8242
Fax: +44 (0)81 995 5159



The IAEA's
nuclear science
and
technology
database on
CD-ROM

CD-ROM means

- ◆ unlimited easy access
- ◆ fast, dynamic searching
- ◆ fixed annual cost
- ◆ flexible downloading and printing
- ◆ desktop access
- ◆ easy storage
- ◆ saving time, space and money





Разработка методик оценки безопасности применительно к установкам для приповерхностного захоронения радиоактивных отходов (ISAM)

Изучить методологические проблемы, связанные с долговременной оценкой безопасности систем приповерхностного захоронения отходов. Особое внимание в рамках этой работы будет уделено практическому применению таких методик.

Разработка протоколов для оценки коррозии и отложений в трубопроводах с помощью радиографии

Разработать радиографические протоколы и инструкции для определения и измерения степени коррозии и отложений в трубопроводах (через изоляционный материал) в процессе эксплуатации промышленных установок.

Комбинированные методы обработки жидких радиоактивных отходов

Обеспечить и облегчить обмен информацией по вопросам использования комбинированных методов обработки жидких радиоактивных отходов с целью повышения надежности, эффективности и безопасности обращения с ними.

Методы снятия с эксплуатации исследовательских реакторов

Содействовать разработке и усовершенствованию методов снятия с эксплуатации исследовательских реакторов, сократить дублирование усилий разных участвующих организаций и передать полезный опыт и оборудование тем государствам-членам, которые планируют снятие с эксплуатации исследовательских реакторов.

Проверка пригодности ядерных методов анализа благородных и редких металлов в рудных концентратах

Совершенствовать применение ядерных аналитических методов для достижения высокой точности и чувствительности анализа благородных и редких металлов в рудных концентратах путем подготовки и проверки на практике соответствующих лабораторных протоколов отбора проб, контроля качества и методов его обеспечения.

Сравнительный анализ и подтверждение биокинетической модели оценки поступления радионуклидов

Предоставить участвующим лабораториям возможность проверить качество применяемых ими методов оценки поступления радионуклидов. В рамках программы провести сравнение различных подходов к интерпретации данных контроля за внутренним загрязнением и дать количественное выражение различия в оценках, основанных на различных исходных предположениях и подходах.

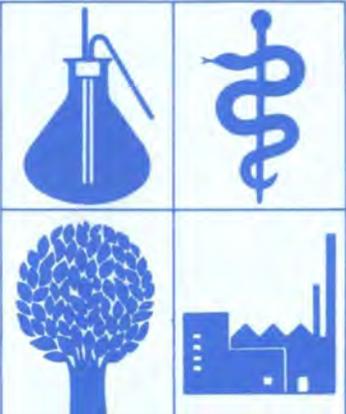
Оценка с помощью изотопов материнского и детского питания для предотвращения задержки в росте ребенка

Измерить потребление материнского молока с помощью изотопных методов, точных и безопасных для матери и ребенка. Программа координированных исследований (ПКИ) воспользуется тем, что все оборудование для проведения измерений с помощью изотопов можно получить в Латинской Америке. В ПКИ также включаются некоторые изотопные измерения запасов питательных веществ в организме матери или биологической ценности питательных микрокомпонентов в получаемом ребенком дополнительном питании (при отнятии от груди).

Анализ содержания водорода в сыпучих материалах с помощью нейтронов

Разработать новые методы измерения количества и пространственного распределения водорода в сыпучих материалах с помощью нейтронов. Знание о содержании водорода в материале является весьма важным, так как водород усиливает хрупкость металлов, что может ослабить конструкцию, например, воздушного судна.

Приведенный выборочный перечень может быть изменен. Более полную информацию о мероприятиях МАГАТЭ можно получить в Секции обслуживания конференций МАГАТЭ в штаб-квартире Агентства или из ежеквартальных публикаций МАГАТЭ *Meetings on Atomic Energy* (информацию о том, как сделать заказ, см. раздел *Keep Abreast*). Более подробную информацию о программах координированных исследований МАГАТЭ можно получить в Административной секции исследовательских контрактов штаб-квартиры МАГАТЭ. Программы предназначены для облегчения глобального сотрудничества по научным и техническим вопросам в различных областях — от применения излучения в медицине, сельском хозяйстве и промышленности до технологии и безопасности ядерной энергетики.



АПРЕЛЬ 1997 г.

Симпозиум по диагностике и борьбе с болезнями домашнего скота с использованием ядерных и связанных с ними методов: к контролю над болезнями в XXI в. **Вена, Австрия** (7—11 апреля)

Международный симпозиум по применению изотопных методов при изучении прошлых и настоящих экологических изменений в гидросфере и атмосфере. **Вена, Австрия** (14—18 апреля)

Семинар по современному состоянию радиотерапии в странах мира. **Нью-Йорк, США** (17—19 апреля)

МАЙ 1997 г.

Симпозиум по опреснению морской воды с помощью ядерной энергии. **Тэчжон, Республика Корея** (26—30 мая)

ИЮНЬ 1997 г.

