

ЕЖЕГОДНЫЙ ДОКЛАД
ЗА 1999
ГОД

Международное
агентство по
атомной энергии

ГОСУДАРСТВА-ЧЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНОГО АГЕНТСТВА ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

ГОСУДАРСТВА-ЧЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНОГО АГЕНТСТВА ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ

АВСТРАЛИЯ	КАЗАХСТАН	ПЕРУ
АВСТРИЯ	КАМБОДЖА	ПОЛЬША
АЛБАНИЯ	КАМЕРУН	ПОРТУГАЛИЯ
АЛЖИР	КАНАДА	РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА
АРГЕНТИНА	КАТАР	РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
АРМЕНИЯ	КЕНИЯ	РУМЫНИЯ
АФГАНИСТАН	КИПР	САЛЬВАДОР
БАНГЛАДЕШ	КИТАЙ	САУДОВСКАЯ АРАВИЯ
БЕЛАРУСЬ	КОЛУМБИЯ	СВЯТЕЙШИЙ ПРЕСТОЛ
БЕЛЬГИЯ	КОРЕЯ, РЕСПУБЛИКА	СЕНЕГАЛ
БЕНИН	КОСТА-РИКА	СИНГАПУР
БОЛГАРИЯ	КОТ-Д'ИВУАР	СИРИЙСКАЯ АРАБСКАЯ РЕСПУБЛИКА
БОЛИВИЯ	КУБА	СЛОВАКИЯ
БОСНИЯ И ГЕРЦЕГОВИНА	КУВЕЙТ	СЛОВЕНИЯ
БРАЗИЛИЯ	ЛАТВИЯ	СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО
БЫВШАЯ ЮГОСЛАВСКАЯ РЕСПУБЛИКА МАКЕДОНИЯ	ЛИБЕРИЯ	ВЕЛИКОБРИТАНИИ И СЕВЕРНОЙ ИРЛАНДИИ
ВЕНГРИЯ	ЛИВАН	СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ
ВЕНЕСУЭЛА	ЛИВИЙСКАЯ АРАБСКАЯ ДЖАМАХИРИЯ	СУДАН
ВЬЕТНАМ	ЛИТВА	СЬЕРРА-ЛЕОНЕ
ГАБОН	ЛИХТЕНШТЕЙН	ТАИЛАНД
ГАИТИ	ЛЮКСЕМБУРГ	ТУНИС
ГАНА	МАВРИКИЙ	ТУРЦИЯ
ГВАТЕМАЛА	МАДАГАСКАР	УГАНДА
ГЕРМАНИЯ	МАЛАЙЗИЯ	УЗБЕКИСТАН
ГРЕЦИЯ	МАЛИ	УКРАИНА
ГРУЗИЯ	МАЛЬТА	УРУГВАЙ
ДАНИЯ	МАРОККО	ФИЛИППИНЫ
ДЕМОКРАТИЧ. РЕСПУБЛИКА КОНГО	МАРШАЛЛОВЫ ОСТРОВА	ФИНЛЯНДИЯ
ДОМИНИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	МЕКСИКА	ФРАНЦИЯ
ЕГИПЕТ	МОНАКО	ХОРВАТИЯ
ЗАМБИЯ	МОНГОЛИЯ	ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА
ЗИМБАБВЕ	МЬЯНМА	ЧИЛИ
ИЗРАИЛЬ	НАМИБИЯ	ШВЕЙЦАРИЯ
ИНДИЯ	НИГЕР	ШВЕЦИЯ
ИНДОНЕЗИЯ	НИГЕРИЯ	ШРИ-ЛАНКА
ИОРДАНИЯ	НИДЕРЛАНДЫ	ЭКВАДОР
ИРАК	НИКАРАГУА	ЭСТОНИЯ
ИРАН, ИСЛАМСКАЯ РЕСПУБЛИКА	НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ	ЭФИОПИЯ
ИРЛАНДИЯ	НОРВЕГИЯ	ЮГОСЛАВИЯ
ИСЛАНДИЯ	ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕСПУБЛИКА ТАНЗАНИЯ	ЮЖНАЯ АФРИКА
ИСПАНИЯ	ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ	ЯМАЙКА
ИТАЛИЯ	ПАКИСТАН	ЯПОНИЯ
ЙЕМЕН	ПАНАМА	
	ПАРАГВАЙ	

Устав Агентства был утвержден 23 октября 1956 года на Конференции по выработке Устава МАГАТЭ, которая состоялась в Центральных учреждениях Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке; он вступил в силу 29 июля 1957 года. Центральные учреждения Агентства находятся в Вене. Главной целью Агентства является достижение "более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире".

ПРИМЕЧАНИЕ ПРИМЕЧАНИЕ

- Статья VI.J Устава требует от Совета управляющих представлять “годовые доклады... Генеральной конференции о делах Агентства и о всех проектах, утвержденных Агентством”. Настоящий доклад охватывает период с 1 января по 31 декабря 1999 года.
- Все денежные суммы выражены в долларах США.
- Используемые названия и форма представления материала в настоящем документе не выражают какого-либо мнения со стороны Секретариата относительно правового статуса какой-либо страны или территории, или ее компетентных органов, или относительно определения ее границ.
- Упоминание названий конкретных компаний или изделий (независимо от того, указаны ли они как зарегистрированные или нет) не предполагает какого-либо намерения нарушить права собственности и не должно толковаться как одобрение или рекомендация со стороны Агентства.
- Термин “государство, не обладающее ядерным оружием” используется согласно Заключительному документу Конференции 1968 года государств, не обладающих ядерным оружием (документ A/7277 Организации Объединенных Наций), а также Договору о нераспространении ядерного оружия.
- Дальнейшая информация о деятельности Агентства и о всех базах данных, к которым открыт доступ, может быть получена в Отделе общественной информации и на головной странице Агентства в Интернете

<http://www.iaea.org/worldatom>

Для связи с Агентством можно использовать следующие адреса и номера телефона и факса:

Division of Public Information
International Atomic Energy Agency
P.O. Box 100
Wagramer Strasse 5
A-1400 Vienna, Austria
Telephone: +43-1-2600-0
Fax: +43-1-26007
E-mail: Official.Mail@iaea.org

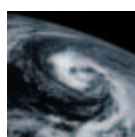
СОКРАЩЕНИЯ

СОКРАЩЕНИЯ

АБАКК	Бразильско-аргентинское агентство по учету и контролю ядерных материалов (АВАСС)
АГРИС	Информационная система по сельскому хозяйству (AGRIS)
АРКАЛ	Региональные мероприятия в области сотрудничества в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке (ARCAL)
АФРА	Африканское региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (AFRA)
АЯЭ	Агентство по ядерной энергии ОЭСР (NEA)
ВВЭР	Водо-водяной энергетический реактор (бывшего СССР) (WWER)
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения (WHO)
ВТО	Всемирная таможенная организация (WCO)
ВТО	Всемирная торговая организация (WTO)
ВЭС	Всемирный энергетический совет (WEC)
ДЭСВ ООН	Департамент по экономическим и социальным вопросам Организации Объединенных Наций (UNDESA)
Евратом	Европейское сообщество по атомной энергии (EURATOM)
ЗК	Значимое количество (SQ)
ИМО	Международная морская организация (IMO)
ИСО	Международная организация по стандартизации (ISO)
ЛМС-МАГАТЭ	Лаборатория морской среды МАГАТЭ (IAEA-MEL)
МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа (IIASA)
МКЯД	Международный комитет по ядерным данным (INDC)
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО) (IOC)
МОТ	Международная организация труда (ILO)
МЦТФ	Международный центр теоретической физики (ICTP)
НКДАР ООН	Научный комитет Организации Объединенных Наций по действию атомной радиации (UNSCEAR)
ОДВЗЯИ	Подготовительная комиссия Организации по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (CTBT/O)
ОЛАДЕ	Латиноамериканская энергетическая организация (OLADE)
ОПАНАЛ	Агентство по запрещению ядерного оружия в Латинской Америке и Карибском бассейне (OPANAL)
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития (OECD)
ПКИ	Проект координированных исследований (CRP)
ПОЗ	Панамериканская организация здравоохранения/ВОЗ (ПАНО)
ПРООН	Программа развития Организации Объединенных Наций (UNDP)
РБМК	Реактор большой мощности с графитовым замедлителем канального типа (бывшего СССР) (РБМК)
РСС	Региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (RCA)
тм	тонн тяжелых металлов (t HM)
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (FAO)
ФОРАТОМ	Европейский атомный форум (FORATOM)
ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде (UNEP)
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры (UNESCO)
ЮНИДО	Организация Объединенных Наций по промышленному развитию (UNIDO)
BWR	Реактор с кипящей водой
HWR	Тяжеловодный реактор
LWR	Легководный реактор
PHWR	Тяжеловодный реактор с водой под давлением
PWR	Реактор с водой под давлением
RAF	Региональный - Африка
RAS	Региональный - Восточная Азия и Тихий океан
RAW	Региональный - Западная Азия

СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ



Обзор года	1
Совет управляющих и Генеральная конференция	21

ПРОГРАММА АГЕНТСТВА В 1999 ГОДУ



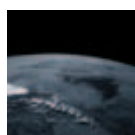
Технология

Ядерная энергетика	27
Ядерный топливный цикл и технология обращения с отходами	33
Сравнительная оценка энергетических источников	39
Продовольствие и сельское хозяйство	45
Здоровье человека	52
Морская среда, водные ресурсы и промышленность	60
Физические и химические науки	74



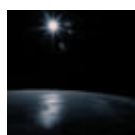
Безопасность

Ядерная безопасность	85
Радиационная безопасность	91
Безопасность радиоактивных отходов	96
Координация деятельности в области безопасности	100



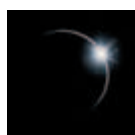
Проверка

Гарантии	106
Обеспечение сохранности материала	116



Управление и информационно-просветительская работа

Управление, координация и поддержка	120
Управление техническим сотрудничеством в целях развития	126



Приложение	130
----------------------	-----

ОБЗОР ГОДА ОБЗОР ГОДА

В 1999 году Секретариат Агентства продолжал осуществлять процесс реформ, направленный на обеспечение более эффективного выполнения программы, которое позволит внести ощутимый вклад в удовлетворение потребностей государств-членов. В частности, была разработана Среднесрочная стратегия (ССС) и стали вноситься изменения в процесс составления программы и бюджета. Деятельность по программе продолжала осуществляться по всем трем определенным в СССР "основополагающим направлениям деятельности" в рамках программы Агентства: *технология, безопасность и проверка*. Были приняты меры по укреплению синергических связей между компонентами программы, финансируемыми из регулярного бюджета, и бюджетом технического сотрудничества.

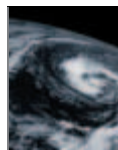
Этот общий обзор предназначен для того, чтобы показать, как решались вопросы и развивались события в "ядерном мире" в 1999 году с точки зрения Агентства и с учетом его собственной программы. Общий обзор не преследует цели быть всеобъемлющим. Он скорее посвящен ряду избранных тем: нынешняя ситуация в области ядерной энергетики; постоянное получение пользы от применения ядерных методов в производстве продовольствия и сельском хозяйстве, здравоохранении, управлении водными ресурсами и мониторинге окружающей среды; предпринимаемые Агентством усилия по созданию глобальной культуры ядерной безопасности; деятельность по заключению дополнительных протоколов к соглашениям о гарантиях и переход к применению комплексных гарантий; информационно-просветительская работа среди нетрадиционных партнеров; и улучшение понимания потребностей государств-членов, а также повышение действенности и эффективности мер, принимаемых для их удовлетворения.

Технология

Ядерная энергетика, топливный цикл и обращение с отходами

Нынешняя ситуация в области ядерной энергетики

Ядерная энергетика вносит важный вклад в удовлетворение мировых потребностей в электроэнергии. В 1999 году на ее долю приходилась примерно одна шестая часть глобального производства электроэнергии. С учетом необходимости крупных капиталовложений и применения передовой технологии около 83% глобальных мощностей производства электроэнергии на



АЭС сосредоточено в промышленно развитых странах. Наибольшая региональная доля электроэнергии, вырабатываемой на АЭС, в прошлом году приходилась на Западную Европу (30%). Доли электроэнергии, вырабатываемой на АЭС, во Франции, Бельгии и Швеции составляли 75, 58 и 47%, соответственно. В Северной Америке эта доля составляла 20% для США и 12% для Канады. В

**“Примечательными особенностями
недавно сооруженных АЭС, в
частности тех, что отвечают
утвержденным стандартам, являются
значительно более короткие сроки
строительства и более низкие
эксплуатационные расходы.”**

Азии эти показатели равнялись 43% для Республики Корея и 36% для Японии.

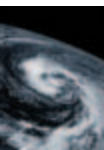
Несмотря на этот крупный вклад в региональное, а также национальное электроэнергетическое снабжение во всем мире, консенсус относительно будущего ядерной энергетики отсутствует. В Северной Америке в течение последних двух десятилетий не было сделано ни одного нового заказа на строительство АЭС и число реакторов, находящихся в стадии эксплуатации, стало снижаться. В Западной Европе мощность АЭС, вероятно, останется примерно на своем нынешнем уровне в течение следующих нескольких лет. Повысится мощность некоторых энергоблоков и будет продлен жизненный цикл существующих станций. Ни одна страна в этом географическом районе не приняла в настоящее время решения соорудить новые АЭС, хотя Финляндия и рассматривает этот вариант. В Центральной и Восточной Европе идут обсуждения необходимости завершения строительства частично сооруженных станций. Создание ряда из них будет доведено до конца, а стареющие энергоблоки будут закрыты, при этом некоторые из них раньше, чем планировалось первоначально.

В Азии продолжается планирование расширения масштабов использования ядерной энергетики, в частности в Индии, Китае, Республике Корея и Японии. Именно в этом районе использование ядерной энергетики, по-видимому, в краткосрочной перспективе расширится. Однако финансовый кризис 1998–1999 годов в Восточной Азии замедлил значительный региональный рост энергетического спроса, который прогнозировался ранее.

Любое расширение вклада ядерной энергетики в устойчивое удовлетворение глобальных энергетических потребностей потребует соблюдения ряда критериев, таких, как: повышение экономической конкурентоспособности; использование передовых технологий как для производства электроэнергии, так и для применения новых методов, например, опреснения; и повышение доверия населения, особенно в отношении обеспечения безопасности эксплуатации АЭС и захоронения отходов.

В течение прошедшего десятилетия во многих странах произошли коренные изменения в электроэнергетической промышленности. В настоящее время электроэнергетическое снабжение более не является монополией правительств или нескольких поставщиков. Производство и сбыт конечным потребителям происходят в условиях жесткой конкуренции. В 1999 году продолжалась тенденция замены долгосрочных контрактов краткосрочными ценообразующими контрактами, чему частично способствовало наличие недорогих электростанций, работающих на газе.

Для того чтобы быть в состоянии конкурировать с энергоблоками, работающими на органическом топливе, и в особенности с небольшими газовыми энергоблоками, когда отдачу от инвестиций можно зачастую получить быстрее, чем в случае атомной станции – для АЭС должно быть обеспечено снижение первоначальных инвестиционных расходов и сокращение затрат на эксплуатацию и техническое обслуживание. Усилиям, предпринимаемым в этом направлении, может помочь осуществление процесса комплексного планирования, в рамках которого учитываются все эти факторы с момента начала разработки ядерно-энергетической программы.



Примечательными особенностями недавно сооруженных АЭС, в частности тех, что отвечают утвержденным стандартам, являются значительно более короткие сроки строительства и более низкие эксплуатационные расходы. Эти улучшенные показатели работы обусловлены рядом факторов, в том числе осуществляемой реорганизацией энергопредприятий, которая включает применение усовершенствованных подходов к управлению, углубленную подготовку кадров и обмен производственным опытом. О стабильном улучшении эксплуатационных показателей в мировых масштабах за последние десятилетия свидетельствуют различные представленные Агентством и ВАО АЭС данные, которые демонстрируют резкий рост коэффициентов использования мощности и снижение числа незапланированных остановов реакторов.

Кроме того, многие существующие АЭС являются экономичными, в особенности атомные станции, у которых произошли амортизация или списание капиталовложений. В настоящее время, за исключением, возможно, гидроэлектростанций, эффективно управляемые АЭС с их низкими затратами на топливо и постоянно снижающимися расходами на эксплуатацию и техническое обслуживание, зачастую входят в число наименее дорогих в эксплуатации энергетических станций. Это преимущество было достаточным для того, чтобы побудить владельцев существующих станций делать инвестиции в программы продления жизненного цикла и повышение общих производственных мощностей станции. Требования конкурентоспособности и осуществляемая реорганизация энергетической промышленности являются потенциальным стимулом для дальнейшего сокращения затрат, в особенности в результате укрепления деятельности в области управления, эксплуатации и технического обслуживания.

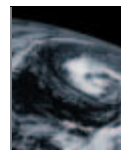
Что касается как существующих, так и новых АЭС, то Агентство оказало государствам-членам помощь в повышении конкурентоспособности с уделением должного внимания обеспечению безопасности. Например, оно предоставило средства для проведения анализа и экспертные знания, а также собрало

и распространило информацию относительно сокращения первоначальных расходов, продления жизненного цикла станций, повышения рабочих показателей и снижения расходов на эксплуатацию и техническое обслуживание.

На сорок третьей очередной сессии Генеральной конференции в 1999 году государства-члены предложили Агентству оказать странам помощь в оценке роли ядерной энергетики с учетом глобальных экологических проблем и энергетических потребностей. Было достигнуто согласие о том, что такая помощь должна включать содействие доступу к соответствующей информации о важном значении ядерной энергетики в обеспечении устойчивого развития в развивающихся странах и смягчении последствий выбросов парниковых газов.

Агентство предприняло согласованные усилия для предоставления государствам-членам информации и проведения международных форумов, посвященных потенциальной роли ядерной энергетики в последующей деятельности по выполнению положений Киотского протокола по проблемам изменения климата. В рамках этих усилий были проведены три семинара-практикума, посвященные потенциальной роли ядерной энергетики в применении механизма чистого развития (МЧР). Это включало также обмен мнениями с делегатами 5-й сессии Конференции сторон (КС-5) Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата в Бонне и представление на Международном симпозиуме, состоявшемся в Оттаве, Канада, доклада о потенциальном использовании ядерно-энергетических проектов в развивающихся странах с целью смягчения последствий выбросов парниковых газов в соответствии с МЧР.

Особый интерес представляют два потенциальных направления применения ядерной энергетики в будущем: опреснение и производство синтетического топлива. Было проведено всеобъемлющее исследование, координацию которого осуществляло Агентство, по общим экономическим показателям ядерного опреснения в сравнении с использованием энергии органического топлива. Полученные результаты позволили



выявить условия, при которых ядерное опреснение будет конкурентноспособным по сравнению с вариантами использования органического топлива. Выводы были сделаны как на основе расчетов, выполненных с помощью разработанного Агентством компьютерного программного обеспечения для Программы экономической оценки опреснения,

“Агентство осуществляет широкий диапазон технических программ, охватывающих реакторную технику, что позволяет обеспечивать обмен информацией об усовершенствовании и контроле эксплуатационных показателей станции.”

так и в результате независимых исследований в государствах-членах.

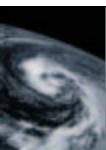
В отношении различных видов синтетического топлива Агентство завершило в 1999 году осуществление ПККИ, в результате которого была получена вспомогательная техническая информация по высокотемпературному инженерно-испытательному реактору, который в настоящее время проходит пуско-наладочные испытания в Японии. В рамках этого проекта основное внимание уделялось использованию ядерного тепла для парового реформинга метана с целью производства водорода и метанола, термохимическому расщеплению воды для производства водорода, и конверсии угля в синтетическое топливо.

Хотя конкурентоспособность, возможно, является одним из основных факторов в обсуждениях ядерных вопросов, признание общественностью также имеет первостепенное значение. В различных странах по ряду причин произошло изменение отношения от в целом положительного до в целом отрицательного. Лица, ответственные за принятие решений, когда-то были готовы соглашаться с техническими доводами в

пользу ядерной энергетики, а также с оценками технической безопасности реакторов и установок для захоронения отходов. Теперь же некоторые из них заняли антиядерную позицию, а другие признают, что даже там, где существуют технически приемлемые планы, они не могут двигаться вперед не заручившись прочной поддержкой населения.

Что касается, производящей ядерно-топливной промышленности, то увеличение глубины выгорания топлива, повышение тепловых коэффициентов, более длительные топливные циклы и использование смешанного оксидного топлива (МОХ-топлива) являются основными факторами улучшения экономических показателей ядерного топливного цикла в целом. В связи с этим энергопредприятия и поставщики топлива приступили недавно к осуществлению программ НИОКР, направленных на усовершенствование проектирования топлива и материалов с целью обеспечения безопасной и надежной эксплуатации реакторов в условиях, упомянутых выше. В сочетании с этими программами Агентство в 1999 году сосредоточило свои усилия на содействии обмену информацией о повышении качества и улучшении свойств уранидиоксида топлива и МОХ-топлива, а также регулирующих стержней, об усовершенствовании конструкций и характеристик топлива для эксплуатации с высокой глубиной выгорания, уменьшении коррозии и оптимизации технологии теплоносителей. В мае в Вене состоялся международный симпозиум по технологиям топливного цикла МОХ-топлива для применения в среднесрочной и долгосрочной перспективе, на котором было рассмотрено положение дел и тенденции работ в области рециклирования плутония в ядерных энергетических реакторах.

В результате аварий на АЭС "Три Майл Айленд" и Чернобыльской АЭС были усвоены многочисленные уроки. Стало ясным, что человеческие факторы в значительной степени содействовали обеим авариям и необходимо более глубокое понимание роли человека в эксплуатации станции. В отрасли были приняты и продолжают приниматься ответные меры путем усовершенствования компоновок БЩУ, которые обеспечивают представление четкой и необходимой информации опера-



торам, путем улучшения подготовки кадров и разработки детальных процедур, а также посредством проведения внутренних и внешних проверок эксплуатационных показателей.

Агентство осуществляет широкий диапазон технических программ, охватывающих реакторную технику и технологию, что позволяет обеспечивать обмен информацией об усовершенствовании и контроле эксплуатационных

показателей станции, а также о разработках передовых реакторных технологий и их применениях. Тем не менее только безопасная эксплуатация существующих станций во всем мире в течение многих лет и недопущение крупных аварий станет четкой и убедительной демонстрацией безопасности.

Обращение с радиоактивными отходами и отработавшим топливом являются сегодня

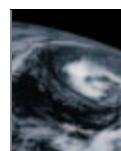
Вставка 1: Технологии обращения с отходами и потребность в геологических хранилищах

В Тэджоне, Корейская Республика, в августе-сентябре был проведен симпозиум для рассмотрения опыта, полученного при применении технологий обращения с радиоактивными отходами, образующимися на АЭС и на конечной стадии ядерного топливного цикла. Симпозиум был организован в сотрудничестве с ОЭСР/АЯЭ, Корейским институтом ядерно-энергетических исследований, Международным союзом по производству и распределению электроэнергии и Институтом ядерной энергии. Симпозиум констатировал, что:

- Существуют апробированные технологии обращения с радиоактивными отходами низкой активности посредством безопасных, экономичных и экологически безопасных методов и что накоплен значительный опыт применения этих технологий во многих странах.
- Уделение большего внимания технологиям, позволяющим свести к минимуму отходы и сократить их объем, приводит к существенному сокращению объемов и радиоактивности твердых отходов.
- Продолжают совершенствоваться технологии обработки и кондиционирования радиоактивных отходов и методы, используемые для изыскания и выбора площадок для захоронения отходов.
- Государства-члены все еще рассматривают разнообразные варианты обращения с отходами и отработавшим топливом высокой активности, включая долгосрочное хранения отработавшего топлива, до тех пор, пока не станет более ясным, какой вариант захоронения отходов станет предпочтительным.
- Несколько государств-членов с широкомасштабными ядерными программами добиваются прогресса в разработке концепций выбора площадки для размещения могильников отходов высокой активности.

В ноябре в Денвере, США, состоялась конференция, которая показала, что государства-члены разрабатывают значительное число вариантов обращения с отработавшим топливом и отходами высокой активности. Сообщалось, что:

- США, Швеция и ряд других стран выступают за прямое захоронение, но с упором на продолжительное сохранение возможности перезахоронения.
- Российская Федерация, Соединенное Королевство, Франция и Япония рассматривают отработавшее топливо в качестве ресурса и перерабатывают его для выделения плутония с целью его повторного использования в легководных реакторах в качестве МОХ-топлива.
- Ряд стран в целях сокращения объема и активности отходов изучает возможность отделения и трансмутации долгоживущих актинидов.
- Другие страны, в особенности страны, имеющие небольшие ядерные программы или уязвимую экономику, хранят отработавшее топливо либо в бассейнах при реакторах, либо в централизованных хранилищах. ■



серьезными проблемами, связанными с признанием общественностью. Хотя крупное преимущество ядерной энергетики состоит в том, что ее использование не приводит к выбросам больших количеств загрязнителей воздуха, включая выбросы парниковых газов, уникальная проблема ее восприятия состоит в отношении к захоронению отходов, а именно в широко распространенном среди технически не подготовленных слоев населения мнении о том, что *в долгосрочной перспективе* нельзя обеспечить безопасное обращение с отработавшим топливом и радиоактивными отходами высокого уровня активности. Однако обращение с этими видами отходов в краткосрочной перспективе при гарантированном обеспечении контроля не представляет проблемы и уже сооружены установки для их хранения. На площадках как энергетических установок, так и исследовательских реакторов отработавшее топливо может безопасно и надежно храниться в мокрых или сухих хранилищах, хотя некоторые хранилища отработавшего топлива в настоящее время полностью или почти достигли пределов своей вместимости. В отношении более длительной перспективы, однако, существует общее признание, что глубокие подземные захоронения являются наиболее подходящим решением.

В 1999 году во многих странах разработка планов создания хранилищ в геологических формациях продвигалась медленно или вообще не осуществлялась. Многие государства в настоящее время пересматривают направления национальной политики, стремясь определить такие решения проблем обращения с отходами, которые были бы как безопасными, так и приемлемыми для общественности, а также укрепить доверие к этим решениям. Например, более пристальное внимание уделяется скорее идее размещения отходов глубоко под землей, но в форме, обеспечивающей возможность их перезахоронения, чем рассмотрению варианта захоронения в геологических формациях в качестве постоянного необратимого решения. В настоящее время очевидно, что доверия населения можно добиться путем проведения постоянного диалога и обмена мнениями между всеми заинтересованными сторонами, с тем чтобы в конечном итоге обеспечить признание того, что захоронение в

геологических формациях является безопасным и обоснованным решением.

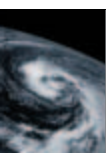
Вместе с тем в 1999 году был достигнут определенный прогресс в области обращения с радиоактивными отходами (см. *Вставку 1*). В частности, важный шаг был сделан в США в результате открытия в Карлсбаде, шт. Нью-Мексико, экспериментальной установки по изоляции долгоживущих отходов военного происхождения. Эта установка является первым в мире хранилищем отходов в глубоких геологических формациях.

