

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 кресла, 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.

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 международного 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 широкомасштабные 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, наличии 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, радиогрфия).

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 радиогрфии, 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.



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

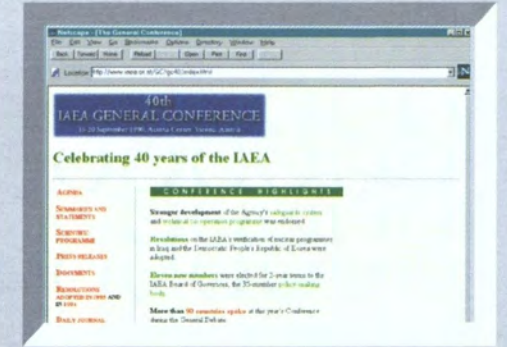
Films, Videos
& Photographs

Technical Assistance &
Co-operation

Press Releases

Director General
Statements

Nuclear Fusion



<http://www.iaea.org>

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 не хватало 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 вершинной 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. Короче 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.