Симпозиум по ядерному топливному циклу и стратегиям в области использования реакторов — применительно к новым реальностям. **Вена, Австрия** (2—6 июня)

СЕНТЯБРЬ 1997 г.

Симпозиум по радиационным методам сохранения окружающей среды. **Закопане, Польша** (15—19 сентября)

Генеральная конференция МАГАТЭ. **Вена, Австрия** (29 сентября—3 октября)

ОКТАБРЬ 1997 г.

Симпозиум по международным гарантиям. **Вена, Австрия** (13—17 октября)

Региональный семинар по ядерным методам оптимизации использования питательных веществ и воды для продуктивности растений и защиты окружающей среды. **Пирасикаба, Бразилия** (27—31 октября)

НОЯБРЬ 1997 г.

Международная конференция по вопросам влияния на здоровье малых доз радиации. **Севилья, Испания** (4—7 ноября)

Международная конференция по вопросам физической защиты ядерных материалов: опыт регулирования, осуществления и эксплуатации. **Вена, Австрия** (10—14 ноября)

Симпозиум по повышению противопожарной безопасности на действующих атомных электростанциях. **Вена, Австрия** (17—21 ноября)

Выпускается ежеквартально Отделом общественной информации Международного агентства по атомной энергии, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.
Тел.: (43-1) 2060-21270
Факс: (43-1) 20607
E-mail: iaeo@iaea1.iaea.or.at

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР: д-р Ханс Блик
ЗАМЕСТИТЕЛИ ГЕНЕРАЛЬНОГО ДИРЕКТОРА: г-н Дэвид Уоллер, г-н Бруно Пелло, г-н Виктор Муругов, г-н Суэо Мачи, г-н Цзихуэй Цянь, г-н Зигмунд Домарацки
ДИРЕКТОР, ОТДЕЛ ОБЩЕСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ: г-н Дэвид Кид

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: г-н Лотар Х. Ведекинд
ПОМОЩНИКИ РЕДАКТОРА: г-жа Риту Капур, г-н Родольфо Квевенко, г-жа Хуанита Перес, г-жа Бренда Бланн
МАКЕТ/ДИЗАЙН: г-жа Ханнелоре Вильчек
АВТОРЫ СТАТЕЙ РАЗДЕЛОВ БЮЛЛЕТЕНЯ: г-жа С. Даллалах, г-жа Л. Дибольд, г-жа А.Б. де Рейно, г-жа Р. Шпигельберг
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПОДДЕРЖКА: г-н П. Витциг, г-н Р. Келлерхер, г-жа У. Сер, г-н В. Кройтцер, г-н А. Адлер, г-н Р. Луттенфельднер, г-н Ф. Прохаска, г-н П. Патак, г-н Л. Ниметцки

Издания на языках

ПЕРЕВОД: г-н С. Датта
ФРАНЦУЗСКОЕ ИЗДАНИЕ: г-н С. Дреж, перевод: г-жа В. Ложье-Ямашита, корректура.
ИСПАНСКОЕ ИЗДАНИЕ: Служба письменных и устных переводов (ESTI), Гавана, Куба, перевод: г-н Л. Эрреро, редактор издания.
КИТАЙСКОЕ ИЗДАНИЕ: Бюро переводов Промышленной корпорации по атомной энергии Китая, Пекин, перевод, печать, распространение.
РУССКОЕ ИЗДАНИЕ: Напечатано МАГАТЭ.

Бюллетень МАГАТЭ распространяется бесплатно среди ограниченного круга читателей, проявляющих интерес к деятельности МАГАТЭ и использованию атомной энергии в мирных целях. Заявки в письменном виде следует направлять редактору. Свободное использование материалов МАГАТЭ, публикуемых в Бюллетене МАГАТЭ, разрешается со ссылкой на источник. Если автор статьи не является сотрудником МАГАТЭ, то для перепечатки материалов статьи, за исключением цитат при рецензировании, необходимо разрешение автора или организации, от имени которой представлена статья.

Точки зрения, содержащиеся в помещенных в Бюллетене МАГАТЭ статьях и рекламных материалах, необязательно отражают мнение Международного агентства по атомной энергии, и МАГАТЭ не несет за них никакой ответственности.

Рекламные объявления

Рекламную корреспонденцию следует направлять в Отдел публикаций МАГАТЭ, Sales and Promotion Unit, P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

1957 г.

Австралия
Австрия
Албания
Аргентина
Афганистан
Беларусь
Болгария
Бразилия
Ватикан
Венгрия
Венесуэла
Вьетнам
Гаити
Гватемала
Германия
Греция
Дания
Доминиканская Республика
Египет
Израиль
Индия
Индонезия
Исландия
Испания
Италия
Канада
Корея, Республика
Куба
Марокко
Монако
Мьянма
Нидерланды
Новая Зеландия
Норвегия
Пакистан
Парагвай
Перу
Польша
Португалия
Российская Федерация
Румыния
Сальвадор
Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Соединенные Штаты Америки
Таиланд
Тунис
Турция
Украина
Франция
Швейцария
Швеция
Шри-Ланка
Эфиопия
Югославия
Южная Африка
Япония

1958 г.