Радиационная и изотопная технологии

Преимущества применения связанных с ядерной техникой методов в области продо-вольствия и сельского хозяйства, сохранения здоровья человека, управления водными ресурсами и мониторинга окружающей среды

В Среднесрочной стратегии Агентства, разработанной в отчетном году, приоритетное внимание в программе радиационной и изотопной технологии уделяется четырем основным направлениям: продовольствию и сельскому хозяйству, здоровью человека, управлению водными ресурсами и окружающей среде. Ниже излагаются некоторые из преимуществ применения ядерных методов в этих областях и суммируются достижения в 1999 году (см. также *вставки 2–4*).

В области продовольствия и сельского хозяйства к числу преимуществ применения ядерных методов относятся: получение одно-значных количественных данных по скорости эрозии почв и динамике питательных веществ и воды в системе почва-растение; возможность создания посредством индуцированной мутации новых сортов сельскохозяйственных культур с улучшенными характеристиками качества, урожайностью и толерантностью к стрессу; предоставление в распоряжение важнейших инструментов для анализа и идентификации растений с полезными характеристиками. В ветеринарных исследованиях изотопы могут использоваться в качестве простых,



надежных и чувствительных маркеров для проведения исследований.

Они позволяют получить уникальную информацию о том, как переваривается и усваивается корм, создавая возможности для улучшения рациона и стратегии кормления. Кроме того, изотопные методы обеспечивают разработку инновационных продуктов и подходов в целях повышения продуктивности и улучшения борьбы с болезнями. В области борьбы с насекомыми-вредителями метод стерильных насекомых обладает явными преимуществами по сравнению с химическими пестицидами. Облучение пищевых продуктов является одной из немногих технологий, обеспечивающих возможность бороться с организмами, вызывающими болезни и порчу, и с насекомыми-вредителями, не оказывая серьезного воздействия на вкусовые и другие свойства продуктов питания.

В декабре 1999 года Министерство сельского хозяйства США одобрило практику облучения сырого мяса. По состоянию на конец года в США соорудилось несколько промышленных облучательных установок для обработки больших объемов мяса, в особенности говяжьего фарша, с целью ликвидации болезнетворных бактерий, таких, как *E. coli*. В Хило, Гавайи, сооружается промышленная облучательная установка, специально предназначенная для обработки свежих фруктов и овощей с целью уничтожения плодовых мух, и ожидается, что ее эксплуатация начнется к июню 2000 года. Эти примеры свидетельствуют о позитивной тенденции отношения общественного мнения к той роли, которую играет облучение пищевых продуктов. Они также дополняют проводимую Агентством работу по распространению информации среди общественности по вопросу о безопасности и выгодах облучения пищевых продуктов.

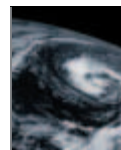
Отражая продолжающуюся тенденцию использования радиационной мутации для получения сортов сельскохозяйственных растений с характеристиками, имеющими экономическое значение, в базе данных ФАО/МАГАТЭ было зарегистрировано 93 новых сорта. Их общее число возросло до 1961 сорта 163 видов культур в 62 странах. В ходе смежной работы в рамках ПКИ радиационная мутация технических

культур (таких, как соя, рапс и хлопчатник) позволила получить типы растений с более широким набором желательных характеристик, в особенности с повышенной урожайностью и более высоким качеством масла. Ожидается, что в ближайшем будущем эти типы растений будут введены в культуру в ряде государств-членов в качестве новых улучшенных сортов.

Применение изотопных методов в гидрологии в последние годы получило широкое распространение во всем мире и в настоящее время

Вставка 2: Фермеры Занзибара получают выгоду от ликвидации мухи цеце

Группа экономистов, специализирующихся по сельскому хозяйству/животноводству, пришла к выводу, что ликвидация мухи цеце в рамках проекта Агентства на Занзибаре, Объединенная Республика Танзания, посредством применения метода стерильных насекомых привела к значительному улучшению дел в животноводческом секторе. Появилась возможность содержать животных на сельскохозяйственных угодьях, на которых это было невозможно делать ранее, и ликвидация переноса трипаносомоза позволяет разводить более продуктивные породы скота. Согласно докладу, в 1985-1986 годах только в каждом третьем фермерском хозяйстве был скот, в то время как в 1999 году скот имели четверо из каждых пяти фермеров. Хотя более чем одну треть от общего производства молока на Занзибаре теперь получают от улучшенных пород скота и хотя у населения Занзибара существенным спросом пользуются гибридные породы и чистопородный скот, лишь пять процентов разводимого скота относится к улучшенным породам. На основе исходных данных, подготовленных экономистами, представляется возможным оценить новый потенциал развития животноводства/сельского хозяйства, который может быть достигнут в предстоящие годы в результате ликвидации мухи цеце и решения проблемы трипаносомоза. ■



используется для решения разнообразного спектра задач, связанных с оценкой, развитием и рациональным использованием водных ресурсов. Технологические и экономические выгоды от применения изотопов были продемонстрированы во многих областях гидрологии.

Изотопные методы являются также важным средством достижения понимания и реконструкции климатических условий, влияющих на существующие и имевшие место в прошлом гидрологические циклы. С использованием данных об изотопном составе воды в виде дождя и снега были усовершенствованы общие модели циркуляции, моделирующие существующие климатические условия. Такие периодические события, как явление Эль-Ниньо, вносят значительные краткосрочные изменения в структуру выпадения осадков, и их воздействие на рациональное использование водных ресурсов в настоящее время изучается посредством изотопных методов. Стабильные и радиоактивные изотопы также являются уникальным средством изучения источников атмосферного загрязнения и их вклада в глобальное потепление.

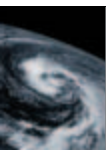
С помощью изотопных методов обычно изучаются ресурсы подземных вод в наиболее развитых странах. В качестве примера недавно выполненной работы можно привести проведение более точной оценки происхождения водотока в ручьях и реках Латинской Америки, Азии и Африки в рамках проекта технического сотрудничества, предусматривающего использование изотопных методов. В результате выполнения другой работы было установлено, что подъем уровня воды в Каспийском море объясняется увеличением сброса рек в результате прежде всего изменений гидроклиматических условий на территории водосбора.

Еще одной областью повышенного внимания в последние годы было применение изотопов в геотермальных системах, связанное как с гидрологической оценкой геотермальных резервуаров, так и с изучением характеристик динамических изменений, вызываемых в таких резервуарах эксплуатацией ресурсов. Благодаря накопленному опыту и собранным данным по практическому применению

индикаторов/изотопов в области практического использования геотермальной энергии в рамках регионального проекта технического сотрудничества и ПККИ было подготовлено руководство, озаглавленное *"Изотопные и химические методы в разведке, разработке и использовании геотермальной энергии: методы, обработка и интерпретация данных"*.

В 1999 году были проведены совещания с участием руководителей проектов Всемирного банка для изучения проблем, связанных с управлением плотинами, и оказания помощи сотрудникам Банка в совершенствовании инструментов оценки риска и выявлении приоритетных областей для проведения исследований с применением изотопных методов. В подготовленном в результате этой работы Тематическом плане по безопасности и устойчивости использования плотин определяются цели и разъясняется роль ядерных методов в управлении плотинами в качестве источников получения информации, которая поможет конечным пользователям в принятии решений, определяющих направленность, оптимизацию и защиту инвестиций. Одной из последующих мер была организация в ноябре учебного семинара-практикума по использованию изотопной гидрологии для обеспечения безопасности плотин и изучения течей плотин; принимающей стороной в этом мероприятии было Национальное агентство по атомной энергии (BATAN) в Джокьякарте, Индонезия.

Расширяется применение связанных с ядерной техникой методов в области здравоохранения. Наиболее важным из них является радиационная терапия рака в качестве лечебного метода и для облегчения болей в неизлечимых случаях. Еще одним примером являются диагностические процедуры в широком контексте ядерной медицины. Эти процедуры включают прием внутрь открытых радиоактивных источников, которые, будучи неинвазивными по своему характеру, позволяют получить важные данные о функциях органов и обеспечивают раннее обнаружение нарушений. Эти диагностические процедуры используются в широком диапазоне различных отраслей медицины — от педиатрии до кардиологии и психиатрии. Третьей областью применения является измерение стабильных изотопов при исследовании недостаточности



питания, которое является наилучшим общепризнанным методом оценки воздействия на организм приема важных витаминов и других питательных веществ. В целом эти широкие направления составляют значительную деятельность Агентства, направленную на удовлетворение потребностей государств-членов.

Недавно были внедрены новые методы изучения жизнеспособности ткани посредством трехмерной визуализации (томографии) химических процессов. Другой новый подход связан с локализацией патологических процессов даже в ходе хирургического вмешательства. Во многих развитых и некоторых развивающихся странах для диагностики значительного числа заболеваний, включая рак, невралгические расстройства и заболе-

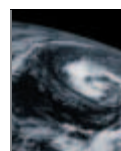
вания коронарных сосудов сердца, все в большей степени применяется позитронная эмиссионная томография (ПЭТ). В этой связи важной вехой явилось открытие в ноябре в Чешской Республике Центра ПЭТ при поддержке, оказанной в рамках технического проекта Агентства. Важная деятельность Агентства в области радионуклидной терапии включала введение в практику в государствах-членах терапевтических методов при метастатических болях в костях путем инъекции открытых радиоактивных источников для временного снятия боли.

В радиационной терапии в течение последнего десятилетия все шире использовались сканирование посредством компьютерной томографии и получение изображений с помощью магнитного резонанса для более точного

Вставка 3: Важность облучения пищевых продуктов

Роль облучения в качестве санитарной и фитосанитарной обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственной продукции получила высокую оценку на конференции ФАО-МАГАТЭ-ВОЗ “Обеспечение безопасности и качества пищевых продуктов путем радиационной обработки”, которая состоялась в октябре в Анталии, Турция. На этой конференции были сделаны следующие основные выводы:

- Безопасность и питательная ценность пищевых продуктов, облученных любыми дозами и произведенных с соблюдением образцовой производственной практики, точно установлены.
- Комиссия по Codex Alimentarius Программы стандартов на пищевые продукты ФАО/ВОЗ приняла решение приступить к осуществлению процедур внесения изменений в существующий Общий стандарт Комиссии по Codex Alimentarius для облученных пищевых продуктов с целью отмены существовавшего ранее верхнего предела дозы.
- Облучение зарекомендовало себя в качестве жизненно важной, универсальной и экологически безопасной технологии обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственной продукции, удовлетворяющей соответствующим положениям Соглашения о применении санитарных и фитосанитарных мер Всемирной торговой организации.
- Облучение следует считать неотъемлемой частью усилий по обеспечению микробиологической безопасности твердых пищевых продуктов, в особенности потребляемых в сыром виде или с минимальной обработкой, и по предотвращению перекрестного загрязнения продуктов в ходе приготовления пищи.
- Рыночные испытания и коммерческие продажи облученных продуктов, которые проводились в последние десять лет примерно в 15 странах, показали, что потребители готовы покупать облученные продукты, когда они информированы об их безопасности и связанных с ними преимуществах.
- Облучение используется на регулярной основе для обеспечения гигиенического качества приправ и сухих овощных приправ более чем в 20 странах.
- Целый ряд промышленных облучателей для обработки пищевых продуктов был либо построен в последние годы, либо сооружается в настоящее время, в особенности в США и некоторых странах Азии. ■



определения опухоли в целях локализации рака. Более точное изображение раковых опухолей повысило точность систем, поставляемых в рамках проектов технического сотрудничества Агентства, которые предназначены для иммобилизации больных и планирования лечения с целью обеспечения того, чтобы облучаемая часть организма пациента лишь минимально превышала границу опухоли.

Загрязнение окружающей среды является глобальной проблемой. Агентство осуществляет мониторинг радиоактивного загрязнения, а также содержания неядерных загрязнителей в морской среде (в сотрудничестве с ЮНЕП и МОК (ЮНЕСКО)). Для оценки возможных последствий для окружающей среды или здоровья человека необходимо ясное понимание поведения радионуклидов в океане. Затем накопленные таким образом знания могут составить основу для оперативной оценки воздействия будущих выбросов в результате аварий, которые могут произойти на прибрежных ядерных объектах или площадках для хранения ядерных отходов

или в случае перевозки по морю отработавшего топлива или отходов высокой активности.

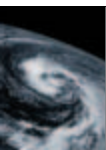
Новые системы дистанционного измерения и широкомасштабные измерения в мировых океанах в 1999 году продолжали обеспечивать информацию, подтверждающую, что глобальное выпадение радиоактивных осадков в результате испытаний ядерного оружия в атмосфере все еще остается основным источником антропогенных радионуклидов в океане, хотя их уровни значительно снизились. Радионуклиды были также использованы для определения пути переноса различных загрязнителей (например, свинца, устойчивых органических загрязнителей и т.д.) в океане и через морскую пищевую цепочку.

Облучение электронами обеспечивает эффективную технологию очистки газообразных и жидких отходов в промышленности. В результате осуществления крупного проекта в Польше по очистке отходящих газов, образующихся при сжигании угля, в 2000 году будет введена в эксплуатацию демонстрационная установка.

Вставка 4: Применение изотопных методов для выяснения причин подъема уровня воды в озере в Эфиопии

Уровень воды озера Бесека, расположенного в Восточно-Африканской зоне разломов в Эфиопии, в течение уже нескольких десятков лет постоянно повышается, в результате чего его нынешняя площадь составляет около 40 км² по сравнению с 6 км² в 1967 году. Увеличение площади озера вызывает серьезные проблемы, связанные с рациональным использованием окружающей среды, такие, как затопление пастбищ и обрабатываемых угодий, дорог и железнодорожных путей. Исторически озеро получало подпитку в результате выпадения осадков, поверхностного стока в водосборной площади, выхода грунтовых вод и поверхностных стоков из близлежащих термальных источников. По мере повышения уровня озера термальные источники теперь оказались под водой. Исследование, проведенное в 70-х годах, объяснило подъем уровня озера увеличением стоков с близлежащих орошаемых территорий. Однако введением более строгого контроля за стоками с орошаемых территорий не удалось остановить подъем уровня озера.

С целью определения причины(ин) подъема уровня воды в озере было проведено многопредметное исследование, предусматривающее применение геофизических, гидрологических, геохимических методов, а также методов моделирования. Результаты первых обследований позволяют предположить, что основной причиной этого явления может быть возросший приток воды из затопленных источников в юго-западной части озера. Однако содержащиеся в воде стабильные изотопы, тритий и углерод-14 от растворенного в воде углерода неорганического происхождения обеспечили исчерпывающее подтверждение того, что повышение уровня воды в озере произошло в результате сокращения истока из озера. ■



В области охраны окружающей среды технические и экономические соображения подтвердили, что электронные ускорители являются наиболее подходящими установками для обработки больших количеств воды или сточных вод. Кроме того, усовершенствование ускорителей в последние годы (повышение эффективности преобразования энергии и выходной мощности) повысили практические возможности использования этой технологии для очистки и дезинфекции сточных вод и питьевой воды. В результате осуществления ПКИ Агентства ряд стран приступил к инженерно-техническим исследованиям этого процесса.

Безопасность

Международные измерения безопасности

Агентство содействует развитию глобальной культуры ядерной безопасности, содержащей три элемента: имеющие обязательную юридическую силу конвенции, согласованные в международных масштабах нормы безопасности и меры по применению этих конвенций и норм. В 1999 году в связи с этими тремя элементами имел место ряд значительных событий и возник ряд вопросов, связанных с этими тремя элементами (*см. также вставку 5*).

Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии и Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации были приняты после чернобыльской аварии 1986 года. В 1999 году Агентство предоставило четырем государствам-членам помощь в связи с аварийными ситуациями.

Конвенция о ядерной безопасности, вступившая в силу в октябре 1996 года, побуждает страны, располагающие АЭС, взять юридические обязательства о поддержании высокого уровня безопасности. Помимо обязательств, касающихся таких конкретных вопросов, как выбор площадок, проектирование, строительство и эксплуатация АЭС, Конвенция обязывает Договаривающиеся стороны периодически представлять доклады об осуществлении обязательств для независимого

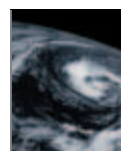
авторитетного рассмотрения на совещаниях Сторон. Первое из таких совещаний по рассмотрению состоялось в апреле в Вене. В ходе двухнедельного совещания Договаривающиеся стороны рассмотрели каждый национальный доклад наряду с представленными вопросами и замечаниями. Был принят подготовленный на основе консенсуса итоговый доклад, в котором излагались основные выводы обсуждений и вопросы, определенные в качестве важных для будущего прогресса в деле повышения ядерной безопасности. Договаривающиеся стороны согласились, что процесс рассмотрения имеет

“Все большая часть работ Агентства, связанных с безопасностью, посвящена укреплению национальных регулирующих органов.”

огромное значение для национальных программ по ядерной безопасности, ссылаясь при этом не только на ‘независимое авторитетное рассмотрение’ другими Договаривающимися сторонами, но и на самостоятельные оценки, проводимые при подготовке национальных докладов. Несмотря на то, что между Договаривающимися сторонами имелись различия в отношении уровней, с которых они начали осуществление обязательств, вытекающих из Конвенции, было отмечено, что все Договаривающиеся стороны, принявшие участие в совещании, продвигаются в правильном направлении.

В течение 1999 года еще восемь стран ратифицировали Объединенную конвенцию о безопасности обращения с отработавшим топливом и безопасности обращения с радиоактивными отходами, и общее число ратифицировавших стран достигло 13. Для вступления в силу конвенции необходима ратификация 25 странами, 15 из которых должны быть странами, располагающими действующими АЭС.

30 сентября на установке по конверсии урана в Токай-Мура, Япония, произошла авария из-



за непредусмотренной критичности. После того, как в бак-отстойник был добавлен раствор обогащенного урана с концентрацией, в несколько раз превышающей установленный предел, в нем началась спонтанная самоподдерживающаяся ядерная цепная реакция деления (возникла критичность). Критичность сохранялась с перерывами на протяжении приблизительно 20 часов, до тех пор пока она не была подавлена посредством слива воды из охлаждающей рубашки вокруг бака-отстойника и добавления в раствор бора. Три работника, находившихся в здании в момент возникновения критичности, пострадали от острой лучевой болезни в результате мощного прямого облучения (главным образом нейтронами) от бака-отстойника; один из них

умер 21 декабря, а другой в конце 1999 года все еще находился в больнице. Семь сотрудников, работавших непосредственно рядом с площадкой, и другие люди, проживающие в 350-метровой зоне вокруг площадки, получили дозы, превышающие годовой предел для населения. На территории вокруг площадки были приняты предупредительные меры. Ввиду тяжелых последствий на площадке и отсутствия каких-либо значительных выбросов радиоактивного материала за пределами площадки эта авария была классифицирована на уровне 4 по Международной шкале ядерных событий (ИНЕС), что является наивысшим уровнем, присвоенным аварии с момента введения шкалы в действие в 1990 году.

Вставка 5: План действий по безопасности радиационных источников

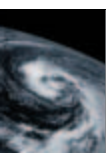
За последние годы имел место ряд случаев возникновения серьезных последствий в результате радиационного облучения от радиационных источников и радиоактивных материалов, которые по той или иной причине не находились под надлежащим контролем ("бесхозных источников"). В 1999 году Агентство принимало ответные меры в связи с серьезными случаями переоблучения от подобных источников в Турции и Перу, и оно продолжало предоставлять помощь Грузии, где после распада Советского Союза были обнаружены многочисленные источники.

В связи с тем, что подобные события продолжали повторяться, был подготовлен План действий по безопасности радиационных источников и обеспечению сохранности радиоактивного материала. В нем изложена программа работы Агентства в предстоящие годы, в которой полностью используются такая осуществляемая деятельность, как Модельный проект технического сотрудничества по укреплению инфраструктуры радиационной безопасности и в тех случаях, когда это необходимо, безопасности отходов в государствах-членах, и совместная работа с ВТО и Интерполом по предотвращению незаконного оборота, его обнаружению и ответным действиям в связи с ним. Основные связанные с регулированием компоненты Плана действий включают деятельность Агентства, направленную на:

- укрепление национальных программ регулирования, охватывающих безопасность радиационных источников и обеспечение сохранности радиоактивных материалов, и хранение или захоронение изъятых из употребления источников;
- обнаружение и аварийное реагирование; и
- изъятие и принятие исправительных мер.

Подготовка кадров является весьма важной частью всей этой деятельности. Связанные с оказанием поддержки компоненты Плана действий предназначены для лиц или организаций, заинтересованных в решении проблемы "бесхозных источников". В их число входят предприятия по вторичной переработке металлов, металлургические предприятия и установки по захоронению нерадиоактивных отходов. Изготовители и поставщики систем мониторинга или обнаружения также составляют часть этой группы.

План действий был утвержден в октябре Генеральной конференцией. ■



Агентство установило контакт с соответствующими компетентными органами в Японии для установления фактов, с тем чтобы иметь возможность реагировать на многочисленные запросы об информации. После обсуждений с представителями правительства Японии Агентство в середине октября направило в Токай-Мура группу экспертов для проведения предварительной командировки по выявлению фактов. Вскоре после возвращения группы экспертов был опубликован ее доклад.

Комитет по изучению, учрежденный Комиссией по ядерной безопасности Японского научно-технического агентства, в декабре выпустил свой доклад. Основной причиной аварии явилось отсутствие информированности о риске критичности, следствием чего стала возможность возникновения прямой причины аварии — нарушения правил выполнения процедур. Способствующим фактором являлось также распределение полномочий и ответственности между Комиссией по ядерной безопасности, регулирующими органами и оператором.

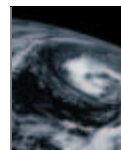
Эта авария выявила также отсутствие международных норм безопасности для определенных типов нереакторных установок, особенно в отношении связанной с критичностью безопасности на этих установках. Этот недостаток уже признан, и предложена программа работ по определению новых норм, которые могут оказаться необходимыми.

Повышение безопасности реакторов в Центральной и Восточной Европе и бывшем Советском Союзе являлось главной задачей на протяжении последнего десятилетия. Международная конференция по укреплению ядерной безопасности в Восточной Европе, проведенная в июне в Вене, предоставила возможность рассмотреть то, что уже достигнуто, и то, что еще предстоит сделать. На конференции, организованной Агентством в сотрудничестве с Европейской комиссией и АЯЭ/ОЭСР, были представлены доклады всех стран, эксплуатирующих реакторы советских типов, — Армении, Болгарии, Чешской Республики, Венгрии, Литвы, Российской Федерации, Словакии и Украины — о положении дел и планах. Конференция

сделала вывод о том, что достигнут значительный прогресс, особенно в таких областях, как национальные юридические и регулирующие структуры и независимость и техническая компетенция ядерных регулирующих органов. Был выявлен ряд областей, нуждающихся в дополнительном внимании, включая полномочия регулирующих органов по контролю за соблюдением требований, передачу соответствующих обязанностей в области безопасности операторам и поддержание и повышение эффективной культуры безопасности. Особое внимание было уделено средствам достижения наилучших результатов в смысле повышения безопасности при ограниченных ресурсах, таким, как расширенный обмен информацией и высококачественные доклады об анализе безопасности, обеспечивающие надежную основу для установления приоритетов при проведении модернизации.

Все большая часть работ Агентства, связанных с безопасностью, посвящена укреплению национальных регулирующих органов. Вопросам регулирования уделяется также основное внимание в программе по безопасности ядерных установок в странах Юго-Восточной Азии, Тихого океана и Дальнего Востока (включая государства, не имеющие в настоящее время АЭС, но рассматривающие ядерно-энергетический вариант). Впервые от государств-членов в западной и северной Европе получены запросы о предоставлении услуг международных групп Агентства по рассмотрению вопросов регулирования (ИРРТ). Сфера услуг ИРРТ также была расширена и охватывает в случае необходимости радиационную безопасность, безопасность радиоактивных отходов и безопасность перевозок.

В последние годы регулирующие органы все больше ощущают необходимость продемонстрировать эффективность своей деятельности. Агентством начата работа по разработке средств для оценки эффективности регулирующих органов. Новые нормы безопасности Агентства по юридической и правительственной инфраструктуре для безопасности могли использоваться в качестве основы для разработки средств самооценки для регулирующих органов.



Агентство создало новую службу — Службу оценки безопасности перевозки (ТранСАС), которая проводит по запросам рассмотрение осуществления странами Правил безопасной перевозки радиоактивного материала. Первая командировка ТранСАС была выполнена в Словению в июне/июле и была посвящена оценке: законодательной основы для перевозки радиоактивных материалов и связанного с ней распределения обязанностей между компетентными органами; процедур утверждения; и инспекционных мероприятий и мероприятий по аварийной готовности. С согласия словенских компетентных органов доклад по результатам командировки был представлен в сентябре Генеральной конференции. В резолюции GC(43)/RES/11 Генеральная конференция рекомендовала государствам-членам "в надлежащих случаях использовать Службу оценки безопасности перевозки с целью достижения наивысших возможных уровней безопасности при перевозке радиоактивных материалов".

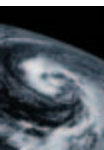
В результате предварительного рассмотрения в связи с началом работ над нормами безопасности по геологическому захоронению радиоактивных отходов Консультативным комитетом по нормам безопасности отходов Агентства были выявлены области международного консенсуса, а также те области, в которых мнения экспертов пока еще не сходятся. Страны, принимавшие участие в Международной конференции по геологическим хранилищам, организованной в Денвере Министерством энергетики США, опубликовали совместное заявление с изложением областей, в которых достигнуто согласие. И организованная в марте 2000 года в Кордобе, Испания, конференция явилась еще одной возможностью оказания содействия в достижении консенсуса.

Вопрос остаточных отходов — остаточных радиоактивных веществ, образовавшихся в результате такой деятельности в прошлом, как испытания ядерного оружия или добыча и обогащение руд металлов, — приобрел в последние годы особую важность. Постепенно формируется определенный консенсус в отношении соответствующих принципов и критериев безопасности: например, в 1990 году были одобрены новые рекомендации

Международной комиссии по радиологической защите, посвященные трактовке ситуации продолжительного (хронического) облучения, и эти рекомендации будут опубликованы в 2000 году. В целях содействия достижению консенсуса и распространения информации о национальном и международном опыте Агентство организовало в Арлингтоне, США, симпозиум. Обсуждения подтвердили, что в соответствующих странах принята и принимается различная политика. Это совещание позволило начать обмен мнениями о причинах этих расхождений в подходе и явилось шагом в направлении сближения позиций разных стран.

Особую озабоченность ряда государств-членов вызывают остаточные отходы, связанные с добычей и обогащением урана: концентрация радионуклидов в них, как правило, относительно низка, однако эти радионуклиды относятся к чрезвычайно долгоживущим, а объемы отходов могут быть весьма значительными. Обращение с такими отходами явилось темой командировок Агентства, выполненных в Бразилию и Таджикистан.

Агентство осуществило важный специальный проект по оказанию государствам-членам помощи в решении компьютерной проблемы 2000 года. С помощью экспертов из государств-членов оно подготовило руководящие документы, предназначенные для операторов ядерных установок, установок по обращению с радиоактивными отходами и медицинских установок, использующих генераторы излучения или радиоактивные материалы. Были проведены семинары-практикумы по готовности к решению проблемы Y2K для АЭС, установок по обращению с отходами и медицинских установок, а в ноябре состоялся семинар-практикум, специально посвященный решению вопросов чрезвычайного планирования для АЭС. Агентство также организовало по запросам в девяти государствах-членах 20 командировок на АЭС для рассмотрения подготовки в связи с Y2K и проведения консультаций. Действующий в Агентстве Центр аварийного реагирования контролировал развитие событий в каждом из государств-членов, имеющих АЭС, в период, когда по местному времени происходил переход от 31 декабря 1999 года к 1 января



2000 года. Все страны, в которых эксплуатируются АЭС, подтвердили Агентству, что в процессе непосредственного перехода к 2000 году ни на одной АЭС не произошло никакого инцидента, имеющего прямые последствия для безопасности.

Проверка

Важность Дополнительных протоколов для соглашений о гарантиях и комплексных гарантий

Система гарантий Агентства разработана с целью обеспечивать уверенность в исключительно мирном использовании ядерных материалов и установок. Она предусматривает обширные технические меры по независимой проверке точности и полноты заявлений, сделанных государствами относительно их ядерных материалов и деятельности. Эти меры связаны главным образом с деятельностью по проверке, проводимой на установках или в других местах нахождения, в отношении которых государства заявили о наличии ядерного материала, оборудования или соответствующего неядерного материала, подлежащего гарантиям.

Совет управляющих после 1992 года, когда была раскрыта тайная ядерная программа Ирака, принял или одобрил различные меры с целью укрепления системы гарантий (см. вставку 6). Эти новые меры делятся на две категории. Первая включает меры, которые должны осуществляться в соответствии с юридическими полномочиями, определяемыми существующими соглашениями о гарантиях. Во вторую категорию входят меры, которые должны осуществляться в соответствии с дополнительными юридическими полномочиями, определяемыми дополнительными протоколами к соглашениям о гарантиях, заключенными на основе Типового дополнительного протокола, одобренного Советом управляющих. Будучи полностью осуществленными государствами, меры по укреплению, предусматриваемые соглашением о всеобъемлющих гарантиях вместе с Дополнительным протоколом, позволят Агентству делать выводы как относительно отсут-

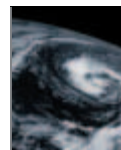
ствия переключения заявленного ядерного материала, так и относительно отсутствия незаявленного ядерного материала и деятельности в этом государстве.

Сочетание всех мер по гарантиям, доступных Агентству в соответствии с соглашениями о всеобъемлющих гарантиях и Дополнительными протоколами, позволяющее сделать указанные выводы и одновременно достигнуть максимальной действенности и эффективности при имеющихся ресурсах, называют комплексными гарантиями.

Разработка концепции, плана и подхода к комплексным гарантиям происходила в 1999 году под руководством группы специалистов Агентства. Этот проект получает поддержку ряда государств-членов и использует технические консультации Постоянной консультативной группы по осуществлению гарантий (САГСИ), а также технических экспертов со стороны. Разрабатываемая концепция предусматривает подход на уровне государств, в котором подходы комплексных гарантий для конкретных типов установок сочетаются с учетом особенностей ядерного топливного цикла в конкретном государстве и других специфических особенностей государства.

По состоянию на 31 декабря 1999 года действовали 224 соглашения о гарантиях со 140 государствами (и с Тайванем, Китай). Советом управляющих были одобрены дополнительные протоколы для 46 государств. Восемь таких протоколов вступили в силу, а один осуществлялся на временной основе в ожидании вступления в силу. Кроме того, меры, содержащиеся в Типовом дополнительном протоколе, применялись на Тайване, Китай.

На протяжении 1999 года Агентство продолжало проводить с государствами переговоры по дополнительным протоколам, используя в качестве стандарта Типовой дополнительный протокол. В настоящее время необходим прогресс в направлении достижения подписания дополнительного протокола семью государствами. Только тогда международное сообщество может полностью реализовать преимущества укрепленной системы гарантий.



В течение 1999 года значительные усилия уделялись мерам по укреплению системы гарантий в целом. Агентство продолжало уделять большое внимание тесному сотрудничеству с государственными (или региональными) системами учета и контроля ядерного материала в целях повышения действенности проверки и эффективности затрат.

Важным ключевым фактором в укреплении гарантий является расширенное использование инспекций с краткосрочным уведомлением в рамках режима обычных инспекций, что обеспечит дополнительную уверенность в

отношении заявленных операций на установке. Хотя необъявленный доступ с ограниченной частотой осуществляется на обычной основе на установках по обогащению, в 1999 году для установок по изготовлению низкообогащенного уранового топлива была разработана и испытана аналогичная схема инспекций с краткосрочным уведомлением на случайной основе.

В 1999 году продолжались также разработка и использование усовершенствованной технологии проверки. Она включает усовершенствованные детекторы, цифровые системы

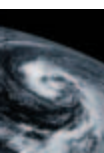
Вставка 6: Меры по укреплению гарантий

В соответствии с существующими соглашениями о гарантиях

- предоставление государствами информации о конструкции для новых установок или об изменениях на существующих установках, на которых производится обращение с находящимся под гарантиями ядерным материалом;
- добровольная отчетность государств об импорте и экспорте ядерного материала и экспорте согласованного оборудования и неядерного материала;
- сбор Агентством проб окружающей среды на установках и в местах нахождения, на которые в соответствии с существующими соглашениями о гарантиях инспектора имеют доступ в ходе инспекций и посещений в связи с проверкой информации о конструкции;
- использование автономного и дистанционного мониторинга перемещений заявленного ядерного материала на установках;
- расширенное использование инспекций с краткосрочным уведомлением;
- усиленная подготовка всего соответствующего персонала;
- более тесное сотрудничество между Агентством и государственными (региональными) системами учета и контроля ядерного материала;
- усиленный сбор и анализ информации, полученной из заявлений государств в соответствии с соглашениями о гарантиях и из открытых источников.

В соответствии с Типовым дополнительным протоколом

- предоставление государствами информации о всех аспектах ядерного топливного цикла государства и доступ к ним инспекторов;
- предоставление государствами информации о всех зданиях на ядерной площадке и доступ к ним в рамках инспекций с краткосрочным уведомлением;
- предоставление государствами информации об относящихся к ядерному топливному циклу НИОКР и договоренности об их инспектировании;
- предоставление государствами информации о производстве и экспорте чувствительных технологий, имеющих отношение к ядерной деятельности, и договоренности об инспектировании мест нахождения в связи с производством и импортом в государстве;
- отбор проб окружающей среды в местах нахождения, помимо тех, которые предусмотрены в соглашениях о гарантиях;
- принятие назначений инспекторов и выдача государством инспекторам многократных въездных виз продолжительностью не менее одного года;
- право Агентства использовать апробированные в международных масштабах системы связи, включая спутниковые системы. ■



наблюдения, новые устройства опечатывания и автономные системы проверки. Последние технологические достижения привели к внедрению систем дистанционного мониторинга. Дистанционный мониторинг может сократить частоту проведения инспекций, расширить возможности просмотра и оценки данных и способствовать дистанционному обнаружению и быстрой реакции в случае любого события, значимого с точки зрения гарантий. Его экономическая эффективность может быть различной в зависимости от особенностей конкретной установки и инфраструктуры связи государства.

После успешного проведения в 1999 году полевых испытаний в 11 государствах-членах отбор проб окружающей среды применялся на обычной основе на установках, охваченных соглашениями о всеобъемлющих гарантиях. Чистая лаборатория Агентства, расположенная в Зайберсдорфе вблизи Вены, осуществляет прием, обработку и анализ проб, которые также рассылаются для анализа в лабораториях, принадлежащих к сети сертифицированных аналитических лабораторий. К концу 1999 года в эту сеть входили восемь лабораторий в четырех государствах-членах и в Евратоме.

Отбор проб окружающей среды был сконцентрирован на сборе и анализе мазковых проб на установках по обогащению и установках с горячими камерами. Он производится в целях обнаружения уровней обогащения урана, превышающих заявленные уровни, и подтверждения того, что установки с горячими камерами не используются для незаявленной деятельности, такой, как производство или выделение плутония. В соответствии с соглашениями о гарантиях отбор проб может быть распространен на другие типы ядерных установок. В конце года отбор базовых проб был проведен на 12 установках по обогащению в 7 государствах и 77 комплексах с горячими камерами в 40 государствах и на Тайване, Китай.

Для Агентства и для государств, принявших положения Типового дополнительного протокола, подготовка и обработка соответствующей информации представляют собой новую задачу. В 1999 году была введена в эксплуатацию компьютеризованная система,

известная в качестве информационной системы по данным протокола, задача которой заключается в обработке всей информации, предоставляемой государствами в соответствии с их Дополнительными протоколами, и в оказании государствам помощи в подготовке соответствующих заявлений.

Поддерживался строгий режим защиты конфиденциальности чувствительной информации, предоставляемой государствами.

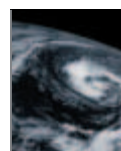
“Важным ключевым фактором укрепления гарантий является расширенное использование инспекций с краткосрочным уведомлением в рамках режима обычных инспекций.”

Одобрив этот режим в 1997 году, Совет подчеркнул важность конфиденциальности и необходимость периодического рассмотрения. Последнее рассмотрение было проведено в июне 1999 года.

В целях создания сравнительной основы для оценок проводится постоянная оценка информации о ядерных программах государств, имеющих действующие соглашения о всеобъемлющих гарантиях, и результаты подвергаются ежегодному рассмотрению. В 1999 году были рассмотрены базовые оценки ядерных программ 18 государств по сравнению с 10 в 1998 году и 4 в 1997 году.

Типовой дополнительный протокол предусматривает для Агентства полномочия и механизм осуществления расширенного доступа инспекторов к соответствующим местам нахождения в государстве, т.е. дополнительный доступ. К концу года дополнительный доступ был осуществлен в Австралии, Узбекистане и на Тайване, Китай.

Было запланировано проведение шестой Конференции по рассмотрению действия Договора о нераспространении ядерного



оружия (ДНЯО) впервые в соответствии с усиленными процедурами рассмотрения, согласованными в 1995 году, когда действие ДНЯО было продлено на неопределенный срок. Ввиду событий, произошедших за последние пять лет, Конференция по рассмотрению привлечет международное сообщество к изучению вопроса о том, каким образом укрепленная система гарантий Агентства может и далее наиболее эффективно поддерживать цель ядерного нераспространения. Важное значение для этой цели будет иметь продолжение усилий по обеспечению соблюдения всеми государствами-участниками их обязательства заключить с Агентством соглашение о гарантиях, а также заключения ими Дополнительных протоколов.

Информационно-просветительская работа

Охват нетрадиционных партнеров

Одной из стратегических целей, которая нашла отражение в Среднесрочной стратегии, является эффективное взаимодействие с партнерами и общественностью. Особое внимание уделялось в 1999 году охвату нетрадиционных партнеров. Конкретным примером является научный форум, организованный во время Генеральной конференции, который был озаглавлен "Устойчивое развитие: роль ядерной энергетики?". Участники прибыли на этот форум из национальных и международных научно-исследовательских центров, международных организаций и неправительственных организаций, а также из ядерной отрасли. Форум рассмотрел вопрос о том, как можно сделать ядерную энергию совместимой с целями устойчивого развития и об оправданности расширения ядерного сектора в условиях более конкурентоспособного рынка ввиду потенциальной возможности глобального изменения климата. Фундаментальный вывод сводился к тому, что новая ядерная энергетика должна быть конкурентоспособной сама по себе без вмешательства правительств и должна обеспечивать высокий уровень безопасности, если ей отводится определенная роль в содействии устойчивому энергетическому развитию.

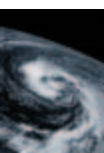
Кроме того, в Вене в декабре было проведено совещание "Ядерные научно-исследовательские центры (ЯНИЦ) в 21-м веке". Это совещание собрало вместе старших руководителей ЯНИЦ из 25 государств-членов. Основная цель заключалась в определении путей повышения взаимного сотрудничества ЦЯИ в свете стоящих перед ними проблем. На этом совещании был выработан ряд рекомендаций, одна из которых призывает к тому, чтобы Агентство играло определенную роль в развитии взаимодействия между ЯНИЦ применительно к совместным проектам, представляющим взаимный интерес и приносящим взаимную пользу в сфере развития ядерной технологии и ее применений. Второе совещание планируется сосредоточить на детальных вопросах первоначально небольшого числа проектов, которые государства-члены считают наиболее важными.

Управление

Достижение лучшего понимания потребностей государств-членов и обеспечение более эффективного реагирования на них

В течение отчетного года Секретариат продолжал осуществление своей реформы в области управления. На Совещании руководящего состава, состоявшемся в январе, особое внимание было уделено новому подходу к процессу составления программы и бюджета и к эффективности внутреннего управления. К концу года был принят ряд значительных мер. Возможно, наиболее важной из них было решение о том, что в практику будет введено составление программы, ориентированное на конкретные результаты, в максимально возможной степени применительно к двухгодичному периоду 2002–2003 годов.

Программа и бюджет на 2001 год, первоначальные предложения по которому были подготовлены в отчетном году, является отражением переходного периода. В преддверии программирования, ориентированного на конкретные результаты, проект программы и бюджета содержит перечисление



обоснований, целей и оценочных показателей на всех уровнях вплоть до подпрограмм. Совет управляющих постановил, что в качестве исключения период, охватываемый этим документом, продлится всего лишь один год, с тем чтобы синхронизировать двухгодичные циклы Агентства с циклами других организаций системы ООН (т.е. с циклами, в которых начало приходится на четный год).

В отчетном году были внесены предложения и одобрены Советом о том, чтобы Агентство, несмотря на уставное требование составления бюджета на годовой основе, полнее использовало программирование на двухгодичной основе. После этого в сентябре Генеральная конференция утвердила поправку к Уставу, которая позволит применять составление бюджета на двухгодичной основе в качестве дополнительной меры (до ратификации этой поправки необходимым числом государств).

В первой половине года были проведены оценки в рамках Системы оценки исполнения программы (СОИП) применительно к Основным программам 1, 2 и 3 (Ядерная энергетика и топливный цикл, Ядерные науки и применения и Ядерная безопасность, радиационная безопасность и безопасность отходов). Хотя было признано, что приоритеты программ должны согласовываться с государствами-членами, оценки в рамках СОИП обеспечили ценный вклад благодаря основанным на них рекомендациям в подготовку программы и бюджета на 2001 год, а также Среднесрочной стратегии (ССТ).

В ССТ детально изложены долгосрочные цели и конкретные задачи Агентства на пятилетний период 2001-2005 годов, а также конкретно указаны предлагаемые средства для достижения этих целей. Назначение этого документа - показать, каким Агентство должно восприниматься в конце данного пятилетнего периода. В Стратегии принят подход "единого дома", в котором все отдельные виды деятельности, независимо от их принадлежности к данной программе, интегрируются в рамках трех широких "основополагающих направлений" — технология, безопасность и проверка. Общие приоритеты в рамках каждой цели в ССТ определены на базе следующих критериев:

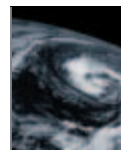
- уставная ответственность и юридические обязательства Агентства;
- решения директивных органов Агентства и степень приоритета, которую государства-члены придают различным видам деятельности;
- целесообразность принятия Агентством на себя лидирующей роли по отношению к другим учреждениям.

“Возможно, наиболее важным было решение о том, что в практику будет введено составление программы, ориентированное на конкретные результаты применительно к двухгодичному периоду 2002–2003 года.”

Однако в ССТ не было сделано попытки установить детальные приоритеты, которые, как можно ожидать, будут использованы в будущих предложениях по программе и бюджету, которые будут разрабатываться на основе Стратегии и комментариев к ней государств-членов.

Следующим вопросом, который обсуждался в течение года, было то, как могут быть определены изменяющиеся приоритеты в составлении программ Агентства в области ядерных применений как в рамках технического сотрудничества, так и регулярных программ. Два новых предложенных метода сводятся к анализу направлений, в которые правительства государств-членов сами инвестируют национальные средства, таким образом обозначая национальную приверженность, и к изучению моделей предоставления займов международными финансовыми институтами.

В попытке улучшить синергизм между программами, финансируемыми в рамках регулярного бюджета и программ технического сотрудничества, был сформулирован и одобрен свод "Принципов управления для разработки и



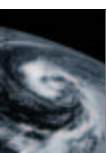
осуществления Программы технического сотрудничества". Эти принципы, основанные на концепции матричного управления, обеспечивают основу подотчетности в рамках Агентства в данной области.

Другой основной темой реформ, которые осуществлялись в течение года, была практика внутреннего управления. После проведения Сопровождающего совещания руководящего состава были созданы рабочие группы для определения направлений, требующих рационализации, и внесения предложений по соответствующим изменениям. Одним из важных вопросов, которые были выделены на Совещании, является делегирование полномочий для более эффективного управления.

С учетом необходимости изменения подхода было проведено обучение управленческого аппарата в качестве приоритетной задачи с двойной целью улучшения управления программами и эффективного использования ресурсов, а также создания культуры единого дома посредством введения во всем Агентстве

стандартов образцовой практики управления. Ключевой идеей этой новой политики в обучении управленческого аппарата является разработка и реализация Учебной программы по вопросам управления, которая полагается почти исключительно на "посредников" внутри Агентства, поскольку основное внимание сосредоточивается на практике управления, специфической для Агентства. Впервые такая учебная программа была разработана в системе ООН. К концу года все различные модули этой учебной программы прошли проверку в экспериментальном порядке и был организован первый полный цикл.

Был внедрен процесс комплексного планирования кадровых ресурсов с целью обеспечения более тесной связи между требованиями программы и людскими ресурсами и сокращения административной работы. Этот процесс послужит также основой для подготовки прогнозов вакантных должностей, которые позволят государствам-членам как можно раньше подыскивать подходящих кандидатов.



СОВЕТ УПРАВЛЯЮЩИХ И ГЕНЕРАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

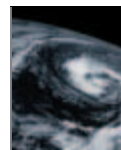
СОВЕТ УПРАВЛЯЮЩИХ И ГЕНЕРАЛЬНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

По рекомендации Совета управляющих Генеральная конференция утвердила заявления Анголы и Гондураса о приеме в члены Агентства. Впоследствии Ангола сдала на хранение документ о признании Устава и соответственно стала 130-м членом Агентства.

Генеральный директор представил Совету Среднесрочную стратегию (ССС) Агентства, в которой были учтены замечания членов Совета по представленному ему ранее проекту стратегии и которая, как было предусмотрено, станет основой для разработки предложений по программе в 2001-2005 годах и для структуры *Ежегодного доклада* Агентства в будущем. Совет принял к сведению как эту Стратегию, так и замечания, сделанные при том понимании, что, будучи обновляемым текстом, она сможет использоваться в качестве отправной точки и справочного документа при формулировании предложений по программе.

Генеральная конференция добилась успеха, приняв резолюцию по давно стоявшему на ее повестке дня вопросу об изменении статьи VI Устава. В своей резолюции GC(43)/RES/19, рассмотрев замечания Совета, Генеральная конференция утвердила поправку, предложенную Японией, с изменениями, внесенными в нее Словенией, и с дальнейшими изменениями, касающимися числа и распределения мест в Совете, в результате принятия которых численность Совета возросла с 35 до 43 мест. Поправка также предусматривала, что это положение вступит в силу лишь когда Совет примет и Генеральная конференция подтвердит перечень всех государств - членов Агентства, в соответствии с которым каждое государство-член включается в один из районов, упомянутых в статье VI с внесенными в нее поправками. Генеральная конференция настоятельно призвала все государства-члены принять данную поправку как можно скорее в соответствии с конституционной процедурой каждого из них.

Генеральная конференция, рассмотрев замечания Совета управляющих, утвердила поправку к статье XIV.A Устава Агентства, представленную Словенией, с тем чтобы обеспечить в Агентстве составление бюджета на двухгодичной основе. В начале года этому предшествовало одобрение Советом предложений Секретариата в отношении изменений, касающихся двухгодичного программирования. Эта поправка, как и поправка к статье VI, затем была направлена государствам-членам для ратификации, как этого требует Устав.



РЕЗОЛЮЦИИ ГЕНЕРАЛЬНОЙ КОНФЕРЕНЦИИ В 1999 ГОДУ

Номер	Название	Дата принятия (1999 год)
GC(43)/RES/1	Заявление Гондураса о приеме в члены Агентства	27 сентября
GC(43)/RES/2	Заявление Анголы о приеме в члены Агентства	27 сентября
GC(43)/RES/3	Осуществление соглашения между Агентством и Корейской Народно-Демократической Республикой о применении гарантий в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия	1 октября
GC(43)/RES/4	Отчетность Агентства за 1998 год	1 октября
GC(43)/RES/5	Ассигнования по Регулярному бюджету на 2000 год	1 октября
GC(43)/RES/6	Ассигнования в Фонд технического сотрудничества на 2000 год	1 октября
GC(43)/RES/7	Фонд оборотных средств в 2000 году	1 октября
GC(43)/RES/8	Изменение статьи XIV.A Устава	1 октября
GC(43)/RES/9	Шкала обязательных взносов государств-членов на 2000 год	1 октября
GC(43)/RES/10	Безопасность радиационных источников и обеспечение сохранности радиоактивных материалов	1 октября
GC(43)/RES/11	Безопасность перевозки радиоактивных материалов	1 октября
GC(43)/RES/12	Радиологическая защита пациентов	1 октября
GC(43)/RES/13	Меры по укреплению международного сотрудничества в области ядерной безопасности, радиационной безопасности и безопасности отходов	1 октября
GC(43)/RES/14	Укрепление деятельности Агентства в области технического сотрудничества	1 октября
GC(43)/RES/15	План рентабельного производства питьевой воды	1 октября
GC(43)/RES/16	Широкое использование изотопной гидрологии для управления водными ресурсами	1 октября
GC(43)/RES/17	Повышение действенности и эффективности системы гарантий и применение Типового протокола	1 октября
GC(43)/RES/18	Меры против незаконного оборота ядерных материалов и других радиоактивных источников	1 октября
GC(43)/RES/19	Поправка к статье VI Устава	1 октября
GC(43)/RES/20	Вопросы персонала: Укомплектование персоналом Секретариата Агентства	1 октября
GC(43)/RES/21	Вопросы персонала: Женщины в Секретариате	1 октября
GC(43)/RES/22	Осуществление резолюций Совета Безопасности Организации Объединенных Наций по Ираку	1 октября
GC(43)/RES/23	Применение гарантий МАГАТЭ на Ближнем Востоке	1 октября
GC(43)/RES/24	Проверка полномочий делегатов	1 октября

Совет в течение года неоднократно рассматривал вопрос о потенциальной возможности распространения, связанной с нептунием и америцием. Что касается нептуния, то, хотя Совет признал, что связанная с ним угроза распространения значительно меньше угрозы, связанной с ураном и плутонием, он уполномочил Генерального директора применить схему контроля, которую Генеральный директор рекомендовал, и признал также, что контроль должен осуществляться на добровольной основе. Что касается америция, то, хотя в настоящее время практически нет никакой угрозы, связанной с его распространением, Совет принял решение о том, что Генеральный директор должен докладывать Совету в

необходимых случаях о наличии этого материала и появлении в государствах соответствующих программ. Совет призвал все государства обеспечить защиту и контроль этих материалов.

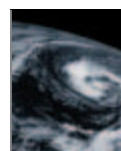
По вопросу финансирования технического сотрудничества Совет по просьбе Генеральной конференции приступил к обсуждениям с целью рекомендовать Генеральной конференции плановые цифры на 2001-2002 годы и ориентировочные плановые задания на 2003-2004 годы. Совет назначил послов Финляндии и Мексики совместными координаторами, с тем чтобы они участвовали в консультациях с заинтересованными государствами-членами.

Состав Совета управляющих в 1999–2000 годах

Состав Совета управляющих в 1999–2000 годах при закрытии 43-й (1999 года) очередной сессии Генеральной конференции:

- Австралия
- Австрия
- Алжир
- Аргентина
- Беларусь
- Боливия
- Бразилия
- Германия
- Греция
- Египет
- Индия
- Индонезия
- Иордания
- Канада
- Китай
- Куба
- Нигерия
- Норвегия
- Польша
- Республика Корея
- Российская Федерация
- Саудовская Аравия
- Сингапур
- Сирийская Арабская Республика
- Словакия
- Соединенные Штаты Америки
- Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
- Судан
- Уругвай
- Финляндия
- Франция
- Чили
- Швеция
- Южная Африка
- Япония

Председателем Совета в 1999–2000 годах был Его Превосходительство Сержио де Кейрус Дуарти, Бразилия. Должности вице-председателя занимали Его Превосходительство Том Грэнберг, Финляндия, и Его Пресходительство Мирослав Липар, Словакия. ■



Поскольку Генеральная конференция в 1995 году просила, чтобы Совет рассмотрел меры по финансированию компонента гарантий Регулярного бюджета самое позднее к 2000 году, Совет решил приступить к консультациям между заинтересованными государствами-членами с целью одобрить эти меры в июне 2000 года. В этой связи послу Испании было поручено провести указанные консультации.

Генеральная конференция назначила Главного бухгалтера-контролера и Генерального ревизора Соединенного Королевства Контролером со стороны для проведения проверки отчетности Агентства за 2000 и 2001 годы.

Совет утвердил принятие флага Агентства и его использование в соответствии с положениями о флаге, которые были затем опубликованы Генеральным директором.

Резолюция GC(43)/RES/19 Генеральной конференции ПОПРАВКА К СТАТЬЕ VI УСТАВА

Резолюция, принятая 1 октября 1999 года на девятом пленарном заседании

Генеральная конференция,

- a) *ссылаясь* на свое постановление GC(42)/DEC/10, в котором Совету управляющих предлагается, в частности, представить доклад по окончательной формуле изменения статьи VI Устава и всем предыдущим резолюциям и постановлениям по данному вопросу,
 - b) *изучив* предложение о поправке к статье VI Устава, представленное Японией в соответствии с пунктом А статьи XVIII Устава, которое содержится в Приложении 1 к документу GC(42)/19,
 - c) *изучив также* предложение о внесении изменений в предложение Японии о поправке, представленное Словенией в соответствии с пунктом А статьи XVIII Устава, которое содержится в документе GC(43)/12,
 - d) *рассмотрев также доклад и рекомендации* Совета управляющих, содержащиеся в документе GC(43)/12, которые составляют замечания Совета по указанным выше изменениям к предложению Японии, представленным Словенией,
 - e) *рассмотрев также* замечания Совета по указанному выше предложению Японии о поправке к статье VI,
1. *Утверждает* указанные выше изменения, предложенные Словенией к поправке к статье VI, предложенной Японией;
 2. *Утверждает* поправку, предложенную Японией, с изменениями, о которых говорится в пункте 1 постановляющей части, и с дальнейшими изменениями, в результате которых статья VI Устава Агентства изменяется следующим образом:
 - I. Пункт А статьи VI Устава Агентства заменить следующим текстом:

“А. Состав Совета управляющих будет следующим:

 1. Выбывающий Совет управляющих назначает в состав Совета восемнадцать членов, наиболее развитых в области технологии атомной энергии, включая производство исходных материалов, при этом назначенные места распределяются между упомянутыми ниже районами следующим образом:

Северная Америка	2
Латинская Америка	2
Западная Европа	4
Восточная Европа	2
Африка	2
Средний Восток и Южная Азия	2
Юго-Восточная Азия и район Тихого океана	1
Дальний Восток	3

ПОПРАВКА К СТАТЬЕ VI УСТАВА (продолжение)

2. Генеральная конференция выбирает в состав Совета управляющих:
 - а) Двадцать двух членов с должным учетом справедливого представительства в Совете в целом членов районов, перечисленных в подпункте 1 пункта А настоящей статьи, таким образом, чтобы Совет во всякое время включал по этой категории:

четырёх представителей от района Латинской Америки,
четырёх представителей от района Западной Европы,
трех представителей от района Восточной Европы,
пятерых представителей от района Африки,
трех представителей от района Среднего Востока и Южной Азии,
двух представителей от района Юго-Восточной Азии и района Тихого океана и одного представителя от района Дальнего Востока.
 - б) Двух дополнительных членов от членов в следующих районах:

Западная Европа
Восточная Европа
Средний Восток и Южная Азия
 - в) Одного дополнительного члена от членов в следующих районах:

Латинская Америка
Восточная Европа”

и

- II. В конце статьи VI добавить следующий новый пункт:

“К. Положения пункта А настоящей статьи, утвержденные Генеральной конференцией 1 октября 1999 года, вступают в силу, когда выполняются требования пункта С статьи XVIII и Генеральная конференция подтверждает перечень всех государств — членов Агентства, принимаемый Советом, в обоих случаях девяностами процентами голосов присутствующих и участвующих в голосовании, в соответствии с которым каждое государство-член включается в один из районов, упомянутых в подпункте 1 пункта А настоящей статьи. Любое последующее изменение этого перечня может производиться Советом при подтверждении Генеральной конференцией, в обоих случаях девяностами процентами голосов присутствующих и участвующих в голосовании и только после достижения консенсуса по предлагаемому изменению в любом районе, которого касается это изменение”.