Бельгия
Иран, Исламская Республика
Камбоджа
Люксембург
Мексика
Судан
Филиппины
Финляндия
Эквадор

1959 г.

Ирак

1960 г.

Гана
Колумбия
Сенегал
Чили

1961 г.

Заир
Ливан
Мали

1962 г.

Либерия
Саудовская Аравия

1963 г.

Алжир
Боливия
Кот-д'Ивуар
Ливийская Арабская Джамахирия
Сирийская Арабская Республика
Уругвай

1964 г.

Габон
Камерун
Кувейт
Нигерия

1965 г.

Кения
Кипр
Коста-Рика
Мадагаскар
Ямайка

1966 г.

Иордания
Панама

1967 г.

Сингапур
Сьерра-Леоне
Уганда

1968 г.

Лихтенштейн

1969 г.

Замбия
Малайзия
Нигер

1970 г.

Ирландия

1972 г.

Бангладеш

1973 г.

Монголия

1974 г.

Маврикий

1976 г.

Катар
Объединенная Республика Танзания
Объединенные Арабские Эмираты

1977 г.

Никарагуа

1983 г.

Намбия

1984 г.

Китай

1986 г.

Зимбабве

1991 г.

Латвия
Литва

1992 г.

Словения

Хорватия

Эстония

1993 г.

Армения

Словакия

Чешская Республика

1994 г.

Бывшая югославская Республика Македония

Йемен

Казахстан

Маршалловы Острова

Узбекистан

1995 г.

Босния и Герцеговина

1996 г.

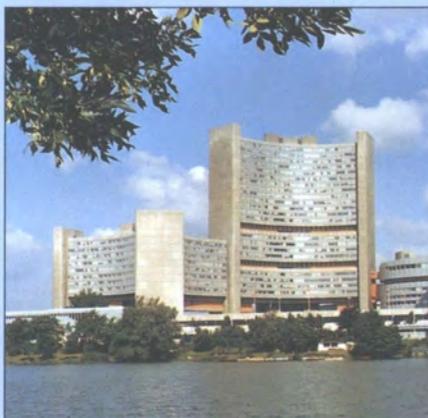
Грузия
Молдова

Для вступления Устава МАГАТЭ в силу требовалось 18 ратификаций. По состоянию на 29 июля 1957 г. государства, названия которых выделены жирным шрифтом (включая бывшую Чехословакию), ратифицировали Устав.

Год указывает на год вступления.

Названия некоторых государств не всегда соответствуют их названиям в прошлом.

Членство государств, выделенных курсивом, утверждено Генеральной конференцией МАГАТЭ и вступает в силу с момента сдачи на хранение требуемых юридических документов.



Международное агентство по атомной энергии, которое было учреждено 29 июля 1957 г., является независимой межправительственной организацией в системе ООН. Штаб-квартира Агентства находится в Вене, Австрия, и в настоящее время его членами являются более 100 государств, которые сообща работают во имя достижения основных целей, зафиксированных в Уставе МАГАТЭ: содействие достижению более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире, а также гарантирование того, что помощь, предоставляемая им или по его требованию, или под его наблюдением или контролем, не используется таким образом, чтобы способствовать какой-либо военной цели.

Штаб-квартира МАГАТЭ при Венском международном центре.

Until now, one of the biggest problems with reading personal exposure doses has been the size of the monitoring equipment. Which is precisely why we're introducing the Electronic Pocket Dosimeter (EPD) "MY DOSE mini™" PDM-Series.

These high-performance

dosimeters combine an easy-to-read digital display with a wide measuring range suiting a wide range of needs.

But the big news is how very small and lightweight they've become. Able to fit into any pocket and weighing just 50~90 grams,

the Aloka EPDs can go anywhere you go. Which may prove to be quite a sizable improvement, indeed.

SCIENCE AND HUMANITY

ALOKA

ALOKA CO., LTD.

6-22-1 Mure, Mitaka-shi, Tokyo 181, Japan

Telephone: (0422) 45-5111

Facsimile: (0422) 45-4058

Telex: 02822-344

To: 3rd Export Section
Overseas Marketing Dept.
Attn: N. Odaka

Model	Energy	Range	Application
PDM-101	60 keV ~	0.01 ~ 99.99 μ Sv	High sensitivity, photon
PDM-102	40 keV ~	1 ~ 9,999 μ Sv	General use, photon
PDM-173	40 keV ~	0.01 ~ 99.99 mSv	General use, photon
PDM-107	20 keV ~	1 ~ 9,999 μ Sv	Low energy, photon
PDM-303	thermal ~ fast	0.01 ~ 99.99 mSv	Neutron
ADM-102	40 keV ~	0.001 ~ 99.99 mSv	With vibration & sound alarm, photon



Safety, convenience and a variety of styles to choose from.



PDM-107



PDM-102



PDM-101



PDM-173



PDM-303



ADM-102