3. *Настоятельно призывает* все государства — члены Агентства принять данную поправку как можно скорее в соответствии с конституционной процедурой каждого из них, как это предусмотрено в подпункте ii) пункта С статьи XVIII Устава;
4. *Предлагает* Генеральному директору доложить Генеральной конференции на ее 45-й очередной сессии о прогрессе, достигнутом в отношении вступления в силу данной поправки. ■

Резолюция GC(43)/RES/8 Генеральной конференции ИЗМЕНЕНИЕ СТАТЬИ XIV.A УСТАВА

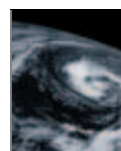
Резолюция, принятая 1 октября 1999 года на девятом пленарном заседании

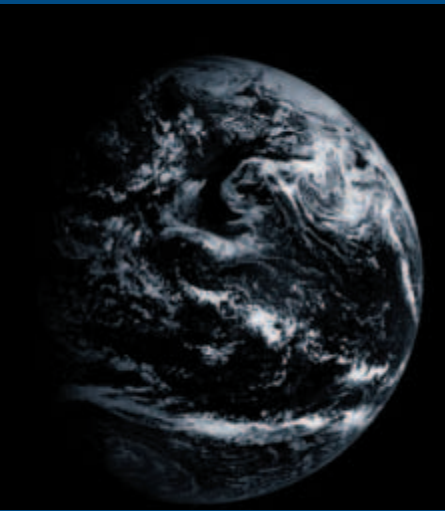
Генеральная конференция,

рассмотрев предложение об изменении статьи XIV.A Устава Агентства, представленное Словенией, как оно содержится в приложении 2 к документу GC(43)/24, в соответствии со статьей XVIII.A Устава,

рассмотрев также доклад и рекомендацию Совета управляющих, касающиеся предложения об изменении, содержащемся в документе GC(43)/24, которые представляют собой замечания Совета по этой поправке, представленные в соответствии со статьей XVIII.C i),

утверждает вышеупомянутую поправку, в соответствии с которой слово “годовые” в первом предложении статьи XIV.A Устава заменяется словом “двухгодичные”. ■





Программа Агентства

в 1999 году:

Технология

ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

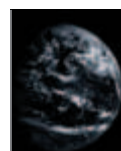
ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Цель программы

По запросам государств-членов оказывать им помощь в планировании и осуществлении программ использования ядерной энергетики, а также предоставлять поддержку в повышении безопасности, надежности и экономической эффективности их АЭС путем содействия усовершенствованию инженерно-технических средств и технологии, подготовке кадров, обеспечению качества и развитию инфраструктуры.

Обзор

В результате проведения внутренних и внешних рассмотрений данная программа была реорганизована в 1999 году. Более пристальное внимание стало уделяться планированию ядерно-энергетических программ с использованием реакторов малой и средней мощности в развивающихся странах. С целью более эффективного использования ресурсов была рационализована работа, связанная с изучением эрозии/коррозии элементов станций, а также последствий отмены регулирования энергетического рынка для улучшения эксплуатации и рабочих показателей АЭС. В подготовке персонала АЭС новый акцент был сделан на необходимости сохранения важных способностей и навыков с учетом старения кадровых ресурсов. В области развития технологии все большее значение стало придаваться рассмотрением положения дел и распространению информации. Были разработаны элементы стратегического плана для международного проекта НИОКР по инновационным ядерным топливным циклам и энергетическим установкам. Повышенное внимание уделялось совместному использованию и сохранению технических данных; проводились также учебные семинары-практикумы и осуществлялась подготовка кадров по конкретным аспектам развития и применения ядерной энергетики.



Планирование, осуществление программ и показатели в области ядерной энергетики

Работа, осуществляемая в этой области, направлена на содействие обмену опытом и оказание государствам-членам помощи в планировании ядерно-энергетических программ, а также в проведении экономического анализа, включая анализ экономической эффективности усовершенствований ядерных

“Использование Агентством Информационной системы по энергетическим реакторам (ПРИС) направлено на содействие улучшению эксплуатационных показателей АЭС.”

установок и продления их жизненного цикла. В частности, Бангладеш, Вьетнаму, Египту, Марокко и Турции была предоставлена помощь в областях ядерно-энергетического планирования, проведения технико-экономических обоснований и развития инфраструктуры.

Была разработана база данных для Информационной системы по ядерным экономическим показателям (НЕПИС). НЕПИС содержит информацию по некоторым аспектам экономических показателей, в том числе о расходах на эксплуатацию и техническое обслуживание (ЭиТО), об обеспечении безопасности, а также об экономических и эксплуатационных показателях. В июне был завершен первый экспериментальный проект по сбору и проверке пригодности первоначального комплекта данных. В этой связи с целью повышения конкурентоспособности АЭС был подготовлен технический документ, посвященный разработке Информационной системы по ядерным экономическим показателям. В этом документе рассматриваются преобразования на электроэнергетических рынках и в деловой среде, а также предоставляются рекомендации энергопред-

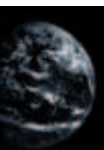
приятиям относительно оптимизации экономических и технических показателей.

Было начато осуществление нового ПКИ по применению национальных подходов к сопоставлению целевых показателей и расходов по ЭиТО. Особое внимание уделяется оптимизации этих расходов, выявлению областей высоких и низких расходов в деятельности по ЭиТО, выяснению финансовых последствий длительных остановов и определению расходов по перегрузке топлива. Актуальность этого ПКИ состоит в том, что если удастся преобразовать в международную базу данных результаты проводившихся на национальном уровне анализов данных о предыдущих расходах, то это может облегчить передачу информации о тенденциях и образцовой практике в данной отрасли и поможет создать свод международных экономических показателей.

Использование Агентством Информационной системы по энергетическим реакторам (ПРИС) направлено на содействие улучшению эксплуатационных показателей АЭС посредством сбора, оценки и распространения: данных об опыте и практике энергопредприятий; информации об эксплуатационных показателях АЭС; и результатов анализов тематических областей, оказывающих влияние на показатели работы. Для облегчения этого процесса был разработан вариант ПРИС на компакт-диске. В настоящее время Агентство предоставляет более 600 пользователям в государствах-членах и международных организациях две услуги в рамках ПРИС — микро-ПРИС и ПРИС-ПК (подсоединение к ПРИС через сеть Интернет).

Кроме того, началось создание "виртуального бюро" для ПРИС. Виртуальное бюро представляет собой форум в сети Интернет для обмена информацией и повышения эффективности взаимодействия Агентства с его государствами-членами. Одним из его основных преимуществ является способность поддерживать комплексное и современное представление об информации по проектам.

Было завершено создание нового модуля данных — Международной базы данных по трубопроводам АЭС. Этот модуль включает



информацию о свойствах материалов трубопроводов, неразрушающем контроле трубопроводов и отказах трубопроводов. После завершения подготовки программного обеспечения первые данные от государств-членов, как ожидается, поступят к концу 2000 года.

В области управления сроком эксплуатации АЭС был завершен ПКИ по обеспечению целостности конструкций корпусов реакторов (КР). Был предложен ряд рекомендаций в отношении дальнейшей деятельности. Например, 18 государств-членов, участвующих в этом ПКИ, рекомендовали использовать эталонную сталь Агентства в качестве основы для сравнения будущих международных исследований материалов КР. Кроме того, было рекомендовано провести дополнительные исследования применения результатов программы наблюдения к оценкам целостности КР, а также механизмов никелевого эффекта в радиационном охрупчивании сталей КР.

Ключевой областью определения рабочих показателей АЭС являются контрольно-измерительные приборы и системы управления и защиты. В целях предоставления рекомендаций и информации была разработана база данных по системам поддержки операторов (БДСПО), которая содержит наиболее соответствующие характеристики таких систем. В рамках этой базы данных основное внимание уделяется пользователям, их потребностям и выгодам использования СПО.

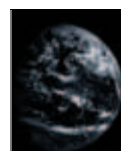
Цель разработанной Агентством "стратегии технического сотрудничества" состоит в содействии социально-экономическому развитию путем внесения экономически эффективного вклада в деятельность, направленную на обеспечение основных приоритетов благосостояния. В рамках этой стратегии оказывается техническая поддержка в таких областях, как осуществление первых или новых ядерно-энергетических проектов, а также развитие национальной ядерной инфраструктуры, включая подготовку кадров, создание инфраструктуры, управление сроком эксплуатации и совершенствование управления операциями. Большинство этих усилий в области технического сотрудничества были сосредоточены в Европе и в районе Азии и Тихого океана.

Технологические разработки ядерных энергетических реакторов

Международная рабочая группа по усовершенствованным технологиям для LWR провела в мае свое совещание в Вене и высказала рекомендацию о том, что приоритет должен по-прежнему предоставляться обмену информацией о технологических усовершенствованиях в целях повышения экономических показателей нынешних и будущих LWR. Было рекомендовано также уделить более пристальное внимание технологиям для достижения высокого уровня безопасности, а также совместному использованию и сохранению технических данных. Кроме того, в качестве приоритетного направления деятельности рассматривается участие молодых инженеров в разработке ядерно-энергетической технологии.

Было начато осуществление ПКИ по созданию базы данных по теплофизическим свойствам материалов для реакторов LWR и HWR. Цель этой деятельности состоит в содействии обмену не являющейся собственностью информации о теплофизических свойствах этих материалов для достижения усовершенствований в проектировании и обеспечении безопасности. В сети Интернет после независимого авторитетного рассмотрения будет создана база данных по свойствам материалов в условиях обычных аварий, аварий в переходных режимах и тяжелых аварий. Предпринимаются также усилия с целью критической оценки имеющихся данных по теплофизическим свойствам и выработки рекомендаций для проведения экспериментов в тех областях, где в настоящее время данные отсутствуют или необходимо сократить количество неопределенностей. Будут проводиться исследования материалов реакторов LWR и HWR, таких, как материалы твэлов, оболочек, технологических каналов и каландров, поглотителей, конструкционных материалов, а также поведения жидкостей и смесей в условиях тяжелых аварий.

Использование эффективных технологий для усовершенствования ЭиТО АЭС является важным элементом обеспечения их экономической конкурентоспособности по сравнению с другими видами производства электроэнергии.



Кроме того, поскольку установки, эксплуатируемые в настоящее время, стареют, то для надлежащего управления требуются разработка и применение более совершенных технологий проведения инспекций, технического обслуживания и ремонта. При проектировании будущих станций с самого начала следует включать различные характеристики, которые облегчают эффективное

“Исследование по экономическим показателям ядерного опреснения позволило выявить условия, при которых ядерное опреснение будет конкурентноспособным по сравнению с вариантами использования органического топлива.”

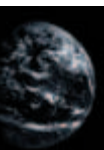
проведение инспекций, технического обслуживания и ремонтов.

На совещании Технического комитета, которое приняла у себя Ядерная энерготехническая корпорация в период с 24 по 26 ноября на АЭС "Кашивасаки-Карива", были рассмотрены технологии усовершенствования эксплуатации и технического обслуживания LWR в настоящее время и в будущем. Темы, рассмотренные на этом совещании, которое было созвано в рамках деятельности Международной рабочей группы Агентства по усовершенствованным технологиям для легководных реакторов, включали:

- Программы продления жизненного цикла станций и/или повышения их рабочих показателей и надежности;
- Оборудование и методы для проведения инспекций, технического обслуживания, ремонта и замены элементов;
- Методы сокращения расходов по перегрузке топлива и продолжительности останова при перегрузке;
- Усовершенствования конструкции с целью улучшения эксплуатации и технического обслуживания.

В Вене в июне состоялось третье совещание Международной рабочей группы по усовершенствованным технологиям для тяжеловодных реакторов. Одна из выработанных на нем рекомендаций состояла в том, что работа в этой области имеет два направления: деятельность, нацеленная на достижение долгосрочного стратегического видения, и техническая деятельность. Было рекомендовано также уделять более пристальное внимание аспектам безопасности при разработке технологии HWR.

Реакторы малой мощности представляют собой реакторы с электроэнергетической мощностью (или эквивалентной тепловой мощностью) менее 300 МВт(эл.), в то время как электроэнергетическая мощность реакторов средней мощности составляет от 300 до 700 МВт(эл.). Такие реакторы малой и средней мощности (PMCM) являются подходящим вариантом для производства электроэнергии в странах с небольшим потенциалом электроэнергетической системы или в отдаленных районах. Они могут также использоваться для неэлектроэнергетических применений и комбинированного производства тепловой и электрической энергии, включая опреснение морской воды и центральное теплоснабжение, а также для производства высокотемпературного технологического тепла. В 1999 году работа над PMCM включала проведение в октябре в Вене совещания Консультативной группы по разработке стратегического плана для международного проекта НИОКР по инновационным ядерным топливным циклам и АЭС. Результатами этого совещания стали подготовка ряда рекомендаций относительно оказания Агентством поддержки в этой области и определение девяти проектов-кандидатов. Опыт эксплуатации реакторов малой мощности, используемых в качестве силовых установок ледоколов и грузовых судов, был рассмотрен на совещании Консультативной группы и консультантами. Было достигнуто согласие относительно того, что при определенных модификациях конструкции эти реакторы могут использоваться либо для электроэнергетического снабжения, либо для неэлектроэнергетических применений, таких, как центральное отопление и опреснение, в частности в отдаленных районах. В настоящее время результаты различных совещаний



обобщаются и будут представлены в техническом документе.

Газоохлаждаемые реакторы (GCR) могут эксплуатироваться при высокой температуре, обеспечивая повышенную эффективность производства электроэнергии и потенциальные возможности применения высокотемпературного технологического тепла. Свидетельством повышения международного интереса к GCR являются строительство и пуск двух высокотемпературных газоохлаждаемых исследовательских реакторных установок в Японии и Китае, а также осуществление двух международных проектов по разработке реакторов.

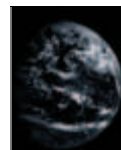
Международная рабочая группа по газоохлаждаемым реакторам провела в сентябре в Соединенном Королевстве совещание с целью рассмотрения деятельности в этой области и предоставления рекомендаций относительно будущих мероприятий. Эта группа отметила, что разрабатываемые в настоящее время проекты газотурбинного высокотемпературного реактора (HTR) хорошо подходят для ядерного опреснения в режиме комбинированного производства, и рекомендовала включить их в осуществляемую Агентством деятельность по ядерному опреснению. МРГ рекомендовала также, чтобы в будущем совещания по GCR ориентировались на разработку критериев безопасности и лицензирования модульных HTR, а также на проведение связанного с этим анализа безопасности и классификации оборудования.

В октябре в Японии состоялось заключительное совещание по координации исследований, которое было посвящено ПКИ по проектированию и оценке систем использования тепла для высокотемпературного инженерно-испытательного реактора (HTTR). На этом совещании основное внимание было уделено системам использования тепла, включая паровой реформинг метана для производства водорода и метанола, использование газовой турбины для производства электроэнергии, реформинг метана двуокисью углерода для производства метана или синтетического газа, производство водорода путем термохимического расщепления воды, а также конверсию угля и добычу нефти с

применением различных методов интенсификации. В настоящее время осуществляется подготовка технического документа по результатам этого ПКИ.

В Пекине состоялось совещание Технического комитета по перспективам неэлектроэнергетических применений ядерной энергии. На совещании была рассмотрена информация об аспектах перспективного использования, проектирования, обеспечения безопасности и лицензирования, а также о разработке неэлектроэнергетических применений ядерного тепла для использования в промышленности. Сюда входили также вопросы опреснения морской воды и производства водорода.

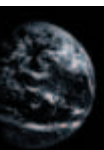
Международная консультативная группа по ядерному опреснению (ИНДАГ) на своем третьем совещании в июне рассмотрела национальные программы и проекты государств-членов и подчеркнула важность содействия международному сотрудничеству в демонстрационной деятельности по ядерному опреснению. Были рассмотрены также результаты состоявшегося в мае в Республике Корея первого совещания в рамках межрегионального проекта технического сотрудничества по проектированию комплексной ядерной и опреснительной системы. Кроме того, были выработаны рекомендации относительно дальнейшего анализа потребностей стран и последующих действий со стороны Агентства. Смежная работа в этой области включала проведение всеобъемлющего исследования, координацию которого осуществляло Агентство, по общим экономическим показателям ядерного опреснения в сравнении с использованием энергии органического топлива. Полученные результаты позволили выявить условия, при которых ядерное опреснение будет конкурентноспособным по сравнению с вариантами использования органического топлива. Эти условия были определены на примерах трех типичных районов, самых различных ядерно-энергетических вариантов и вариантов производства электроэнергии из органического топлива, а также двух экономических сценариев. Некоторые из параметров включали соленость и температуру морской воды, производительность водяной установки, расходы на строительство и применяемые процентные ставки.



В рамках деятельности, осуществляемой Агентством в области реакторов с жидкометаллическим теплоносителем и новых ядерно-энергетических систем для производства энергии и трансмутации актинидов, было начато осуществление ПКИ, касающегося разработки обновленных машинных программ и методов с целью сокращения погрешностей в расчетах эффектов реактивности в быстрых реакторах с жидкометаллическим теплоносителем. Цель состоит в проверке, подтверждении пригодности и усовершенствовании методологий и компьютерных программ для расчета коэффициентов реактивности в плутониевых реакторах и реакторах для сжигания младших актинидов посредством взаимного сравнения методов, ядерных данных и машинных программ, а также экспериментальных результатов, полученных

и используемых различными институтами. Эта деятельность является особенно уместной ввиду возможного использования оружейного плутония в быстрых реакторах.

На совещании Консультативной группы было проведено всеобъемлющее рассмотрение национальных программ НИОКР по системам, управляемым ускорителями (СУУ). Цель состояла в рассмотрении положения дел в осуществлении таких программ и оценке прогресса в разработке гибридных концепций, а также их потенциальной роли, связанной как с нынешним положением дел, так и с будущим направлением развития ядерной энергетики во всем мире. Одновременно с этим в ходе рассмотрения были предложены варианты и рекомендации в отношении деятельности Агентства в области СУУ.



ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ И ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ

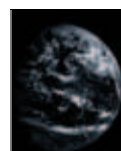
Цель программы

Содействовать передаче информации и технологии и обмену ими между государствами-членами; по запросу предоставлять помощь и рекомендации в отношении разработки и осуществления стратегий деятельности, связанной с ядерным топливным циклом, а также программ обращения с радиоактивными отходами, с уделением должного внимания обеспечению эффективности, безопасности, экологической обоснованности и устойчивости, а также соответствия, по возможности, нормам и образцовой практике, принятым на международном уровне.

Обзор

В рамках деятельности, которую Агентство осуществляет в области ядерного топливного цикла, основное внимание уделяется: предложению и спросу в отношении урана, а также экологическим вопросам, связанным с добычей и обогащением урана; непосредственным проблемам, возникающим в связи с реакторными материалами и технологией топлива, например увеличение глубины выгорания; обращению с отработавшим топливом; а также решению вопросов и ведению баз данных по ядерному топливному циклу. В Вене в мае состоялся симпозиум по средне- и долгосрочным перспективам развития технологий топливного цикла MOX.

Программа в области технологии обращения с радиоактивными отходами охватывает: источники радиоактивных отходов (с уделением основного внимания инвентарным количествам отходов, их минимизации и снятию установок с эксплуатации); осуществление деятельности по обращению с отходами (с приданием повышенного значения вопросам захоронения); а также передачу технологии и обмен ею. Накопленный опыт применения технологий обращения с радиоактивными отходами, образующимися на АЭС и на конечной стадии ядерного топливного цикла, был рассмотрен на симпозиуме в Тэджоне, Республика Корея. На четвертом совещании



Консультативного комитета по технологии обращения с радио-активными отходами, которое состоялось в сентябре, было проведено обсуждение хода работы, в том числе состояния национальных программ обращения с радиоактивными отходами.

Ядерный топливный цикл и материалы

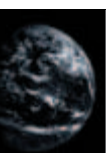
Агентством совместно с ОЭСР/АЯЭ был подготовлен доклад по рассмотрению воздействия на окружающую среду и смягчению любых неблагоприятных экологических последствий деятельности, связанной с добычей и обогащением урана. В этом докладе, который является первым докладом по этой теме, подчеркивается важность обеспечения эффективной практики, охраны окружающей среды в том случае, если предполагается, что уран станет устойчивым источником топлива в XXI веке. На основе ответов, полученных от 29 стран в результате проведения обзора, в докладе излагаются краткие сведения о природоохранных видах деятельности и вопросах, связанных с производством урана.

На симпозиуме по технологиям топливного цикла MOX для применения в среднесрочной и долгосрочной перспективе, который был организован в сотрудничестве с ОЭСР/АЯЭ и состоялся в Вене в мае, были обсуждены такие вопросы, как проектирование, технология, использование, характеристики, обеспечение безопасности, применение гарантий, транспортировка и обращение с выделенным плутонием гражданского и оружейного происхождения, а также потенциальные варианты перспективного топливного цикла. Было достигнуто согласие относительно того, что процесс рециклирования достиг стадии полного развития с учетом того, что более 2000 сборок MOX-топлива были изготовлены из 85 тонн плутония и загружены в энергетические реакторы. Имеется четкое понимание технологии, существуют необходимые установки, учреждения и процедуры и обеспечены или обеспечиваются мощности для решения проблемы прогнозируемого увеличения количеств выделенного гражданского плутония в ядерно-энергетическом производстве. Было отмечено, что в ближайшем

будущем ожидается рост числа стран, занимающихся рециклированием плутония, при этом цель состоит в сокращении запасов выделенного плутония в рамках существующих контрактов по переработке. Хотя прогнозы расширенного использования MOX-топлива в будущем зависят от коммерческого внедрения усовершенствованных реакторных систем, таких, как быстрые энергетические реакторы, был достигнут консенсус относительно того, что этот вариант станет оптимальным методом для закрытия ядерного топливного цикла и использования выделенного плутония, а также для сжигания долгоживущих радиоактивных актинидов, аккумулирующихся в отработавшем топливе.

В рамках поддержки деятельности в области технического сотрудничества вслед за третьим Международным семинаром по характеристикам топлива ВВЭР, моделированию и экспериментальным данным в Пампорово, Болгария, был проведен семинар-практикум для пользователей машинной программы TRANSURANUS. Эта программа, разработанная Институтом трансурановых элементов Европейской комиссии, была усовершенствована с целью моделирования поведения топлива реакторов типа ВВЭР. Пригодность этих усовершенствований была затем подтверждена в рамках — совместной базы данных ОЭСР/АЯЭ-МАГАТЭ — ИФПТЕ. Эта программа поможет государствам-членам лицензировать это топливо путем использования данных о поведении топлива в различных условиях.

Возрастающее значение долгосрочного хранения отработавшего топлива было продемонстрировано на состоявшемся в Вене в ноябре совещании Технического комитета по эффективной практике долгосрочного хранения отработавшего топлива, включая усовершенствованное топливо, топливо с высокой глубиной выгорания и MOX-топливо. Основу обсуждений составляли вопросы, связанные с поведением материалов, надежностью и безопасностью различных технологий хранения в течение длительных периодов времени. Кроме того, была рассмотрена деятельность ряда государств-членов, которые приступили к осуществлению программ



детальной разработки характеристик топлива для технологий сухого хранения.

В октябре было проведено совещание Технического комитета/семинар-практикум по обращению с отработавшим топливом реакторов типа ВВЭР/РБМК. Этот семинар-практикум, принимающими сторонами которого стали агентство PURAM и АЭС "Пакиш" в Балатонфюреде, Венгрия, являлся частью внебюджетной программы по обеспечению безопасности АЭС с реакторами типа ВВЭР и РБМК и получил поддержку от правительства Японии. Состоялся обмен информацией об эксплуатации, мониторинге и техническом обслуживании установок для хранения отработавшего топлива, механизмах распада топлива, повреждении/отказах твэлов, а также об экономических факторах.

На состоявшемся в сентябре в Лиссабоне, Португалия, симпозиуме по использованию исследовательских реакторов, обеспечению их безопасности и управлению основное внимание уделялось: обращению с отработавшим топливом и обращению с отходами, образующимися в результате эксплуатации и использования; ремонту, снятию с эксплуатации и демонтажу установок; передаче алюминиевых оболочек отработавших твэлов исследовательских реакторов с мокрого на сухое хранение; возвращению отработавшего топлива в страну его первоначального обогащения; и созданию региональных или международных установок для промежуточного хранения и окончательного захоронения отработавшего топлива. Определенные на симпозиуме актуальные вопросы в области обращения с отработавшим топливом включали: необходимость разработки на каждой установке реалистичных планов обращения с отработавшим топливом; подготовку и продолжение возвращения отработавшего топлива в страну его происхождения; а также необходимость принятия региональных решений в отношении стран, эксплуатирующих исследовательские реакторы, но не имеющих ядерно-энергетических программ.

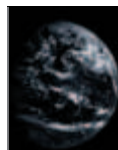
На межрегиональных курсах, организованных Агентством и США в Аргоннской национальной лаборатории в мае, были рассмотрены

вопросы технической и административной подготовки, требуемой для отправления отработавшего топлива исследовательских реакторов, в частности из развивающихся государств-членов, обратно в страну происхождения топлива. Тематика курсов охватывала также подготовку к возвращению отработавшего топлива исследовательских реакторов российского происхождения в ожидании того, что Российская Федерация в ближайшее время начнет осуществление программы обратной приемки.

“Достигнуто согласие относительно того, что расширенное использование МОХ-топлива станет оптимальным методом для закрытия ядерного топливного цикла и использования выделенного плутония.”

На сессии Генеральной конференции в сентябре было объявлено, что правительство США готово взаимодействовать с Российской Федерацией и Агентством с целью обеспечения обращения с топливом исследовательских реакторов российского происхождения и его утилизации, а также оказать поддержку в проведении трехстороннего совещания по этому вопросу. На этом совещании, которое состоялось в декабре, были рассмотрены глобальное положение дел с топливом исследовательских реакторов российского происхождения, а также приоритетные области, требующие дополнительных исследований.

Вопросы, связанные с ядерным топливным циклом, в особенности относящиеся к его конечной стадии, стали главными темами обсуждения на состоявшемся в июне втором совещании Международной рабочей группы по вариантам ядерного топливного цикла. Многие вопросы, связанные с конечной стадией топливного цикла, которые были рассмотрены на этом совещании, явились темами для дальнейшего обсуждения на состоявшемся в ноябре совещании Технического комитета по факторам, определяющим долгосрочную стратегию конечной стадии



ядерного топливного цикла и будущие ядерные системы. На этом совещании был сделан вывод о том, что независимо от вариантов топливного цикла (однократного или с переработкой/рециклированием) представляется важным продемонстрировать, что конечная стадия ядерного топливного цикла может быть завершена.

Цель состоявшегося в октябре совещания Консультативной группы состояла в

“На симпозиуме в Тэджоне было документально подтверждено существование апробированных технологий для безопасного, экономичного и экологически надежного обращения с радиоактивными отходами.”

разработке стратегического плана для международных проектов НИОКР по инновационным ядерным топливным циклам и энергетическим установкам. Основная рекомендация состояла в том, что следует определить роль Агентства в осуществлении инновационных топливных циклов и реакторных проектов, с тем чтобы облегчить координацию НИОКР по: развитию технологий, отвечающих целям гарантий; сокращению объема высокоактивных отходов; неводным методам переработки топлива; изучению явлений естественной циркуляции; и созданию систем с использованием ускорителей.

Источники радиоактивных отходов

Радиоактивные отходы образуются в результате производства электроэнергии путем использования ядерной энергии, а также вследствие применения ядерных методов в медицине, научных исследованиях и промышленности. Одним из основополагающих принципов обращения с радиоактивными отходами является минимизация,

которая включает сокращение как образующихся отходов, так и объемов уже образовавшихся отходов. Минимизация отходов имеет преимущества за счет более эффективного использования ресурсов, а также сокращения расходов по переработке и захоронению отходов. Был опубликован технический документ “Минимизация отходов, образующихся в результате очистки, обогащения урана и изготовления топлива”, в котором рассматривается существующая практика и накопленный опыт в области минимизации отходов, образующихся при эксплуатации и снятии с эксплуатации установок на начальной стадии ядерного топливного цикла. Эта информация может помочь государствам-членам при принятии решений об инвестициях и планировании мер по усовершенствованию установок.

Важным элементом минимизации отходов является рециклирование и повторное использование ценных материалов из различных объемов отходов образующихся на установках ядерного топливного цикла (таких, как побочные продукты, отработавшие и неиспользуемые технологические материалы, элементы и оборудование станции), которые в противном случае будут рассматриваться в качестве отходов. Экономические преимущества в сочетании с уменьшением воздействия на окружающую среду являются мощными стимулами для выбора варианта рециклирования и повторного использования. В качестве признания важности этой темы и заинтересованности государств-членов был подготовлен технический документ, в котором анализируются различные варианты рециклирования и повторного использования в связи с разными областями ядерного топливного цикла и применениями ядерных методов. Это позволит надлежащим образом осуществить вариант рециклирования и повторного использования в рамках национальной политики обращения с отходами на конкретных площадках и станциях.

Тема минимизации отходов при снятии с эксплуатации приобрела огромное значение ввиду наличия во многих государствах-членах большого количества установок, у которых срок службы заканчивается в ближайшем будущем. По этому вопросу был подготовлен



технический доклад, в котором обсуждаются различные стадии и элементы процесса принятия решений и осуществления программ минимизации отходов при проведении операций по снятию с эксплуатации.

Была завершена подготовка технического доклада по оценке отходов, образующихся в рамках различных ядерных топливных циклов. Литература, содержащая описания этих образований, в основном посвящена отдельным стадиям ядерного топливного цикла, в то время как более подробная информация, обобщающая и оценивающая потенциальное воздействие образования отходов в рамках всего топливного цикла, фактически отсутствует. Цель этого доклада, таким образом, состояла в предоставлении информации (т.е. указание количеств и основных характеристик) об образовании отходов в рамках различных ядерных топливных циклов и на последующих стадиях обращения с ними.

Несколько лет назад был предложен и в ряде случаев осуществлен вариант захоронения на площадке (т.е. постоянное захоронение ядерной установки или ее элементов на территории площадки, где была сооружена и эксплуатировалась установка). Был опубликован технический документ с целью изложения накопленного опыта и перспектив национальных подходов к захоронению на площадке. Этот документ должен также удовлетворить потребности развивающихся стран, имеющих исследовательские реакторы и другие ядерные установки малой мощности.

Мероприятия по восстановлению окружающей среды являются источником образования значительных радиоактивных отходов в тех случаях, когда очистка проводится на площадке, где не соблюдаются нынешние нормы выбросов. ПККИ по используемым при восстановлении окружающей среды методам определения характеристик площадок был завершен, а заключительное совещание по координации исследований состоялось в Бразилии. Технический документ, подготовленный в результате осуществления этого проекта, содержит всеобъемлющий обзор различных методов, применяемых на площадках, *in situ* и в лабораториях для решения проблем загрязнения различного

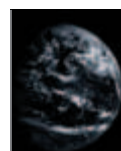
происхождения. В этом документе подчеркивалось также важное значение надлежащего и тщательного определения характеристик площадок и отмечалась необходимость проведения повторной проверки по мере продвижения работы в качестве основы для эффективной очистки.

Разработка и применение технологий обращения с радиоактивными отходами

Важным методом оказания помощи в оценке характеристик и обеспечении уверенности в безопасности систем захоронения в геологических формациях является проведение аналоговых исследований. Для специалистов, планирующих разработать программу исследований в этой области, был выпущен технический доклад, в котором излагается нынешнее положение дел с применением естественной аналоговой информации в оценке моделей переноса радионуклидов подземными водами. Аналогичным образом, в целях оказания помощи при проведении оценок и обеспечении уверенности в моделях и данных, используемых для анализа долгосрочного поведения систем захоронения в геологических формациях, осуществление нового ПККИ по антропогенным аналогам позволит сравнить поведение различных компонентов системы хранения с поведением подобных систем, существующих или существовавших на нашей планете. Процессы миграции, связанные с предметами древней культуры и строительными материалами, которые использовались в давние времена, являются основными темами исследования в рамках этого ПККИ.

Информация и передача технологии в области обращения с отходами

В Таджоне, Республика Корея, был проведен симпозиум по рассмотрению накопленного в мире опыта применения технологий для обращения с радиоактивными отходами, образующимися на АЭС и конечной стадии ядерного топливного цикла. На этом симпозиуме, организованном в сотрудничестве



с ОЭСР/АЯЭ, Корейским институтом атомно-энергетических исследований, Международным союзом по производству и распределению электроэнергии и Институтом ядерной энергии было документально подтверждено существование апробированных технологий для безопасного, экономичного и экологически надежного обращения с радиоактивными отходами, а также наличие значительного опыта применения этих технологий во многих государствах-членах. За время существования коммерческой ядерной отрасли технологии обращения с отходами, образующимися в результате эксплуатации АЭС, значительно совершенствовались и продолжают совершенствоваться с учетом экономических и экологических факторов. Уделение более пристального внимания минимизации и сокращению объема отходов привело к значительному уменьшению объемов твердых отходов. Продолжают совершенствоваться технологии и методы, используемые при проведении исследований и выборе площадок для захоронения отходов, а также в строительстве и эксплуатации самих установок для захоронения.

Был проведен ряд мероприятий по оказанию поддержки развивающимся государствам-членам в создании их потенциала в области безопасного обращения с радиоактивными отходами. Например, в Российской Федерации, Турции, на Филиппинах и в Чили были проведены региональные мероприятия по демонстрации методов и процедур обращения с отходами перед захоронением. В ходе этих демонстрационных мероприятий был приобретен практический опыт переработки и хранения, например, низкоактивных твердых и жидких отходов.

Государствам-членам была также оказана помощь в вопросах безопасного обращения с отработавшими закрытыми источниками излучения, в частности с неиспользованными источниками радия. Например с помощью группы экспертов из Бразилии (для Латинской Америки), Южной Африки (для Африки) и национальных групп экспертов в Китае и Пакистане были кондиционированы и переданы для долгосрочного хранения отработавшие источники радия в Китае, Коста-Рике, Объединенной Республике Танзания, Пакистане, Перу и Ямайке. Кроме того, группа

экспертов из Пакистана окажет помощь в кондиционировании отработавших источников радия в других государствах-членах в Азии.

Контактная группа экспертов (КГЭ) по международному сотрудничеству в области обращения с радиоактивными отходами в Российской Федерации на своем совещании в Норвегии согласилась обратиться непосредственно к руководителям стран, входящих в Группу-7/Группу-8, с информацией по вопросам ядерных отходов и отработавшего топлива в Российской Федерации и призвала оказать помощь в решении этих проблем. Окончательный текст сообщения КГЭ был затем направлен Председателю Рабочей группы по ядерной безопасности Группы-7/Группы-8, а также некоторыми членами КГЭ их национальным представителям.

В мае компетентный орган по атомной энергии Венгрии обратился к Агентству с просьбой организовать в рамках осуществляемой Агентством Программы оценки и технического рассмотрения обращения с отходами международное авторитетное рассмотрение результатов исследования по выбору и определению пригодности площадки-кандидата в Ивегуте для захоронения отходов низкого и среднего уровней активности. Конкретно было предложено провести оценку: а) процесса отбора, в том числе соответствующей структуры регулирования, на основе которой был осуществлен выбор этой площадки; б) научных исследований, которые были проведены с целью определения их соответствия международным требованиям и рекомендациям; и с) степени использования эффективной научной и инженерно-технической практики. В ноябре группа экспертов Агентства провела рассмотрение и пришла к выводу о том, что процесс, в результате которого был осуществлен выбор площадки, как представляется, являлся как обоснованным, так и соответствующим, и в ходе него учитывались геологические особенности и вопрос признания общественностью. Группа сделала также вывод, что площадка в Ивегуте представляется потенциально подходящей для безопасного хранения отходов низкого и среднего уровней активности и отходов, образующихся в результате эксплуатации и снятия с эксплуатации АЭС.



СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

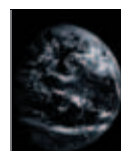
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

Цель программы

Содействовать проведению национальных и международных оценок ядерной энергетики в рамках полных энергетических цепочек, начиная с источников и кончая энергетическими услугами, с целью поддержки устойчивого энергетического развития на все более конкурентоспособных рынках электроэнергии. Изучить роль ядерной энергетики в развитии системы устойчивого энергоснабжения и оказать государствам-членам помощь в информированном принятии политических решений относительно их будущего энергетического развития.

Обзор

В рамках программы сравнительной оценки энергетических источников для использования в государствах-членах были разработаны методологические средства для информированного проведения политики и принятия решений. Это включало разработку инструментальных средств для проведения всеобъемлющей сравнительной оценки всех вариантов энергоснабжения и экономического анализа вопросов, связанных с ядерным топливным циклом, а также с энергоснабжением и использованием ядерной энергетики в меняющихся условиях электроэнергетических рынков. Цель этих исследований состоит в определении: потенциальной роли ядерной энергетики в достижении устойчивого энергетического развития; относительных экономических показателей различных вариантов производства электроэнергии; других потенциальных препятствий на пути будущего использования ядерной энергетики; а также экологических затрат и выгод ядерного и других вариантов. В государствах-членах продолжалось создание потенциала во всех трех областях путем распространения методологий и проведения подготовки кадров. Данная программа была также реорганизована с целью: а) начала осуществления новой деятельности, в рамках которой будет уделяться внимание роли ядерной энергетики в качестве варианта сокращения выбросов



парниковых газов (ПГ), особенно в соответствии с гибкими механизмами Киотского протокола; и б) активного участия в общесистемной деятельности Организации Объединенных Наций, связанной с устойчивым развитием.

Анализ спроса на энергию, варианты энергоснабжения и показатели устойчивого энергетического развития

Несмотря на необходимость устойчивого развития и тот факт, что энергия является ключевым вкладом во всю деятельность по социально-экономическому развитию, показатели устойчивого энергетического развития (ПУЭР) еще нигде не разработаны. Необходимость таких показателей становится все более острой, поскольку работа, осуществляемая в настоящее время в этой области, сосредоточена главным образом на общих показателях устойчивого развития. В ответ на это Агентство при помощи государств-членов и других международных организаций приступило к осуществлению проекта по определению всеобъемлющего набора показателей, которые можно будет использовать для измерения и контроля развития энергетического сектора в соответствии с целями устойчивого развития. Наличие ПУЭР поможет: а) оценить роль энергии в стратегиях устойчивого развития; б) внести необходимые усовершенствования в базы данных и

аналитические средства Агентства, с тем чтобы повысить их ориентированность на вопросы устойчивого энергетического развития; и с) оказать помощь государствам-членам в разработке их энергетических стратегий в соответствии с целями устойчивого развития. После дальнейшей доработки эти показатели будут представлены Комиссии Организации Объединенных Наций по устойчивому развитию для рассмотрения на ее девятой сессии (КООНУР-9), которая состоится в апреле 2001 года. На этом совещании впервые будут проведены обсуждения, посвященные энергии в связи с устойчивым развитием.

Поскольку устойчивое развитие обязательно включает значительный экономический компонент, то представляется необходимым проведение оценки экономических показателей ядерной энергетики. Было завершено проведение ряда исследований, частично совместно с другими организациями, в ходе которых были изучены вопросы конкурентоспособности и экономических перспектив ядерной энергетики в целом, а также экономические показатели конкретных аспектов ядерного топливного цикла. Итогом одного из таких исследований стала публикация технического документа под названием "Стратегии создания конкурентоспособных АЭС" (IAEA-TECDOC-1123). Было начато также проведение других исследований, включая одно исследование по управлению ответственностью на стадиях ядерного цикла, связанных со снятием установок с



Распространение компьютерных моделей агентства в 1999 году

	К-во выпусков моделей или пакетов планирования					
	DECADES	MAED	WASP	ENPEP	FINPLAN	VALORAGUA
Государства-члены	45	68	97	59	22	44
Международные организации	8	7	12	6	—	3
Всего	53	75	109	65	22	47

DECADES: База данных и методологии для сравнительной оценки энергетических источников; **ENPEP:** Пакет программ энергетических оценок; **FINPLAN:** Модель финансового планирования; **MAED:** Модель для анализа энергетического спроса; **VALORAGUA:** "Valor Agua" (ценность воды); **WASP:** Венский автоматизированный пакет планирования. ■

эксплуатации и захоронением отходов, и другое исследование, касающееся необходимости разработки экономически эффективных подходов к обеспечению безопасности АЭС. В рамках смежной деятельности было начато осуществление ПКИ по влиянию требований инфраструктуры на конкурентоспособность ядерной энергетики. В декабре было создано первое совещание по координации исследований.

Примером стремления Агентства к развитию синергических связей с другими международными организациями стало завершение совместного с ОЭСР/АЯЭ исследования по долгосрочным прогнозам энергетического и электроэнергетического спроса и предложения вплоть до 2100 года, и их приспособлению для изучения воздействия конкурентоспособных рынков на будущую рыночную долю ядерной энергетики, последствий принятия любых решений о постепенной ликвидации ядерной энергетики с точки зрения выбросов, влияющих на качество воздуха, регионального подкисления почв и изменения климата, а также потенциальной роли ядерной энергетики в смягчении эффектов выбросов парниковых газов в весьма длительной перспективе.

Ядерная энергия в стратегиях устойчивого энергоснабжения

Агентство в течение многих лет предоставляло данные, информацию и аналитические средства для информированного принятия решений относительно способов о наиболее эффективного удовлетворения энергетических потребностей какой-либо страны. Эти инструментальные средства были распространены более чем в ста странах и в 12 международных организациях. В 1999 году усилия по разработке моделей были сосредоточены на создании усовершенствованных версий инструментальных средств энергетического планирования, наиболее широко применяемых Агентством, включая DECPAC, MAED, WASP и ENPER, которые используются для сравнительной оценки энергетических вариантов, анализа энергетического и электроэнергетического спроса, планирования расширения системы

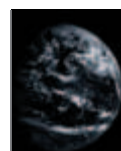
производства электроэнергии, планирования комплексной энергетической системы и оценки смягчения последствий выбросов ПГ.

Реорганизация электроэнергетических систем в мире привела к приватизации национальных электроэнергетических предприятий, предоставлению доступа к этой системе

“Примером стремления Агентства к развитию синергических связей с другими международными организациями стало совместное с ОЭСР/АЯЭ исследование по долгосрочным прогнозам энергетического и электроэнергетического спроса и предложения вплоть до 2100 года.”

независимых энергопроизводителей, и открытию энергетических рынков, основанных на конкурсах предложений, с целью стимулирования конкуренции. С целью учета этих изменений Агентство предприняло усилия для переработки своей методологии планирования расширения — WASP. Конкретно, началась разработка инструментальных средств электроэнергетического планирования, которые обеспечат предоставление государствам-членам информации о том, каким образом существующие АЭС будут способны конкурировать на новых электроэнергетических рынках и как новые ядерные установки могли бы вписаться в долгосрочные планы развития.

Была завершена также разработка программного обеспечения (B-Glad) для оценки и определения внешних расходов, связанных с производством электроэнергии. Предназначенная для использования в развивающихся странах, которые не могут позволить себе проводить интенсивные и дорогие анализы данных, эта программа используется на ПК и требует минимума данных. Она облегчает оценку экологических и внешних расходов, связанных с производством электроэнергии, и помогает пользователям разрабатывать стра-



тегии смягчения последствий загрязнения. Этот пакет программного обеспечения и справочной информации включает методы оценки и определения, охватывающие виды медицинского и немедицинского ущерба, наносимого в результате загрязнения воздуха, воды и суши в связи с применением технологий производства электроэнергии на основе использования органического топлива и ядерной энергии. Пакет B-Glad выпущен на компакт-диске в учебных целях. Контрольные полевые испытания начались в июне в рамках ПКИ. Полный пакет, включая усовершенствованный гидроэнергетический компонент, будет готов для распространения к концу 2000 года.

В рамках межучрежденческого проекта DECADES было завершено независимое авторитетное рассмотрение Базы справочных технологических данных (БСТД), которая содержит информацию о технических, экономических и экологических аспектах различных компонентов энергетических цепочек. Благодаря получению ответной информации от государств-членов, использовавших инструментальные средства DECADES, были осуществлены два крупных усовершенствования программного обеспечения DECPAC для сравнительной оценки. Конкретно, улучшенные подмодуль и интерфейс средств контроля загрязнения для модели VALORAGUA были объединены с инструментальными средствами DECADES с целью обеспечения возможности более эффективного моделирования стратегий смягчения последствий загрязнения воздуха и планирования электроэнергетических систем, имеющих важный гидроэнергетический компонент.

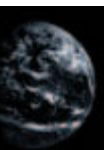
Был разработан "многоисточниковый" вариант модели EcoSense* с целью оценки воздействия загрязнения на здоровье и окружающую среду и связанных с этим внешних расходов на основе применения расширенной методологии анализа путей распространения загрязнителей. Этот подход позволяет учесть все источники загрязнения в стране или районе в рамках одноразового применения модели. Данная модель была объединена с инструментальными средствами Агентства DECADES, с тем чтобы обеспечить возможность проведения расширенного анализа различных стратегий производства электроэнергии.

Представляется важным, чтобы в международных обсуждениях проблемы изменения климата ядерно-энергетический вариант рассматривался с беспристрастных позиций, с учетом его преимуществ, состоящего в сведении к минимуму выбросов ПГ. Было начато осуществление ПКИ по изучению роли ядерной энергетики и других энергетических вариантов в достижении международных целей сокращения выбросов ПГ, при этом три

“На научном форуме во время 43-й сессии Генеральной конференции был рассмотрен вопрос совместимости ядерной энергетики с целями устойчивого развития.”

конкретные задачи состояли в следующем: усовершенствовать инструментальные средства, используемые Агентством для энергетического планирования и сравнительной оценки, с тем чтобы повысить их пригодность для анализа вопросов, имеющих отношение к оценке смягчения последствий выбросов ПГ; разработать методологические руководящие материалы; и обеспечить основу для проведения исследований, касающихся потенциальной роли ядерной энергетики в достижении международных целей сокращения выбросов ПГ.

В ходе сорок третьей сессии Генеральной конференции в сентябре состоялся научный форум под названием "Устойчивое развитие: Роль ядерной энергетики?". На форуме был рассмотрен основной вопрос совместимости ядерной энергетики с целями устойчивого развития. В отношении понятия "устойчивость" мнения разошлись и не было сделано никакого вывода по поводу основ для вынесения суждения о ядерной энергетике в этих условиях; была высказана решительная поддержка разработке общего набора критериев (например, уровни выбросов, экономические показатели) для всех систем производства энергии. Был поставлен, но не решен



вопрос о неизбежных компромиссах между этими критериями. Широко обсуждался вопрос глобального изменения климата и имели место значительные разногласия по поводу того, станет ли это оправданием для расширения использования ядерной энергетики или окажет ли это какое-либо физическое воздействие на применяемые в настоящее время главным образом экономические критерии. Что касается экономических показателей ядерной энергетики, то существующие станции работают в основном хорошо, даже в условиях нерегулируемых и либерализованных рынков. Напротив, новые атомные станции сталкиваются с жесткой конкуренцией, связанной с использованием природного газа и угля, и их конкурентоспособность ограничена теми районами, где доступ к газу или углю затруднен. В результате представления различных докладов сложилось общее мнение о том, что использование электроэнергии значительно возрастет. Вместе с тем, высказывались весьма различные точки зрения относительно той роли, которую ядерная энергетика будет (или должна) играть в обеспечении этого роста. Как отмечал ряд ораторов, основная мысль всех обсуждений состояла в том, что ядерная энергетика должна стать конкурентоспособной сама по себе и не полагаться на введение экологических налогов или ограничений на выбросы ПГ. Этот фактор и постоянное поддержание наивысшего уровня безопасности рассматривались в качестве самых важных компонентов вклада ядерной энергетики в устойчивое энергетическое развитие.

Была завершена подготовка части 1 *Обзора ядерных технологий*, выпустить который было предложено на заседании Совета управляющих в марте. Помимо краткого изложения основных событий, происшедших в области ядерной энергии в 1999 году, в этом обзоре рассматриваются перспективы ядерной энергетики на годы и десятилетия вперед. Рассмотренные вопросы включали расходы и конкурентоспособность, доверие и признание со стороны общественности, а также устойчивое энергетическое развитие.

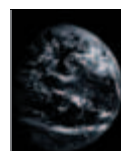
Агентство продолжало свою аналитическую деятельность в связи с работой Межправительственной группы по изменению климата,

осуществлением Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и проведением Всемирной энергетической оценки — совместного мероприятия ПРООН, Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН и Всемирного энергетического совета. Эта оценка станет важным вкладом ООН в проведение совещания КООНУР-9 в 2001 году. Вкладом Агентства в эту оценку явилась подготовка главы, посвященной энергетическим ресурсам.

Поддержка государств-членов

Осуществляемая в развивающихся странах деятельность по созданию потенциала является неотъемлемой частью устойчивого энергетического развития. В этой связи Агентство путем предоставления современных методологий и инструментальных средств для принятия решений стремится повысить потенциальные возможности государств-членов в отношении оценки их вариантов расширения производства энергии и электроэнергии. Ему пришлось также проявить гибкость в использовании своих инструментальных средств для принятия решений и подготовке своих учебных планов при осуществлении мер в ответ на возникновение новых реальностей в результате либерализации рынка, отмены регулирования и сокращения правительственных бюджетов. Такая помощь оказывалась в рамках национальных проектов технического сотрудничества в Болгарии, Бразилии, Вьетнаме, Египте, Литве, Мексике, Молдове, Польше, Словении, Судане и Хорватии. Во всех этих странах основное внимание уделялось оценке роли ядерной энергетики и других энергетических вариантов в будущем расширении систем электро-энергетического снабжения в этих странах.

В ходе осуществления региональных проектов в Европе, Азии и районе Тихого океана также удовлетворялись потребности государств-членов в области сравнительной оценки устойчивого энергетического развития. В качестве примера можно привести модельный проект технического сотрудничества, осуществление которого было начато в Польше с целью создания четкой структуры энергети-



ческого планирования и проведения оценки экономической конкурентоспособности и экологического воздействия различных энергетических вариантов, включая использование ядерной энергетики и природного газа. Цель состоит в оказании помощи в создании национальной группы экспертов, способных осуществлять оценку различных энергетических вариантов. Будет проведено сравнение различных сценариев развития энергетических систем, для того чтобы определить те из них, которые соответствуют национальным целям, связанным с расширением разнообразия источников энергии, сокращением расходов, обеспечением надежности и уменьшением воздействия на окружающую среду.

Другим примером является национальный проект технического сотрудничества по

проведению предварительного технико-экономического обоснования внедрения ядерной энергетики. В рамках этого проекта были созданы две национальные рабочие группы, первая из которых несет ответственность за использование предоставленных Агентством инструментальных средств энергетического планирования (MAED, WASP и ENPEP) для прогнозирования энергетического/электроэнергетического спроса, разработки экономически оптимальных планов расширения электроэнергетической системы, а также количественного измерения экологических проблем, связанных с альтернативными планами расширения электроэнергетической системы. Вторая группа занимается изучением вопросов технического характера, обеспечения безопасности и развития инфраструктуры, связанных с внедрением ядерной энергетики.



ПРОДОВОЛЬСТВИЕ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

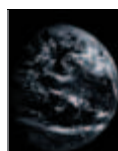
ПРОДОВОЛЬСТВИЕ И СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

Цель программы

Содействовать обеспечению устойчивой продовольственной безопасности, стимулируя развитие и передачу ядерных и связанных с ними биотехнологических методов, которые предоставляют значительные возможности для интенсификации возделывания сельскохозяйственных культур и производства продуктов животноводства, расширения биологического разнообразия и повышения качества и безопасности продуктов питания.

Обзор

В рамках этой программы был достигнут прогресс в разработке технологий и экологически безопасной практики повышения продовольственной безопасности. Методы, связанные с применением изотопов и излучений, позволили получить новую научную информацию об усвоении пшеницей азотных удобрений и воды, в результате чего были разработаны практические методы, которые повысили или сохранили на прежнем уровне урожайность при более экономном применении азотных удобрений и сокращении загрязнения подземных вод нитратами. Мутационные методы в сочетании с современной биотехнологией помогли добиться приобретения сельскохозяйственными культурами экономически полезных признаков. Применение радиоиммуноанализа (РИА) и связанных с ним методов позволило разработать для государств-членов рекомендации, касающиеся улучшения искусственного осеменения, повышения производства молока и борьбы с наиболее опасными болезнями скота. Метод стерильных насекомых (МСН) продолжает играть важную роль в борьбе с насекомыми-вредителями, приносящими ущерб как сельскохозяйственным растениям, так и скоту, и в их ликвидации и продолжает завоевывать признание роли облучения в качестве



метода санитарной и фитосанитарной обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственной продукции. И наконец, Учебно-справочный центр ФАО/МАГАТЭ по контролю за качеством пищевых продуктов и пестицидами в Центральных лабораториях Агентства в Зайберсдорфе расширил оказание помощи государствам-членам в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов.

Рациональное использование почвы и воды и питание сельскохозяйственных культур

Завершен ПКИ, посвященный использованию ядерных методов в целях повышения эффективности применения азотных удобрений при возделывании орошаемой пшеницы, в котором участвовали Афганистан, Египет, Индия, Китай, Мексика, Непал, Пакистан, Сирийская Арабская Республика и Чили. Несмотря на нехватку воды и повышение стоимости удобрений, фермеры, пытаясь обеспечить максимальное производство сельскохозяйственных культур, склонны использовать оба ресурса в чрезмерных количествах. Это приводит к истощению водных ресурсов, загрязнению подземных вод нитратами. Удобрения, меченные изотопом азота-15, использовались для оценки эффективности использования азотных удобрений сельскохозяйственными культурами и потери азота, а для оценки водного баланса почвы и суммарного испарения от сельскохозяйственных культур использовался нейтронный влагометр. Для определения эффективности решающее значение имел график применения удобрений. Внесение азотных удобрений двумя порциями в соответствии с рекомендуемыми на местах нормами (одна треть — на стадии побегообразования и две трети — на стадии выхода пшеницы в трубку) приводило к существенным потерям, в особенности во время внесения первой порции, причем степень использования удобрений составляла только 35%. Эффективность использования во время внесения второй порции составила 62%. Путем сокращения доли вносимых удобрений до 20%

в качестве первой порции и увеличения второй порции до 80% от годовой нормы было достигнуто уменьшение выщелачивания нитратов, и эффективность использования удобрений возросла. Реальное повышение общей эффективности использования азотных удобрений на 5% соответствует ежегодной экономии для производящих пшеницу развивающихся стран в размере приблизительно 100 млн. долл. Орошение было хорошо организовано во всех странах, кроме двух, упомянутых ранее, где в период вегетации наблюдалось выщелачивание нитратов, и более эффективное управление могло бы обеспечить экономию в размере 30% от нынешнего объема использования. Система поддержки принятия решений, включающая модель пшеницы-CERES, позволила дать объяснение различиям в урожайности пшеницы в разных странах и прогнозировать влияние графика внесения удобрений на поглощение питательных веществ растениями, а также влияние характера использования поливной воды на выщелачивание нитратов.

Лабораториями Агентства в Зайберсдорфе был завершен межрегиональный проект технического сотрудничества по внешнему обеспечению качества анализа общего соотношения азота и азота-15 с помощью оптической эмиссионной спектрометрии. Цель проекта состояла в определении сети региональных лабораторий, способных проводить точный и правильный анализ. Институты в Аргентине, Гватемале, Кот-д'Ивуаре, Малайзии, Мексике, Сирийской Арабской Республике, Таиланде, Уругвае и Чили полностью соответствуют требованиям и могут быть рекомендованы для работы в сети региональных лабораторий. Выявление соответствующих лабораторий содействует повышению эффективности применения азотных удобрений в развивающихся странах, которые в 1996 году использовали более 50 млн. тонн этих удобрений на сумму 15 млрд. долл.

Селекция и генетика растений

В рамках ПКИ по совершенствованию новых и традиционных технических культур с



помощью индуцированных мутаций и связанных с ними биотехнологических методов отмечаются важные достижения, касающиеся изменения агрономических признаков, повышения урожайности и изменения качества масла в сельскохозяйственных культурах, используемых для производства масличного семени и волокна. Были выведены, например, улучшенные генеалогические линии сои с повышенной урожайностью и качеством семян для получения масла и муки, используемых в пищевой и кормовой отраслях промышленности, а для потенциального использования в качестве возобновляемых источников энергии (“биодизельное топливо”) были выведены мутантные сорта льна и дербенника с новыми характеристиками масличности. Кроме того, были выведены линии подсолнечника с очень высоким содержанием масла (пригодного для использования в качестве масла для жарения), новые линии хлопчатника с укороченными циклами роста и повышенной урожайностью волокна, а также выявлены новые источники сопротивляемости вредителям и болезням у рапса, горчицы, подсолнечника и хлопчатника. В рамках этого ПКИ были также разработаны молекулярные маркеры для сои, подсолнечника, дербенника и хлопчатника, и были выполнены работы по выделению и переносу генов, связанных с конкретными качествами масла, сопротивляемостью вредителям и устойчивостью к засухе. Кроме того, проводился обмен зародышевой плазмой, выделенными генами, и последовательностями ДНК между участвующими странами.

В базе данных ФАО/МАГАТЭ по официально выпущенным мутантным сортам было зарегистрировано 93 новых сорта. Общее число таких сортов, введенных в культуру в 62 странах и относящихся к более чем 163 видам, возросло до 1961.

С целью повышения вероятности выведения болезнеустойчивых мутантных сортов банана и пизанга, которые в настоящее время подвержены химеризму, в Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе путем индуцирования миксоплоидии и использования проточной цитометрии для обнаружения был смодулирован *in vitro* мутагенез многоклеточных меристем. Такой подход с помощью применения различных методов размножения

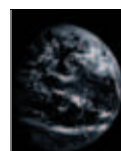
сделал возможным обеспечение контроля и понимания диссоциации химеризма. Мульти-апексия оказалась наиболее эффективным методом, позволяющим сократить химеризм со 100 до 7% после трех субкультур.

Для ускорения идентификации рецессивных мутантов и с целью очистки отобранных

“Посредством ПКИ удалось добиться важных достижений в изменении агрономических признаков, повышении урожайности и изменении качества масла в сельскохозяйственных культурах, используемых для производства масличного семени и волокна.”

мутантов риса использовались также методы двойного гаплоида, такие, как культура пыльника. У сорта “Тайпей 309” эмбриогенез пыльцы является значительно более высоким в случае культивируемых пыльников, взятых у второй культуры растений-доноров после урожая основной культуры, чем в тех случаях, когда пыльники взяты у первой культуры.

На семинаре ФАО/МАГАТЭ, организованном в октябре в Маниле, основное внимание было уделено нынешнему состоянию и будущей ориентации методов мутации и связанных с ними методов молекулярной генетики в целях изучения растений и повышения урожайности культур. Доклады участников ясно свидетельствуют о значительном прогрессе и воздействии методов мутации на разработку и использование улучшенных сортов различных экономических важных культур региона. Было достигнуто согласие в отношении того, что мутационные методы должны использоваться не только для улучшения основных культур, но также и для одомашнивания культур, имеющих экономический потенциал. Интеграция смежных методов молекулярной генетики при определении характеристик линий и сортов, выведенных на основе



мутантов, демонстрирует потенциал этих методов в качестве дополнения и ускорения программ селекции с помощью маркеров, анализа разнообразия и метода “отпечатка пальцев” для защиты сорта растений. С тем чтобы обеспечить более широкую и эффективную передачу последних молекулярных и мутационных методов для использования в программах улучшения культур в регионе, Агентству было предложено организовать

“Лаборатории в Зайберсдорфе разработали новую систему РИА ‘с нанесением антител на местах’, которая в значительной мере сокращает затраты на анализ проб молока.”

подготовку кадров и представить информацию по этим вопросам.

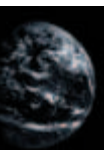
Животноводство и ветеринария

Благодаря ПКИ по использованию РИА и смежных методов для определения путей совершенствования программ искусственного осеменения (ИО) домашних животных, разводимых в тропических и субтропических условиях, была создана уникальная международная база данных по существующему положению в области ИО в 14 государствах-членах Азии и Латинской Америки. Исследования, проведенные приблизительно на 2 000 фермах и охватывающие приблизительно 11 000 искусственных осеменений более 7 тыс. коров, показали, что степень оплодотворения после ИО часто значительно ниже, чем обычно предполагается многими фирмами, предоставляющими такие услуги. В среднем у 17% коров (в некоторых местах до 40%) спаривание производится в неправильно выбранный период времени по отношению к течке. Даже в случае правильного спаривания у 25–50%

животных оплодотворения либо не происходит, либо эмбрион погибает в течение двух месяцев. Это приводит к бесполезному расходованию имеющихся ресурсов и экономическим потерям для фермеров. Были определены проблемы, решением которых следует заняться службам ИО, а также фермерам, опробованы стратегии улучшения деятельности и проведен контроль полученных результатов. Так, например, в Шри-Ланке введение фермерами улучшенного управления воспроизводством в сочетании с более эффективными услугами в области ИО повысили долю коров в состоянии лактации в каждый отдельно взятый период времени на 20%, годовое производство молока на 30% и чистые доходы фермеров на 40%. В результате реализации этого ПКИ были также осуществлены разработка и стандартизация методологий, включая программное обеспечение “АИДА” (прикладная программа, работающая с базой данных по искусственному осеменению), которые в настоящее время применяются на более широкой основе как в указанных, так и в других государствах-членах в рамках региональных и национальных проектов технического сотрудничества в Азии, Африке и Латинской Америке.

Содействуя более широкому применению РИА прогестерона для решения локальных проблем и предоставляя диагностические услуги, приносящие непосредственную выгоду фермерам, Лаборатории в Зайберсдорфе разработали новую систему РИА “с нанесением антител на местах”, основанную на применении моноклонального антитела к прогестерону. Это в значительной мере сокращает затраты на анализ проб молока и способствует созданию потенциала для производства важнейших реагентов в отдельных национальных лабораториях государств-членов. В рамках проектов технического сотрудничества проводились профессиональная подготовка и развитие инфраструктуры для достижения самообеспеченности в удовлетворении потребностей в РИА в каждом географическом регионе и для содействия устойчивости применений с целью увеличения производства продукции животноводства.

Одной из наиболее серьезных угроз для развития животноводства и торговли продукцией этой отрасли остается ящур.



Завершено осуществление ПКИ, предназначенного для улучшения диагностики этой болезни в Азии и для контроля усилий по борьбе с ней и ее ликвидации. Привлекая национальные ветеринарные лаборатории в регионе, этот ПКИ позволил разработать, опробовать и провести стандартизацию конкретных и чувствительных диагностических тестов. Аттестация участвующих в этой работе лабораторий была проведена в рамках мероприятия по внешней оценке качества. Основным результатом создания этого диагностического потенциала в масштабах всего региона было начало осуществления поддерживаемой многочисленными донорами программы по борьбе с заболеванием ящуром в Азии и по его ликвидации и завершение создания в Таиланде региональной высоконадежной эталонной лаборатории по этой болезни.

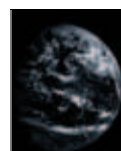
Борьба с насекомыми-вредителями

В результате осуществления в Аргентине модельного проекта технического сотрудничества по МСН в целях ликвидации плодовой мухи были получены значительные экономические выгоды в провинциях Рио-Негро, Неукен и Мендоса. С момента начала осуществления проекта не только существенно сократилось применение инсектицидов в плодовых садах коммерческого назначения, но и существенно повысились качество и количество плодовой продукции, произрастающей в умеренном климате, и несколько долин, производящих фрукты, были объявлены свободными от плодовой мухи. И что более важно, эта деятельность привела к тому, что соседняя страна Чили, уже признанная на международном уровне свободной от плодовой мухи благодаря осуществлению проекта МСН ранее, разрешила предприятиям плодовой промышленности в провинциях Мендоса и Патагония использовать чилийские порты для экспорта своей плодовой продукции. Экспорт фруктов из Аргентины уже составляет приблизительно 0,5 млрд. долл. в год, и упомянутый выше доступ к экспортным рынкам стран Тихоокеанского бассейна через Чили должен обеспечить дальнейшую значи-

тельную экономическую выгоду плодовой промышленности Аргентины.

Достигнут прогресс в осуществлении проекта технического сотрудничества в области МСН на Ближнем Востоке, где самцы стерильной средиземноморской плодовой мухи были выпущены над районом Арава, принадлежащим как Иордании, так и Израилю, с целью создания международно признанных районов, свободных от плодовой мухи, что позволило бы осуществлять экспорт фруктов и овощей. Трудно решаемые проблемы материально-технического характера, связанные с перевозкой на большие расстояния в данный регион самцов стерильной мухи и с их выпуском с воздуха над обеими странами, были удовлетворительно разрешены, что позволило получить значительную экономическую выгоду в результате образования районов, свободных от плодовой мухи. Это воздействие может быть подтверждено тем фактом, что шесть сельскохозяйственных районов теперь объявлены свободными от плодовой мухи, и достигнуто пятидесятикратное увеличение стоимости экспорта овощей. Успех этого пилотного проекта и экологические выгоды от сокращения использования инсектицидов позволили начать подготовку к распространению борьбы с плодовой мухой в масштабах целого района с помощью МСН в северном направлении на Газу и сельскохозяйственные районы Израиля и Иордании.

Над Ямайкой производились еженедельные выпуски стерильной мясной мухи. Эта деятельность стала кульминацией интенсивной подготовительной работы, связанной с разработкой “национального проекта по ликвидации мясной мухи”, проведением экономической и экологической оценки, подготовкой персонала, сбором исходных данных и развитием инфраструктуры. В связи с тем, что в настоящее время осуществляется деятельность по ликвидации этого опасного для скота насекомого-вредителя, перспективы ликвидации его на Ямайке представляются весьма благоприятными. Была начата подготовка к осуществлению аналогичного проекта по ликвидации насекомого-вредителя на Кубе, которая вместе с Доминиканской Республикой является обширной территорией в северной половине западного полушария, которая в



настоящее время поражена этим насекомым-вредителем.

В Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе выведена новая линия плодовой мухи с генетическим определением пола. Эта линия содержит генетический материал различных популяций плодовой мухи, и при ее выведении

был внедрен в повседневную практику содержания колоний мух в Зайберсдорфе с обеспечением значительной экономии во времени и трудозатратах.

Защита пищевых продуктов и окружающей среды

“Благодаря работе Учебно-справочного центра ФАО/МАГАТЭ по контролю пищевых продуктов и пестицидов продолжал укрепляться потенциал национальных компетентных органов по контролю пищевых продуктов в развивающихся государствах-членах в том, что касается анализа содержащихся в пищевых продуктах загрязнителей.”

В октябре в Анталии, Турция, прошла международная конференция по обеспечению безопасности и качества пищевых продуктов на основе радиационной обработки с целью оценки нынешнего состояния и перспектив облучения пищевых продуктов на будущее. Она была созвана в тот момент, когда происходит все более широкое признание и применение облучения в качестве метода санитарной и фитосанитарной обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственной продукции, а также в тот момент, когда вследствие широкого распространения и увеличения числа случаев заболеваний, вызываемых болезнетворными бактериями и паразитами, содержащимися в пищевых продуктах, проблема безопасности пищевых продуктов стала одной из важнейших проблем в общественном здравоохранении. Конференция подтвердила, что безопасность и пищевая пригодность облученных пищевых продуктов, произведенных в соответствии с условиями добросовестной производственной практики, больше не вызывает сомнений, несмотря на поглощенную дозу. Было также достигнуто согласие в отношении того, что облучение в качестве холодной пастеризации/обеззараживания пищевых продуктов как животного, так и растительного происхождения является важнейшим шагом в подходе, основанном на критической контрольной точке анализа опасности, который широко применяется и даже предписывается во многих странах с целью обеспечения безопасности пищевых продуктов.

К числу новых мероприятий в области защиты пищевых продуктов и окружающей среды относится сотрудничество между странами Азии и Тихого океана в рамках РСС, в результате которого был принят согласованный протокол облучения в качестве карантинной обработки натуральной плодоовощной

была использована транслокация, которая одновременно увеличивает стабильность во время массового разведения и снижает остроту некоторых проблем контроля качества, которые были характерны для предыдущих линий с генетическим определением пола. Насекомые этой линии были переправлены в Южную Африку и Австралию для проведения дальнейших испытаний в рамках программ ликвидации средиземноморской мухи с помощью МСН, и они будут переданы соответствующим учреждениям в Аргентине, Гватемале, Португалии, США и Чили.

Трем лабораториям в Африке было передано прототипное оборудование для массового разведения мух цеце, предназначенное для сокращения затрат на массовое выведение мухи цеце, с целью оценки в местных условиях при использовании различных видов мухи. Указанное оборудование является доработкой существовавшей ранее установки, созданной в Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе. Для эксплуатации этого оборудования важнейшим моментом является соблюдение упрощенного протокола помещения необходимого числа мух соответствующего пола в садки для выведения. Этот протокол после его всесторонней оценки



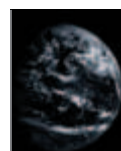
продукции и разработаны руководящие принципы применения облучения в качестве фитосанитарной обработки. Протокол и руководящие принципы будут представлены секретариату Международной конвенции об охране растений для их дальнейшей разработки с целью создания международного стандарта. Другим новым событием стал прогресс, достигнутый рядом азиатских стран в использовании этой технологии в коммерческом масштабе. Так, в Бангладеш, Индии, Китае, Республике Корея и Таиланде в процессе строительства находятся новые или дополнительные промышленные облучательные установки.

Мандат Международной консультативной группы по облучению пищевых продуктов (МКГОПП) был продлен до 2002 года с целью более тесного вовлечения пищевой промышленности в ее работу и улучшения распространения информации среди общественности по вопросам безопасности и выгод облучения пищевых продуктов. По просьбе МКГОПП Комиссия по Codex Alimentarius FAO/ВОЗ предприняла шаги для внесения изменений в существующий Общий стандарт Комиссии по Codex Alimentarius для облученных пищевых продуктов с целью снятия верхнего предела дозы в 10 кГр.

В рамках ПКИ была проведена оценка последствий повторного и долгосрочного применения пестицидов для свойств почв, включая их воздействие на микробиологические популяции и биохимические процессы, связывание и высвобождение остатков пестицидов и минерализацию пестицидов. Метод изотопных индикаторов предусматривал использование составов, меченных углеродом-14. Результаты свидетельствуют о том, что некоторые пестициды временно задерживают микробиологический рост и различные биохимические процессы в почве, в то время как другие оказывают стимулирующее воздействие. Все применения с течением времени привели к увеличению

количества связанных остатков в почве. Кроме того, в почвах, в которые поступали пестициды в результате их повторного применения, процесс минерализации меченных радиоизотопами пестицидов сокращался. Полученная информация будет использоваться для оказания помощи государствам-членам в разработке более эффективных стратегий борьбы с насекомыми-вредителями.

Благодаря работе Учебно-справочного центра ФАО/МАГАТЭ по контролю пищевых продуктов и пестицидов в Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе потенциал национальных компетентных органов по контролю пищевых продуктов в развивающихся государствах-членах в том, что касается анализа содержащихся в пищевых продуктах загрязнителей, продолжал укрепляться. Примеры поддержки, оказываемой Центром, включают: организацию семинара-практикума РСС на Филиппинах и межрегиональные учебные курсы ФАО/МАГАТЭ в Зайберсдорфе, посвященные процедурам обеспечения качества анализа содержания остатков микотоксинов и пестицидов; создание Международной информационной системы по загрязнителям и остаткам в пищевых продуктах для распространения современной информации через Интернет (<http://www.INFOCRIS.iaea.org>), касающейся методов отбора проб и анализа загрязнителей пищевых продуктов, оказывающих негативное влияние на торговлю пищевой и сельскохозяйственной продукцией; разработка более простых аналитических методов различных остатков. Кроме того, в Венгрии был проведен семинар-практикум, посвященный принципам и практике аттестации методов, с целью разработки руководящих принципов единой лабораторной аттестации методов анализа микросодержания органических веществ. Эти руководящие принципы будут рассмотрены на предстоящих сессиях комитетов Codex Alimentarius по остаткам пестицидов и по остаткам ветеринарных лекарственных средств для их доработки и включения в стандарты Codex Alimentarius.



ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Цель программы

Расширять потенциальные возможности развивающихся государств-членов решать важные проблемы здравоохранения путем разработки и применения ядерных и связанных с ними методов в тех областях, где они имеют преимущества по сравнению с традиционными методами или сами являются традиционным методом.

Обзор

Общим направлением программы продолжают оставаться лечение рака, а также борьба с инфекционными заболеваниями и с недостаточным питанием на основе профилактических мер. В ядерной медицине основное внимание уделялось изучению экономической эффективности недорогих радиофармацевтических препаратов, а также применению изотопов в молекулярной биологии и новых процедур, связанных с радиоиммуноанализом. В радиационной терапии и радиобиологии основным направлением являлась работа по обеспечению качества, которая включала разработку устройств для иммобилизации пациентов и протоколов для лечения больных раком, инфицированных ВИЧ. В октябре Агентству было предложено подписать "Соглашение о взаимном признании" между метрологическими учреждениями и Международным комитетом мер и весов (МКМВ). Ожидается, что основными выгодами этого будет улучшение взаимного сравнения и проверок качества, организуемых Агентством для дозиметрических лабораторий вторичных эталонов (ДЛВЭ). В области связанных со здравоохранением экологических исследований были определены новые стратегии для программ мер вмешательства для изменения состояния питания и была укреплена глобальная сеть аналитических лабораторий.



Ядерная медицина

В 1999 году продолжалась деятельность, направленная на расширение понимания и потенциальных возможностей государств-членов в области действенного и экономически эффективного использования технологии ядерной медицины *in vitro* и *in vivo* для решения важнейших проблем в области здравоохранения в этих странах и для проведения фундаментальных и клинических исследований по связанной с ними тематике. Например, особое значение придавалось: разработке диагностических методов *in vitro* и *in vivo* и лечебных процедур с открытыми источниками радиоактивности; оптимизации экономической эффективности лечения при использовании процедур ядерной медицины, разработке учебных средств на основе мультимедиа и Интернет и передаче развивающимся странам технологии для решения ряда клинических проблем, включая вирусный гепатит, генетические нарушения, ишемическую болезнь сердца, инфекционные заболевания, рак и педиатрические расстройства.

В рамках ПКИ была проведена оценка нового радиофармацевтического препарата, в котором использован меченный радиоактивным изотопом бактериально связывающий антибиотик в качестве бактериально специфического индикатора (техниций-99м - инфектон, производный от Ciprofloxacin, который связывается с ДНК-гиразой живых бактерий для обнаружения активной инфекции). Исследования в ряде учреждений, которые были завершены в 1999 году, позволили обеспечить чувствительность в 85% и специфичность на уровне 83% для обнаружения бактериальных инфекций.

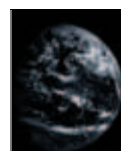
Завершен региональный ПКИ, озаглавленный "Стандартизация лечения гипертиреозидизма с применением иода-131 с целью оптимизации дозы облучения и реакции на лечение". В ходе пробных выборочных терапевтических испытаний, основанных на концепции поглощенной дозы, 900 больных, страдающих гипертиреозидизмом, были подвергнуты лечению иодом-131 (90 или 60 Гр). Наилучшие результаты были получены в группе, получающей высокую дозу (90 Гр). Была также

отмечена возможность значительного сокращения активности вводимого иода-131 при условии добавочной интервенции лития.

В рамках осуществлявшегося ранее ПКИ ряду государств-членов была оказана помощь в развитии их собственного потенциала производства самария-153 на основе применения имеющихся у них реакторов. Продолжением этого проекта является новый клинический ПКИ по оценке эффективности и токсичности радиофармацевтического препарата (EDTMP) на основе самария-153 в лечении болезненных скелетных метастаз. Анализ данных, полученных по 417 больным, которые прошли курс лечения и которые наблюдались в течение 16 недель, свидетельствует о существенном ослаблении болей у 73% больных ("респондеров") при лишь минимальных или слабых гематологических последствиях и отсутствии системной токсичности. Кроме того, 82% респондеров после проведения терапии значительно сократили или полностью прекратили прием болеутоляющих средств, что считается фактором, обеспечивающим высокую экономическую эффективность при лечении таких больных.

Технология ядерной медицины, переданная развивающимся государствам-членам в рамках проектов технического сотрудничества, включает:

- Применение меченных радиоизотопами ДНК-проб и праймеров для выявления семей с синдромом хрупкой х-хромосомы и миотической дистрофии в Коста-Рике. Было выявлено 17 семей с указанным синдромом, из которых 73 человека прошли диагностические исследования, и 18 семей с миотической дистрофией, из которых прошли проверку 72 человека. Страдающим этим нарушением лицам были даны рекомендации относительно риска возникновения такого рода осложнений у их детей.
- Передачу методологий PS2 IRMA и рецептора эстрогена, разработанных в рамках ПКИ по тканевой диагностике рака груди, участникам восточно-азиатских региональных учебных курсов из 10 стран.
- Передачу нового экономичного метода скрининга вируса гепатита С, основанного



на применении синтетических пептидов, первоначально разработанного в Коста-Рике, семи странам Латинско-американского региона.

- Разработку новой незащищенной версии мобильного программного обеспечения для обработки изображений. Это программное обеспечение используется более чем в 30 центрах ядерной медицины для различной клинической практики, в проектах по модернизации гамма-камер стандартными ПК и при проведении обучения, визуализации и обработки изображений в ядерной медицине.
- Подготовку видеокассеты по контролю качества при работе с сцинтилляционной камерой с одной головкой; эта кассета использовалась для различных учебных мероприятий. Она является дополнением к техническому документу Агентства по контролю качества приборов ядерной медицины (МАГАТЭ-TECDOC-602).
- Распространение программы дистанционного обучения для технических специалистов в области ядерной медицины на регионы Африки и Латинской Америки.

С целью включения услуг в области ядерной медицины в системы здравоохранения и для содействия обеспечению единообразия и стандартизации в отношении развития инфраструктуры, обучения, подготовки кадров, лечения больных и осуществления научных исследований было организовано проведение совещаний Консультативной группы для подготовки пособия по ресурсам в области ядерной медицины на основе публикаций Агентства по нормам безопасности.

Прикладная радиобиология и радиотерапия

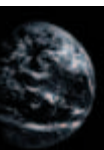
Основное внимание по-прежнему уделялось потребностям развивающихся стран путем оказания им помощи в определении и освоении методов лечебной и паллиативной терапии рака посредством облучения; содействия обеспечению клинического качества по всем аспектам терапии и постоянного обновления имеющейся у Агентства информации о современных методах в радио-

онкологии для выявления методов, которые могут получить более широкое распространение. Вся эта деятельность была полностью интегрирована в программу технического сотрудничества Агентства, прежде всего в рамках региональных проектов.

Было выпущено пособие для демонстрации использования недорогих и эффективных устройств для фиксации пациентов, которые были разработаны и распространены Агентством в 1998 году. Это пособие использовалось также в рамках связанных с этой тематикой проектов технического сотрудничества. Кроме того, в Тунисе был проведен межрегиональный семинар, касающийся надлежащего использования этого оборудования.

В октябре в Вене состоялось совещание Консультативной группы, посвященное роли радиотерапии в лечении больных СПИДом. Этот вопрос имеет огромное значение для африканских стран, расположенных к югу от Сахары, где в некоторых популяциях доля инфицированных ВИЧ может превышать 25%. Эта болезнь сопровождается более чем пятикратным увеличением заболеваемости многими видами рака, включая саркому Капоши; лимфому, не являющуюся болезнью Ходжкина; сквамозный рак конъюнктивы и болезнь Ходжкина. Был рассмотрен вопрос о принятии решений (включая вариант отказа от проведения какого-либо лечения вообще) при радиотерапевтическом лечении больных, инфицированных ВИЧ, имеющих ограниченный прогноз продолжительности жизни уже вследствие наличия у них СПИДа, и в качестве пособия для клинической деятельности был подготовлен соответствующий документ. Этой работе содействовало предоставление ВОЗ/МАИРЗ эпидемиологических данных, касающихся увеличения заболеваемости раком.

Достигнут прогресс в работе над клиническими протоколами, предназначенными специально для развивающихся стран и касающимися радиотерапевтического лечения рака шейки матки на поздней стадии, когда она дает метастазы в костную ткань, и рака пищевода в поздней стадии. Последний метод удостоился награды на Конгрессе европейского общества по брахитерапии за лучший новый



протокол. Отбор пациентов к настоящему времени закончился, и предварительные результаты представляются удовлетворительными. Окончательный анализ и публикация результатов ожидаются в 2000 году.

Состоявшееся в апреле в Вене совещание Консультативной группы по системе последовательного введения облучателя-микроисточника с высокой мощностью дозы рассмотрело преимущества этих средств брахитерапии с очень маленьким источником излучения. Основным результатом был значительный эффект как в развитых, так и в развивающихся странах, достигнутый в использовании этих устройств, которым отдается предпочтение перед установками с низкой мощностью дозы (НМД). Причина этого заключается в том, что при использовании установок с высокой мощностью дозы лечение с применением брахитерапии можно проводить на амбулаторной основе, в то время как в случае установок с низкой мощностью дозы оно требует двух или трех дней пребывания в стационаре.

Что касается высокотехнологичной радиационной терапии, то в целях оценки существующего положения дел в терапии методом захвата нейтрона атомом бора было проведено совещание Технического комитета. На этом совещании было рассмотрено нынешнее положение дел после 50 лет усилий по использованию нейтронно-захватной терапии с использованием реакторной установки для лечения опухолей мозга и других злокачественных опухолей. Вывод состоит в том, что, несмотря на улучшение в методах доставки нейтронного пучка, полученные к настоящему времени результаты не подтвердили каких-либо клинических выгод, которые могли бы оправдать использование этого метода на более высоком уровне, чем уровень проведения исследований.

Дозиметрия и медицинская радиационная физика

После получения предложения от МКМВ Агентство подписало соглашение “Взаимное признание национальных норм измерения и сертификатов калибровки и измерений,

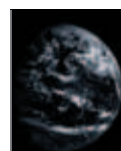
выдаваемых национальными институтами метрологии” (“Соглашение о взаимном признании” или СВП) для сети ДЛВЭ МАГАТЭ/ВОЗ. Подписание СВП ставит метрологию ионизирующих излучений в тех развивающихся странах, в которых имеется лаборатория - участник сети ДЛВЭ, на уровень международно признанной, что не имело прецедента в прошлом и что обеспечивает всемирное признание используемых в этих

“Выпущено пособие для демонстрации использования недорогих и эффективных устройств для фиксирования пациентов, которые были разработки и распространены Агентством.”

странах норм и сертификатов калибровки. Это, разумеется, налагает строгие требования на уровень работы ДЛВЭ и потребует ужесточения условий приемлемости результатов взаимных сравнений и проверок качества, организуемых Агентством для ДЛВЭ.

В настоящее время сеть ДЛВЭ МАГАТЭ/ВОЗ включает 70 лабораторий-членов и 6 национальных организаций ДЛВЭ в 59 государствах-членах; в данную сеть также входит 15 ассоциированных дозиметрических лабораторий первичных эталонов (ДЛПЭ) и пять сотрудничающих международных организаций. В рамках проекта технического сотрудничества ДЛВЭ была создана во Вьетнаме и принята в качестве нового члена в сеть ДЛВЭ.

В Агентстве для государств-членов было откалибровано в общей сложности 70 национальных эталонов и эталонных ионизационных камер: около 80% представляли собой калибровки уровня радиотерапии и 20% были предназначены для радиационной защиты. Было также завершено установление норм измерения в Агентстве для диагностических радиологических пучков,



используемых в маммографии. Эталонные нормы Агентства прошли калибровку в РТВ — Лаборатории эталонов в Германии, и государствам-членам предоставлялись услуги по калибровке измерительных инструментов для маммографии.

С целью проверки сопоставимости измерений ДЛПЭ и контроля за показателями их работы для них были организованы проверки качества доз и взаимные сравнения. Девять ДЛВЭ участвовали во взаимных сравнениях калибровочных коэффициентов ионизационных камер для радиотерапии и 25 ДЛВЭ — в проверке термолюминесцентных дозиметров (ТЛД) для дозиметрии уровня радиационной защиты; при проверке ТЛД для радиотерапии были рассмотрены 123 пучков излучений, получаемых на установках на основе кобальта-60 и клинических ускорителей в лабораториях или находящихся под контролем ДЛВЭ. Совместно с немецкими и австрийскими ДЛПЭ были разработаны процедуры для проведения в 2000 году взаимных сравнений калибровочных коэффициентов на уровне радиационной терапии и диагностики (маммографии) в рамках проекта Европейской организации по метрологии.

Были проведены обзоры деятельности членов сети ДЛВЭ. Результаты показали, что около 70% лабораторий участвуют в программах обеспечения качества радиотерапии на основе услуг почтовой ТЛД или посещений лечебных учреждений. Кроме того, около 30% ДЛВЭ приступили к калибровке источников и оборудования для брахитерапии, и еще 20% также вскоре начнут эту деятельность. В области рентгеновской дозиметрии приборы для диагностической радиологии калибруют 40% ДЛВЭ.

Служба почтовой ТЛД МАГАТЭ/ВОЗ для обеспечения гарантированных доз, предназначенная для контроля за калибровкой радиотерапевтических пучков в лечебных учреждениях во всем мире проверила 377 пучков, из которых 228 было получено с использованием кобальта-60 и 149 представляли собой рентгеновские пучки высокой энергии, полученные на клинических ускорителях. Процент отклонений в приемлемых пределах $\pm 5\%$ возрос с приблизительно 65% в

прошлые годы (в 1998 году — 81%) до 87%. В отношении результатов, выходящих за пределы $\pm 5\%$, Агентство учредило регулярную программу последующих мер, поддерживая связь с лечебными учреждениями либо непосредственно, либо через ВОЗ (ПОЗ), для выяснения причин несоответствий и проведения повторных облучений ТЛД. Анализ программы последующих мер показал, что 39% лечебных учреждений при проведении последующего облучения продемонстрировали более высокие результаты, но что 18% несоответствий тем не менее сохранилось. В результате Агентство находится в процессе создания механизма по изучению и разрешению проблемы, связанной с этими постоянными отклонениями ТЛД, а также для определения того, почему некоторые ТЛД, облученные в рамках последующих мероприятий, не были возвращены для анализа. Анализ также обнаружил проблемы, связанные с больницами, которые не участвуют в регулярных внешних проверках: 102 установки радиотерапии в 92 лечебных учреждениях, главным образом в Восточной Европе и в Азии, которые ранее никогда не проходили проверку, были включены в программу ТЛД МАГАТЭ/ВОЗ, и при этом было обнаружено, что только 65% результатов первого участия находится в пределах $\pm 5\%$.

После получения положительных откликов о помощи Агентства в создании национальных программ ТЛД для обеспечения качества в области радиотерапии на национальном уровне пяти новым странам была оказана помощь в развертывании национальных программ в рамках ПККИ. И в рамках проекта технического сотрудничества в Центральной Америке и Карибском бассейне была создана структура для взаимных поездок на места с целью проверки качества, благодаря которой физики-ядерщики из различных радиотерапевтических учреждений региона могут проводить измерения по контролю качества в других лечебных учреждениях и странах.

С помощью Международной службы гарантированных доз для промышленных установок и научно-исследовательских учреждений в государствах-членах было проведено 73 проверки пучков установок на кобальте-60 и трех электронных пучков.



Был начат региональный проект технического сотрудничества с целью введения общей степени магистра в области медицинской физики в странах Латинской Америки. Эти курсы будут последовательно организованы в нескольких национальных университетах, и их проведение было только что начато в Венесуэле после сдачи региональными кандидатами письменных экзаменов. В работе этих курсов будут участвовать стажеры из региона, получающие помощь Агентства, которых будет обучать международная группа преподавателей на основе общего учебного плана.

Экологические исследования, связанные с питанием и здравоохранением

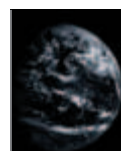
Ядерные и изотопные методы использовались для совершенствования методов контроля за питанием и для определения эффективных стратегий вмешательства с целью изменения положения дел в области питания в развивающихся регионах во всем мире, в частности среди уязвимых групп населения. В этой связи в качестве образца для новых региональных проектов технического сотрудничества в регионах Латинской Америки и Восточной Азии и Тихого океана был разработан проект тематического плана, озаглавленный “Оценки изотопными методами для повышения эффективности мер вмешательства с целью изменения положения

в области питания”. В проекте, касающемся Латинской Америки, основное внимание уделяется применению изотопов для оценки программ вмешательства в области питания. Главной целью проекта по Восточной Азии и Тихому океану является измерение эффективности мультипитательных добавок при использовании методов стабильных изотопов.

Оценка запасов в организме витаминов А и бионакопления провитамина А была проведена при использовании в развивающихся странах кинетики *in vivo* и метода с применением ретинола-2Н. Результаты позволили получить более точную картину запасов ретинола во всем организме и статуса витамина А в организмах матери и ребенка. Этот изотопный метод может применяться для контроля витамина А при оценке эффективности программ по добавке витамина А. Кроме того, был завершен ПКИ по разработке и применению изотопных методов в исследованиях содержания витамина А в рационе питания. Основным выводом заключался в том, что при применении добавок витамина А с целью повышения питательной ценности пищевых продуктов и улучшения рациона питания метод изотопного разбавления при использовании дейтерированного витамина А оказался менее инвазивным методом, чем применявшиеся ранее традиционные подходы для оценки запасов витамина в организме, такие, как непосредственное измерение витамина А путем биопсии печени. Наряду с другими

Лишайники и мхи — Биомониторы окружающей среды

Лишайники и некоторые виды низших растений не имеют корней и поглощают питательные вещества непосредственно из воздуха. Если поглощенные вещества не участвуют в обмене веществ, что имеет место в случае многих тяжелых металлов (как радиоактивных, так и стабильных), они со временем накапливаются в этих организмах. Был осуществлен ПКИ по проверке пригодности различных организмов в качестве биомониторов микроэлементов атмосферного загрязнения. В результате было выявлено несколько типов мхов, лишайников и низших растений в различных климатических регионах в качестве подходящих организмов для долгосрочного мониторинга загрязнения воздуха в исследуемых районах. Ядерные и связанные с ними аналитические методы использовались для демонстрации присутствия нерадиоактивных загрязнителей окружающей среды. Для поддержки требуемого контроля качества анализа было также проведено исследование, включающее межлабораторное сравнение образцов лишайников. ■



традиционными методами, например определением сыворотки ретинола и цитологией конъюнктивального отпечатка, этот метод позволяет сделать более точную оценку содержания витамина А в организме, в особенности у таких уязвимых групп, как дети и беременные и кормящие женщины.

Метод дейтериевой кинетики был разработан для измерения потребления грудного молока и

“В ПКИ по применению ядерных методов в борьбе с заболеваниями при старении, связанными с дегенерацией, был разработан протокол по стандартизации ядерных и изотопных методов .”

строения тела при использовании как инфракрасной спектроскопии, так и масс-спектрометрии изотопных соотношений. Модельный проект технического сотрудничества в Сенегале позволил успешно внедрить этот метод на местах, и он способствует оказанию помощи другим африканским странам. Кроме того, в результате осуществления ПКИ по оценке изотопными методами питания кормящих матерей и младенцев с целью предотвращения задержки в росте детей этот метод широко использовался в странах Латинской Америки и в Пакистане и в настоящее время применяется в новом ПКИ, касающемся контроля роста младенцев посредством оценок изотопными методами, которые осуществляются в сотрудничестве с Программой контроля роста ВОЗ.

Доклады ВОЗ и других международных организаций свидетельствуют о том, что хронические болезни, связанные со старением, становятся серьезной проблемой во многих развивающихся странах, в особенности в тех из них, где происходят изменения, касающиеся рациона питания и демографической ситуации. Для определения механизмов развития болезней с целью выявления более

эффективных методов их предотвращения был начат ПКИ по применению ядерных методов в профилактике заболеваний при старении, связанных с дегенерацией. В мае в Вене состоялось первое совещание по координации исследований, на котором был разработан протокол по стандартизации ядерных и изотопных методов, включая оценку гомеостатической модели для измерения чувствительности к инсулину и методологий для оценки строения тела, субстрата и энергетического метаболизма.

В ноябре состоялось совещание Консультативной группы по проблемам питания, в котором участвовали ученые из развитых и развивающихся стран, ВОЗ и Института микроэлементов ЮНЕСКО. Его цель состояла в рассмотрении положения дел с деятельностью Агентства в области питания и для разработки конкретных рекомендаций по расширению применения изотопных методов в области здравоохранения для будущих проектов и будущих мероприятий.

В результате осуществления двух ПКИ была создана глобальная сеть станций мониторинга для определения содержания элементов во фракциях PM_{10} и $PM_{2,5}$ взвешенных в воздухе твердых частиц. В рамках этих проектов были проведены имеющие отношение к проблемам здоровья эпидемиологические исследования с целью увязки результатов химического анализа с легочными и другими болезнями, обнаруженными у подвергающегося воздействию населения или профессиональных работников.

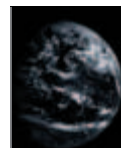
В поддержку усилий по контролю качества анализа на основе применения ряда аналитических методов были проведены межлабораторные сравнения с целью определения содержания микроэлементов в малых и очень малых количествах в пробах городской пыли (а именно пыли городов Вены и Праги), искусственно загруженной в воздушные фильтры (для оценки неоднородности). Для использования в будущих аттестационных испытаниях для участвующих лабораторий было подготовлено и классифицировано большое количество загруженных фильтров.

Более официальный статус получила сеть Аналитических лабораторий по измерению



радиоактивности окружающей среды (ALMERA) благодаря направлению писем государствам-членам с приглашением представить в качестве кандидатов одну или несколько лабораторий. Ответили более 40 стран, представив в качестве кандидатов для включения в сеть в общей сложности 74 лаборатории. Были предприняты первые аттестационные испытания, включавшие анализ на содержание плутония, америция, стронция-90 и радионуклидов, испускающих гамма-излучение.

В поддержку обеспечения качества анализа в целях проведения экологических исследований два полученных из лишайника материала — IAEA-336 и IAEA-338 были проанализированы с целью определения содержания в них элементов посредством различных аналитических методов. В поддержку ПКИ по проекту “Условный человек азиатской расы” были проведены анализы содержания различных микроэлементов с целью сертификации эталонного материала по японскому рациону питания.



МОРСКАЯ СРЕДА, ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

МОРСКАЯ СРЕДА, ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ И ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

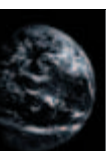
Цель программы

Расширить потенциальные возможности государств-членов: осуществлять мониторинг и оценку радиоактивности морской среды в целях ее защиты и использовать ядерные методы и изотопы окружающей среды для обеспечения лучшего понимания и оценки процессов в морской среде и ее загрязнения; включить соответствующие изотопные и ядерные методы в планирование и управление ресурсами гидрологического цикла и обеспечить более широкое понимание вызванных деятельностью человека гидроклиматических последствий; освоить и применять радиационные и радиоиндикаторные технологии для повышения производительности в промышленности и сведения к минимуму вредного воздействия на окружающую среду.

Обзор

В центре внимания программы Агентства по морской среде по-прежнему оставались защита океанов и прибрежных морей с помощью мониторинга и оценки радиоактивности, а также применение ядерных и изотопных методов с целью изучения судьбы и поведения загрязнителей. К наиболее важному вкладу Агентства в 1999 году относятся: создание потенциала, обеспечение качества, предоставление эталонных материалов и методов, подготовка кадров и участие в морских экспедициях для сбора проб морской среды в Южном океане и вдоль побережья Марокко.

В качестве одного из элементов своей деятельности по управлению водными ресурсами Агентство разработало изотопную методологию для оценки процесса восстановления запасов подземных вод в тех районах, где испытывается нехватка воды. Это поможет государствам-членам в управлении водными ресурсами. Продолжалась разработка улучшенных методов



измерения и интерпретации изотопных данных, причем в рамках деятельности Агентства в области технического сотрудничества решались конкретные вопросы управления водными ресурсами в государствах-членах.

В области промышленных применений на основе ПКИ внедрялись методы радиационной обработки для изготовления биоматериалов и вулканизированного каучукового латекса. Основное место в этой работе занимало использование пучков электронов для обработки загрязненных органическими веществами промышленных стоков и загрязненных вод, и в результате был проведен целый ряд экспериментальных исследований в целях возможного широкомасштабного применения. Развивающимся государствам-членам предоставлена документация, и было проведено обучение применению процедур неразрушающих испытаний и использованию изотопных индикаторов и ядерных приборов в промышленности.

Измерение и оценка радионуклидов в морской среде

МАГАТЭ-ЛМС разработали инновационную систему мониторинга морской радиоактивности с применением стационарных гамма-мониторов с передачей данных через спутник. Новая система была развернута в апреле в бухте Монако с целью проверки ее работы и оценки результатов. Это оборудование может записывать и передавать информацию о содержании в морской воде испускающих гамма-излучение радионуклидов и о ряде параметров, включая температуру морской воды, соленость, скорость и направление течения в данный момент времени, и оно может на протяжении длительного времени производить непрерывную запись морской радиоактивности в точках, распределенных по всем океанам. Это оборудование представляет особый интерес с точки зрения оценки воздействия ядерных установок в нормальных или аварийных ситуациях на среду и для обследования площадок сброса радиоактивных отходов, но оно может также использоваться в качестве

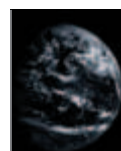
охранной системы в прибрежных районах или в открытом море, в местах рыболовного промысла и вдоль основных путей судоходства. Система мониторинга хорошо функционировала в течение более восьми месяцев испытательного срока, достигнув запроектированной чувствительности в 4 Бк/м³ для концентрации в воде цезия-137. В 2000 году планируется установить регистрирующее устройство в Ирландском море для изучения долгосрочного переноса цезия-137 в выбросах

“МАГАТЭ-ЛМС разработали инновационную систему мониторинга морской радиоактивности с применением стационарных гамма-мониторов с передачей данных через спутник.”

завода по переработке ядерного топлива в Селлафилде.

В рамках проекта по изучению морской радиоактивности в мировых океанах, которому оказало поддержку правительство Японии, Агентство участвовало в организованной французскими научными учреждениями экспедиции АНТАРЕС IV в воды Южного океана. Был произведен отбор проб воды поверхностных слоев трех профилей до глубины 5000 метров, а также отобраны пробы планктона и рыбы. Задача заключалась в изучении вертикального перемещения радионуклидов в океане. Впервые при использовании самых современных методов МАГАТЭ-ЛМС провела непосредственно на борту судна анализ короткоживущего изотопа торий-234. Нарушение равновесия между торием-234 и ураном-238 использовалось для изучения переноса частиц из поверхностной зоны в глубинные слои воды.

В ходе первого совещания по координации исследований, связанных с ПКИ по глобальному изучению радиоактивности морской среды, была разработана географическая информационная система для оценки морской



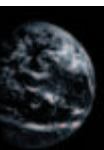
радиоактивности в океанах и морях. В качестве представителей антропогенных радио-нуклидов в морской среде были выбраны изотопы водород-3, углерод-14, стронций-90, иод-129, цезий-137, изотопы плутония и америция и определены образцы их основного распределения. Оценка источников антропогенной морской радиоактивности показала, что глобальное выпадение радиоактивных осадков все еще является преобладающим источником радиоактивности в океанах, хотя в некоторых районах последствия выбросов с заводов по переработке ядерного топлива (например, в Ирландском и Северном морях) и в результате чернобыльской аварии (Балтийское и Черное моря) превышают вклад глобального выпадения радиоактивных осадков.

Завершены радиоаналитические исследования разнообразных проб, отобранных в Индийском и Тихом океанах и в Каспийском море. В северной части Индийского океана было обнаружено равномерное распределение стронция-90, цезия-137, изотопов плутония и америция, чем было подтверждено, что глобальное выпадение радиоактивных осадков является доминирующим источником антропогенной морской радиоактивности в этом регионе. Более высокие отношения активности плутоний-238/плутоний-239+240, наблюдаемые в Индийском океане, обязаны своим происхождением остаткам плутония-238 в поверхностных водах вследствие падения искусственного спутника SNAP, который сгорел на большой высоте над Мозамбикским проливом в 1964 году. На основании сравнения профилей содержания плутония в толще воды, отобранных различными экспедициями в северной части Тихого океана, представляется возможным установить временные и пространственные тенденции изменения концентрации и количества этого элемента в морской воде, которые свидетельствуют об их значительном сокращении во времени. Количество плутония в осадках, рассчитанное на основе данных, хранящихся в Базе данных по глобальной морской радиоактивности, свидетельствует о его сокращении по широте и долготе в районе от испытательных полигонов на Маршалловых Островах до центральных районов северо-западной части Тихого океана, а также северо-восточной части Тихого океана.

Это согласуется с проведенными ранее наблюдениями, которые показали, что северо-западная часть Тихого океана была затронута как глобальным выпадением радиоактивных осадков (стратосферным), так и выпадением осадков из тропосферы (в результате испытаний ядерного оружия на атоллах Бикини и Эниветок, Маршалловы Острова), в то время как для северо-восточной части Тихого океана характерен лишь вклад от глобального выпадения осадков. Анализ содержания водорода-3, стронция-90, цезия-137, изотопов плутония и америция в поверхностных водах и в толще воды Каспийского моря указывает на то, что в глубинных бассейнах моря происходит быстрая вентиляция, причем предполагаемый период перемешивания слоев моря составляет приблизительно 200 лет. Уровни радионуклидов, наблюдаемые в морской воде, могут быть объяснены глобальным выпадением осадков, и поэтому на месте отбора проб не было каких-либо признаков дополнительных источников антропогенной морской радиоактивности.

В рамках программы Службы контроля качества анализа (СККА) по радионуклидам в морской среде было завершено мероприятие по взаимному сравнению отложений в лагуне атолла Фангатауфа, и был выпущен эталонный материал IAEA-384, который был сертифицирован по 20 антропогенным и природным радионуклидам, в результате чего общее число таких материалов возросло до 38. Эти эталонные материалы широко используются лабораториями государств-членов для обеспечения качества анализа/контроля качества, разработки новых аналитических методов и целей обучения.

Поддержка программы технического сотрудничества Агентства включает научное и техническое содействие проекту технического сотрудничества "Экологическая оценка морской среды бассейна Черного моря". В рамках этого проекта были расширены возможности оценки морской радиоактивности и координации мониторинга в региональном масштабе. Кроме того, в этом проекте внимание уделялось пополнению недостающих данных по Черному морю о природном содержании полония-210, который является основным



источником дозы в морских цепочках облучения. Благодаря использованию потенциала, который был создан в ходе осуществления этого проекта, получены новые данные по полонию-210. Для реконструкции истории загрязнения различных районов Черного моря с помощью метода датирования по свинцу-210 была изучена хронология отложений. Определено поступление стронция-90 и цезия-137 в это море по крупным рекам, и в 14 пунктах вдоль побережья Черного моря был начат мониторинг.

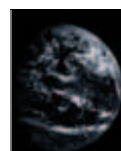
В рамках нового проекта технического сотрудничества по мониторингу загрязнения морской среды проводится оценка загрязнения южной части Средиземноморья радионуклидами, тяжелыми металлами и органическими соединениями. Одновременно развиваются региональные возможности государств-членов северной части Африки осуществлять мониторинг загрязнения морской среды. В рамках этого проекта была организована совместная научная экспедиция Марокко-МАГАТЭ для оценки загрязнителей в морской воде, биоты и отложений вдоль побережья Марокко, в Атлантическом океане и в Средиземном море. Кроме того, на основе судовых измерений, проведенных во время морской экспедиции, были получены профили высокого разрешения таких физических и химических параметров, как проводимость, температура, растворенный в воде кислород и содержание нитратов и нитритов в столбе воды.

Перенос радионуклидов в морской среде

Исследования по экспериментальному применению ядерных методов были направлены на использование радиоизотопных индикаторов для оценки коэффициентов бионакопления, удержания и переноса радиологически важных радионуклидов и токсичных тяжелых металлов в морских организмах, что имеет глобальное значение для океанических пищевых цепочек. Установка в МАГАТЭ/ЛМС новых самых современных экспериментальных аквариумных систем, в которых возможно модулирование различных морских экосистем, значительно облегчило изучение с

помощью радиоизотопных индикаторов тех видов, которые весьма трудно содержать в искусственной среде. К одной такой группе относятся головоногие или кальмары — хищный вид, который служит главным источником пищи как для морских млекопитающих, так и для людей. С тем чтобы проследить поглощение и распределение радионуклидов и металлов в этих широко распространенных животных, обычные каракатицы подвергались воздействию смеси радиоизотопных индикаторов, содержащихся в воде и в их пище. Оба пути облучения привели к значительному накоплению загрязнителей в пищеварительной железе организма. Хотя такое бионакопление и биоудержание загрязнителей в неиспользуемом в пищу органе каракатицы оказало бы незначительное воздействие на людей при употреблении этих головоногих в пищу, крупные морские хищники, такие, как киты, которые питаются кальмарами, могут через свою пищевую цепочку приобретать повышенные уровни содержания токсичных металлов. Таким механизмом переноса можно объяснить весьма высокие концентрации кадмия и различных тяжелых металлов, зарегистрированные у китов и других морских млекопитающих.

Другой группой организмов, которая в настоящее время находится в центре внимания, является студнеобразный планктон, или медуза, массовое появление которых создает трудности как для рыболовства, так и для туризма. Такие нашествия, как полагают, происходят в районах, находящихся под воздействием загрязнения, и вследствие изменений в питательных нагрузках. Бенитические и пелагические медузы подвергались в контролируемых экспериментальных условиях воздействию одного и того же набора металлов и радионуклидов, которые затем аккумулировались и удерживались в их тканях. Наиболее неожиданным было повышенное накопление серебра придонным видом *Cassiopea*. Это позволяет предположить, что данный конкретный вид может использоваться в качестве биоиндикатора загрязнений серебром, которое, в свою очередь, является химическим маркером коммунально-бытовых сточных вод. Кроме того, этот вид медузы получает значительную часть требуемого ему



питания за счет фотосинтеза клеток мелких растений, расположенных в его собственных тканях. Исследования с применением радиоизотопных индикаторов, проведенные при свете и в темноте, позволяют сделать предположение, что эти клетки могут фактически выполнять главную роль в поглощении и удержании этих загрязнителей медузой.

“Методы радиоизотопных индикаторов являются весьма перспективными в качестве быстрого и сравнительно недорогого средства наблюдения за поведением загрязнителей и определения, какие органы и ткани конкретных морских видов подвергаются их воздействию.”

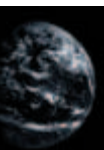
Свинец представляет собой еще один токсичный металл, который в районах, подобных эстуариям, для которых характерны значительные колебания солености, может переходить из частиц твердого вещества в растворенную, более пригодную для биоаккумуляции, форму. Обитающие в эстуариях креветки, будучи подвергнуты воздействию свинца-210, быстро аккумулялировали растворенные в воде радиоизотопные индикаторы, при этом коэффициенты концентрации достигали 100 всего лишь через два дня. В случае свинца около половины всего количества поглощал наружный скелет креветки, который она периодически сбрасывает по мере роста. Для поверхностно активных металлов, таких, как свинец, такой физиологический механизм может объяснять низкий уровень удержания этого металла данным видом креветки и в конечном итоге ограниченную передачу свинца людям через морскую пищевую цепочку.

С помощью ядерных методов может быть также дана оценка передачи и судьбы токсичных органических загрязнителей. Так, например, донные морские звезды и морские ежи были подвергнуты воздействию

высокотоксичного меченого углеродом-14 соединения № 153 типа полихлоробифенила (ПХБ) в морской воде и в их природной пище. Было обнаружено, что в преобладающей степени происходит его поглощение из воды и что это соединение типа ПХБ в основном концентрируется в стенках тела и трубчатых ножках, а не во внутренних органах. Изучение с помощью радиоизотопных индикаторов пищевой цепочки также продемонстрировало, что характер загрязненной пищи сильно влияет на степень поглощения ПХБ организмом животного и на его последующее распределение между различными тканями.

Одним из наиболее неожиданных результатов всех проведенных лабораторных исследований с применением радиоизотопных индикаторов явилось обнаружение больших различий в локализации различных загрязнителей в разных морских организмах. Это показывает, насколько трудно делать обобщение относительно поведения какого-либо класса загрязнителей в морской биоте. Очевидно, что методы радиоизотопных индикаторов являются весьма перспективными в качестве быстрого и сравнительно недорогого средства наблюдения за поведением загрязнителей и определения, какие органы и ткани конкретных морских видов подвергаются их воздействию.

Полевые мероприятия в морских условиях по-прежнему проводились в целях оценки изоляции и удаления углерода из поверхностных вод в северо-западной части Средиземного моря. Долгосрочные исследования с определением временной последовательности, которые продолжаются уже более десятилетия (1987-1999 годы), начали приносить плоды, обнаруживая тенденции с частотностью, превышающей один год. Наложение на годовой цикл, при котором происходит высокий экспорт углерода в зимне-весеннее время и низкий экспорт в летне-осенний период, обнаруживает межгодовые колебания в поступлении углерода в глубинные слои с периодом в четыре года. Кроме того, спорадический, но интенсивный перенос пыли из пустыни Сахара на поверхность моря может способствовать усилению потоков углерода вследствие как непосредственного внесения мелких кристаллических частиц, так и



повышения биологической продуктивности столба воды (эффект удобрения). Эти изменения в различных шкалах времени выявляют сложные механизмы в образовании корпускулярного органического материала в поверхностном слое океана, которое связано с уменьшением содержания растворенного газа двуокиси углерода и последующим повышением способности океана поглощать атмосферную двуокись углерода.

В связи с этими климатическими исследованиями в полевых экспериментах использовались ядерные методы для сравнения измерений нисходящих потоков частиц и углерода с полученными на основе вычислений оценками удаления частиц из поверхностных вод. Весной в течение одного месяца в море были установлены три модели уловителя осаждающихся частиц, обычно используемых международными океанографическими научными сообществами, и фактически измеренные потоки сопоставлялись с косвенными оценками углеродных потоков на основе учета степени нарушения равновесия между торием-234 и ураном-238. Результаты продемонстрировали, что показания всех трех моделей уловителей соответствуют динамике частиц в водяном столбе в период отбора проб и что оценки, касающиеся углеродного потока, которые основаны на нарушении равновесия упомянутых природных радионуклидов, вполне согласуются с непосредственными измерениями *in situ*.

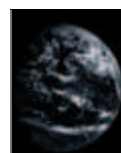
Мониторинг и исследования загрязнения морской среды

Получили дальнейшее развитие методы применения изотопов углерода в сочетании с газовым хроматографическим разделением для определения и оценки источников органических материалов, таких, как углерод, в морской среде. Были также проведены исследования изменения содержания углерода-13 в молекулах липидов, синтезированных с помощью культур различных фотосинтетических организмов. Значительные различия в соотношениях изотопа углерода наблюдались между молекулами липида, синтезированных одним и тем же организмом, и между гомологами того же класса липидов. Все эти различия будут учитываться в целях правильного соотнесения биомаркерных источников и в целях более полного понимания биохимических процессов в окружающей среде.

В 1999 году была завершена установка индуктивно сопряженного масс-спектрометра с высоким разрешением “Финниган элемент”. Была улучшена практика подготовки и анализа проб, с тем чтобы в полной мере использовать низкопоточные варианты введения проб. Возможности приборов, в частности высокое разрешение и пределы обнаружения на уровне фемтограммов (10^{-15}), были использованы при осуществлении

Новые экспериментальные аквариумы в Лаборатории морской среды в Монако

В этом году было начато сооружение и расширение оборудованных по последнему слову техники экспериментальных аквариумных установок МАГАТЭ-ЛМС, которые используются для научных исследований и подготовки кадров в области морской радиоэкологии. Эти специально разработанные лаборатории оснащены отдельными установками “мезокосмс” объемом от 70 до 3000 литров. В управляемых аквариумах может осуществляться автоматическое регулирование температуры и солености воды с целью точного моделирования различных морских экосистем - от эстуариев до открытого океана. Это позволило применять радиоизотопные индикаторы и изотопные методологии для оценки переноса, поведения и судьбы радионуклидов и токсичных микрозагрязнителей в критических морских средах (например, в Средиземном море и у побережья Атлантики, на тропических коралловых рифах и в океанических районах умеренного климата). Стипендиаты Агентства и другие стажеры из государств-членов начали использовать эти установки для оценки возможности использования различных морских организмов в качестве “биоиндикаторных видов” для различных загрязнителей, измеряемых при осуществлении этими государствами своих соответствующих национальных программ в области мониторинга. ■



нескольких проектов. Пробы, отобранные в Эгейском море и Персидском заливе, анализировались на предмет содержания металлических микроэлементов, редкоземельных элементов и изотопов урана.

Был получен один новый эталонный материал (IAEA-408, эстуарийные отложения), которым теперь может пользоваться международное

“Результаты ПКИ по изотопным методам оценки медленно текущих глубинных подземных вод обеспечивают дополнительные средства для проведения оценок безопасности геологических площадок для захоронения ядерных отходов.”

научное сообщество. Он сертифицирован для таких загрязнителей, как органо-хлорные пестициды, нефтяные углеводороды и ПХД.

В качестве одного из элементов программы Агентства по оказанию помощи государствам-членам в их усилиях по мониторингу загрязнения были проведены обследования загрязнения нефтяными углеводородами и токсичными металлами на территории, охватываемой деятельностью Региональной организации по защите морской среды (РОПМЕ) в Персидском заливе. Кроме того, национальные лаборатории в районе действия РОПМЕ, в районах Черного и Средиземного морей провели мероприятия по взаимному сравнению применительно к металлическим и органическим загрязнителям в отложениях и биоте посредством методов разделенной пробы.

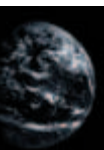
Развитие и рациональное использование водных ресурсов

В мае в Вене состоялся десятый симпозиум на тему “Изотопные методы в развитии и рациональном использовании водных

ресурсов”. Этот симпозиум, организуемый Агентством раз в четыре года, проводится совместно ЮНЕСКО, ВМО и Международной ассоциацией гидрологических наук (МАГН). Были представлены доклады на следующие темы: применение изотопов в гидрологии поверхностных вод; рациональное использование ресурсов подземных вод; явления, связанные с изменением климата; и рациональное использование окружающей среды. В ходе дискуссий за круглым столом обсуждались будущие исследования и связанные с развитием потребности в области изотопной гидрологии, а также роль Агентства в оказании поддержки в проведении как научных, так и прикладных работ.

В рамках завершенной в 1999 году ПКИ были усовершенствованы методологии применения изотопных методов при использовании концентраций, выпавших в качестве радиоактивных осадков цезия-137 и свинца-210 для оценки эрозии почвы и коэффициентов осадения. Было продемонстрировано, что радиоактивность в окружающей среде может использоваться для оценки эрозии почвы, перераспределения почвы (осаждение в низко лежащих районах или на затопляемых равнинах) и той части подвергнувшейся эрозии почвы, которая передается в качестве отложений поверхностным водам. С помощью этой ПКИ удалось определить стандартную методологию, которую можно будет приобрести для руководства. Кроме того, было составлено два справочных кадастра по содержанию двух видов радионуклидов в различных районах мира, что позволило выявить места, в которых их концентрация в почве достаточно высока для того, чтобы применить методологии, разработанные в рамках этой ПКИ. Описание ПКИ и полученные результаты были также представлены на совещании представителей Европейской сети по научным исследованиям в области глобальных изменений (ENRICH), которая использует цезий-137 и свинец-210 для создания и калибровки глобальных моделей циркуляции атмосферного воздуха.

Интеграция изотопных методов с другими гидрологическими и геохимическими методами в целях оценки скорости и характера процесса пополнения подземных вод получила дальнейшее развитие в рамках ПКИ по оценке



на основе изотопов скорости восстановления запасов подземных вод в районах, характеризующихся нехваткой воды. Сбор подробной изотопной и гидрохимической информации осуществлялся на 44 контрольных полигонах, расположенных главным образом в засушливых районах. Эти данные позволили дать оценку скорости восполнения, проверенной путем проведения прикладных полевых исследований и колеблющейся от долей миллиметра до десятков миллиметров в год. Эта методология предоставляет уникальную возможность дать оценку природной скорости пополнения подземных вод, которая в засушливой среде с трудом поддается оценке посредством обычных гидрологических методов. Окончательный доклад по указанному ПКИ будет опубликован в 2000 году.

В августе-сентябре в Вене состоялось заключительное совещание по координации исследований в рамках ПКИ по изотопным методам оценки медленно текущих глубинных подземных вод и возможности их применения для оценки площадок захоронения отходов. При осуществлении этой ПКИ для оценки возраста подземных вод в пределах нескольких тысяч лет в Великом артезианском бассейне Австралии был использован метод датирования по криптону-81. Существует мнение, что эти совместные усилия семи научных институтов и Агентства впервые обеспечили надежную информацию о возрасте подземных вод в этих пределах. Кроме того, результаты ПКИ предоставляют дополнительные средства для проведения оценок безопасности геологических площадок для захоронения ядерных отходов.

Разрабатываемые новые методы определения стабильных изотопных отношений легких элементов и потребности в них с точки зрения эталонных материалов рассматривались на совещании Консультативной группы по вопросу о новейших достижениях в области газовой хроматографии/масс-спектрометрии в непрерывном потоке для анализа изотопного состава (GF-IRMS) и ее применений в изучении водных ресурсов и в проведении связанных с этим экологических исследований. В дополнение к изотопной гидрологии и геохимии значительно расширился круг дисциплин, использующих изотопные сигнатуры. Как следствие этого, радикальным

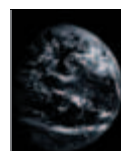
образом в тех же областях изменились требования к аналитическим приборам. На этом совещании обсуждалось несколько достижений в области приборостроения, причем особое внимание уделялось GF-IRMS и оптическим методам определения стабильных изотопов. Совещание определило насущные потребности в имеющихся на международном уровне эталонных материалах со стабильными изотопами для органических веществ и разработало руководящие материалы для определения приоритетов в программе Агентства, касающейся эталонных материалов со стабильными изотопами.

Были завершены окончательные проекты четырех томов учебных материалов, охватывающих весь диапазон применений природных изотопов в гидрологии. Предназначенная для выпуска в 2000 году в серии публикаций ЮНЕСКО, озаглавленной "Технические доклады в области гидрологии", эта совместная публикация предназначена для участников учебных курсов Агентства, а также учебных заведений и университетов во всем мире.

В соответствии с недавно подписанным меморандумом о взаимопонимании между Агентством и ВМО о Глобальной сети "Изотопы в осадках" был учрежден научный руководящий комитет. Этот комитет, который консультирует обе организации по оперативным аспектам функционирования этой сети, провел свое первое совещание в июле в Вене. Обсуждалось долгосрочное развитие этой сети, и на совещании были определены конкретные меры для достижения этой цели.

Завершена разработка программного обеспечения для содействия применению изотопов в гидрологии на основе общей базы данных по гидрологическим исследованиям, проводимым государствами-членами. Под названием "ИСОГИС" (Информационная система по изотопной гидрологии) это программное обеспечение в настоящее время имеется в Интернете и распределяется среди национальных партнеров по проектам технического сотрудничества Агентства и среди 50 научных учреждений.

Завершена разработка учебного пособия по применению изотопных и химических методов



в разработке и рациональном использовании геотермального резервуара. В этом пособии предлагаются теоретическая основа и процедуры для использования изотопных методов в целях изучения и рационального использования геотермальных резервуаров. Ожидается, что это будет способствовать подготовке квалифицированного персонала в государствах-членах и улучшит осуществление проектов технического сотрудничества Агентства в этой области.

Аналитические лаборатории в государствах-членах получают помощь в совершенствовании процедур проведения химического анализа на основе серии мероприятий по взаимному сравнению. В этих мероприятиях участвовало около 60 лабораторий в Азии, на Ближнем Востоке, в Африке и Латинской Америке, что позволило определить области, где для обеспечения приемлемых химических результатов необходимо улучшение процедур. За один год в 47% лабораторий было достигнуто повышение показателей их работы.

Синергизм от взаимодействия с другими международными организациями достигался в рамках консультативного процесса в отношении нового вида деятельности, называемого “Международная программа для изотопов в гидрологическом цикле”, в сотрудничестве с ВМО, ЮНЕСКО и научными учреждениями в государствах-членах. Цели этой инициативы

состоят в том, чтобы: полностью включить изотопную гидрологию в научные дисциплины по водным ресурсам, преподаваемые в университетах, и в рамках ЮНЕСКО/МГП (Международная гидрологическая программа) создать национальные комитеты по гидрологии с целью содействия применению изотопной гидрологии в секторе водных ресурсов и климата в государствах-членах. На Консультативном совещании с ЮНЕСКО и ВМО в декабре было принято решение обратиться с официальным предложением к совещанию межправительственного совета ЮНЕСКО/МГП в 2000 году об учреждении таких национальных комитетов в рамках комитетов МГП.

Одной из задач Агентства является предоставление эталонных материалов для изотопного анализа во всем мире. В этих целях в лаборатории изотопной гидрологии Лабораторий Агентства были повышены точность проведения анализов и тщательность в работе благодаря использованию нового эквипирационного устройства для анализа воды на содержание стабильных изотопов кислорода-18/водорода-2. Это устройство, конструирование которого обошлось значительно дешевле, чем покупка на рынке, повышает точность как анализа $\delta^{18}\text{O}$, так и $\delta^2\text{H}$ примерно в два раза по сравнению с возможностями используемых в настоящее время устройств, приобретенных на рынке.

Изотопные методы для борьбы с отравлением мышьяком

В Бангладеш миллионы людей пострадали от употребления питьевой воды, загрязненной мышьяком, что привело к кризисным последствиям для здоровья населения. Всемирный банк приступил к осуществлению проекта стоимостью 44 млн. долл. для решения этой серьезной проблемы. Одним из имеющихся вариантов является эксплуатация глубинных водоносных горизонтов в качестве источника питьевой воды. Однако надежные критерии для оценки долгосрочных последствий этого варианта отсутствуют. В 1999 году был начат новый проект технического сотрудничества, призванный продемонстрировать выгоды применения изотопной гидрологии в мероприятиях по борьбе с отравлением мышьяком в Бангладеш. Этот проект был сформулирован после инициатив, предпринятых Подкомитетом по водным ресурсам Административного комитета по координации Организации Объединенных Наций, в котором Агентство было назначено ведущей организацией по проведению мероприятий в области гидрологии и геохимии. Результатом осуществления проекта Агентства явилась разработка связанных с изотопами критериев для оценки безопасности глубинных подземных вод, благодаря ему была получена крайне необходимая информация, которая отсутствовала, несмотря на значительные усилия, затраченные в связи с использованием неядерных технологий. ■



Кроме того, применение двойного анализа $\delta^2\text{H}$ при использовании стандартного метода и прецизионной эквilibрационной процедуры для всех проб воды еще более повышает надежность результатов изотопных измерений.

Были разработаны новые и надежные методы определения изотопного состава влаги, содержащейся в воздухе. Этот метод предполагает использование молекулярных сит с целью поглощения влаги для лабораторного анализа и устраняет потребность в хладогенте при отборе проб. Одно из важных применений этого метода состоит в изучении водного баланса озер в отдаленных районах, где жидкий азот или сухой лед, необходимый при обычных методах отбора проб, отсутствует. Новый метод улучшит практику осуществления будущих проектов технического сотрудничества по динамике озерных вод.

В Лаборатории изотопной гидрологии Агентства внедрены два аналитических метода для анализа изотопного состава углерода в органическом веществе и изотопного состава газообразного кислорода. Эти процедуры повысят эффективность усилий по повышению качества эталонных материалов органических веществ, включая переоценку изотопных свойств девяти имеющихся стандартов и производство новых органических эталонных материалов со стабильными изотопами, пригодных для современных аналитических методов.

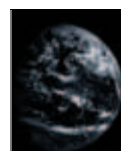
С целью обеспечения готовности базовых эталонных материалов к использованию принимаются меры с целью производства новых запасов материалов заблаговременно до истощения имеющихся запасов. В этой связи в больших количествах (300 литров) была произведена новая порция материала для получения первичного эталонного материала VSMOW. Изотопный состав нового стандарта VSMOW-1 в значительной мере приближается к составу существующего стандарта VSMOW, хотя стоимость его производства составляет лишь незначительную часть от сметной коммерческой цены, которая в настоящее время составляет 1,2 млн. долл.

В целях повышения аналитической точности и сравнимости данных, получаемых в лабора-

ториях изотопной гидрологии во всем мире, было проведено два мероприятия по межлабораторному сравнению. Первое из них было посвящено составу стабильных изотопов в пробах воды. Девяносто лабораторий прислали результаты анализа четырех проб воды, направленных им для этой цели. Оценка показала необходимость таких мероприятий, поскольку значительная часть лабораторий представила данные, выходящие за приемлемые рамки. Некоторые из лабораторий приняли корректирующие меры с целью повышения точности проводимого ими анализа.

В Эфиопии разрабатывается новое месторождение подземных вод, которое удовлетворит приблизительно 40% потребностей в водных ресурсах Аддис-Абебы — столицы страны. В настоящее время было подготовлено около 25 промышленных скважин, однако начало их эксплуатации было отложено из-за отсутствия надлежащей стратегии эксплуатации и рационального использования подземных вод. В рамках проекта технического сотрудничества Агентства оказывается помощь по внедрению изотопных методов в целях получения гидрологической информации, которая будет способствовать разработке правильной стратегии эксплуатации и защиты этого многоскважинного месторождения. Указанные мероприятия будут проводиться в дополнение к деятельности других двусторонних и многосторонних доноров, которые также оказывают помощь местному водохозяйственному органу в деле управления водоснабжением.

На базе применения методов изотопной гидрологии в рамках проекта технического сотрудничества проводится анализ гидрологических условий подземных вод в многочисленных водоносных горизонтах в долине Тадла — экономически важном районе восточной части Марокко. Этот проект дополняет работу в рамках проекта, осуществляемого при поддержке ПРООН/ДЭСВООН с целью разработки модели рационального использования водных ресурсов в долине Тадла. Изотопный анализ приблизительно 150 проб, отобранных в течение 1999 года, позволил получить критически важные данные для проверки многих допущений,



которые ранее делались при разработке гидрологической модели. Специалисты по гидрологии и изотопным методам из водохозяйственного органа и Ядерного центра Марокко приняли участие в семинаре по рассмотрению и интерпретации данных, собранных в рамках этого проекта.

Было начато осуществление нового регионального проекта технического сотрудничества по устойчивому освоению ресурсов подземных вод. Этот проект, охватывающий семь стран южной и восточной частей Африки, имел целью облегчить объединение изотопных

“Возможность использования методов изотопной гидрологии для изучения устойчивости плотин в настоящее время прорабатывается в рамках нескольких проектов технического сотрудничества.”

методов с неядерными методами в целях разработки и освоения водных ресурсов. Изотопные методы использовались также при осуществлении проекта технического сотрудничества, в котором участвовали Китай, Коста-Рика, Сальвадор, Индонезия, Филиппины и Таиланд, в целях мониторинга гидрологических условий в эксплуатируемых геотермальных резервуарах, что обеспечило снижение затрат, связанных с производством электроэнергии. Кроме того, благодаря осуществлению проекта в Сальвадоре был создан потенциал использования геохимических методов для прогнозирования и контроля за образованием осадка в резервуаре и для увеличения продолжительности его эксплуатации в целях производства электроэнергии.

Для многих государств-членов большое значение имеет проблема устойчивости использования плотин. Этот вопрос имеет много аспектов. Одним из них являются течи в плотинах, при которых потеря воды может поставить под угрозу стабильность самой плотины или может быть пустой тратой этого природного ресурса. Вторая проблема связана с заиливанием резервуара, которое при

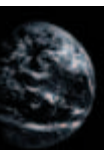
неправильном решении этой проблемы может резко сократить ожидаемый срок эксплуатации плотины. Возможность использования методов изотопной гидрологии для изучения устойчивости плотин в настоящее время прорабатывается в рамках нескольких проектов технического сотрудничества, включая проект по изучению течей плотин в Африке. Применение этих методологий распространяется на Азию и район Тихого океана с использованием концепций, включенных в “Тематический план по устойчивости использования плотин”, который был разработан в этом году.

Для завершения модельного проекта технического сотрудничества, касающегося ресурсов подземных вод в долине Каракас, Венесуэла, была проведена окончательная калибровка математической модели, разработанной для водоносного горизонта. Применение этой модели, основывающейся на изотопных данных, показало, что при увеличении нынешней скорости откачки только на 20% может произойти истощение водоносного горизонта менее чем за 15 лет — значительно скорее, чем предполагалось ранее. Ожидается, что применение этой модели улучшит эксплуатацию и рациональное использование этого важного для городского водоснабжения водоносного горизонта.

Промышленные применения

Радиационная обработка в настоящее время становится “безопасным для окружающей среды” методом, позволяющим применять процессы с менее интенсивным использованием химических веществ и обеспечением свободных от загрязнений стоков. В последние годы также значительно возросло применение ионизирующего облучения при синтезе и модификации основанных на полимерах материалов, используемых в здравоохранении и пластмассовой промышленности.

Результаты и достижения недавно заверенного ПКИ по радиационной обработке воды, сточной жидкости и осадка сточных вод продемонстрировали преимущества использования ионизирующих излучений для решения



проблем, связанных с жидкими отходами. Изучаются методологии комбинированной обработки с использованием ионизирующего излучения и других агентов в целях очистки загрязненных и сточных вод. Эта технология была принята на вооружение промышленностью, и в настоящее время эксплуатируются установки промышленного масштаба.

В ходе осуществления еще одного недавно завершеного ПКИ, касающегося применения радиационной обработки для подготовки биоматериалов к применению в медицине, были продемонстрированы преимущества и уникальные свойства ионизирующего излучения при подготовке и модифицировании полимеров для биомедицинских применений. К числу некоторых типичных освоенных применений относятся: повышение чувствительности пластин микротитратора для диагностических целей; реагирующие на воздействие радиационно привитые покрытия для двухпозиционных управляющих устройств; радиационный синтез микро- и наночастиц для иммобилизации энзимов и

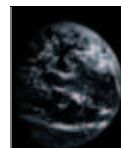
систем доставки лекарственных средств; подготовка гидрогелей для наклеивания повязок и дренажа и радиационный синтез гидрогелей для целей контролируемой доставки лекарственных средств и для контактной среды при ультразвуковых применениях.

Улучшению физических свойств радиационно вулканизированного каучукового латекса (RVNRL) был посвящен ПКИ, завершённый в 1999 году. В результате выполнения широких научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ были синтезированы пленки RVNRL с повышенной прочностью на растяжение, улучшенной сопротивляемостью разрыву и минимальным остаточным протеином. Результаты были переданы в соответствующие отрасли, и Индия, Малайзия и Таиланд уже приступили к производству продукции из RVNRL. Имеются также данные о том, что, в частности, при модернизации оборудования применение самоэкранирующих ускорителей электронного пучка на низкую энергию для вулканизации каучукового

Электронно-лучевая технология очистки воды и сточных вод

Улучшение технологии применения электронных ускорителей в последние годы (например, повышенная эффективность преобразования энергии и выходная мощность), а также исследования в государствах-членах свидетельствуют о том, что ускорители пригодны для крупномасштабной обработки загрязненных вод. Эксплуатация опытно-промышленных установок также показала, что очистка и дезинфекция сточных вод и питьевой воды являются экономически обоснованными. Результаты НИОКР, проведенных в рамках ПКИ, посвященного обработке воды, сточных вод и осадка сточных вод путем облучения, были успешно освоены рядом государств-членов. Типичными примерами крупномасштабных операций являются:

- Подземные воды, содержащие хлорированные органические соединения, в Нижней Австрии обрабатывались с применением облучения электронами с добавлением озона. Была достигнута полная деминерализация загрязнителей, и все испытания обработанной воды на токсичность подтвердили ее отсутствие.
- В городе Воронеже, Российская Федерация, ионизирующее излучение использовалось для обработки подземных вод, содержащих детергент, попавший в эти воды в результате технологического процесса.
- Мобильный ускоритель электронов, разработанный в США, использовался для демонстрации обработки всех видов сточных вод. С помощью этой мобильной системы были успешно обработаны сильно загрязненные подземные воды в Германии и подземные воды, загрязненные нефтяными добавками в США.
- На опытно-промышленной основе электронами были обработаны стоки крупной химической компании в Бразилии.
- Успешные результаты по обработке стоков удалось получить на опытно-промышленной установке в Республике Корея, сооруженной на предприятии по обработке сточных вод, содержащих текстильные краски. ■



латекса обеспечит технические, экологические и экономические преимущества.

В Такасаки, Япония, состоялось совещание экспертов по радиационному синтезу “разумных” мембран, гидрогелей и абсорбентов. Эти изделия подвергаются анализу и оценке, в особенности в отношении их применения в процессах разделения, с учетом нынешнего

“Установлено, что с точки зрения типовых затрат обработка сточных вод электронами имеет преимущества по сравнению с другими современными системами обработки воды.”

состояния и возникающих применений ионных трековых мембран.

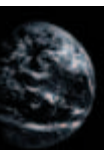
Еще на одном совещании экспертов в Вене изучались технические и экономические аспекты радиационной обработки сточных вод. Исследования показали, что электронные ускорители наиболее подходят для установок с высокой пропускной способностью воды и сточных вод, и вследствие требуемой избыточности в любых экологических применениях вместо одной мощной установки может быть использовано несколько ускорителей небольшой мощности. На основе прошлого опыта с экспериментальными и полномасштабными системами было установлено, что с точки зрения типовых затрат обработка сточных вод электронами имеет преимущества по сравнению с другими современными системами обработки воды. В Европе было начато осуществление рассчитанного на два года регионального проекта технического сотрудничества с долгосрочной целью передачи радиационной технологии для обработки промышленных и муниципальных сточных вод. В краткосрочной перспективе цель состоит в том, чтобы расширить понимание и обеспечить более широкое признание обще-

ственной преимуществ использования излучений при обработке жидких отходов.

Были затребованы услуги консультантов для оценки состояния и тенденций в разработке программного обеспечения для проведения исследований с помощью изотопных индикаторов. Программное обеспечение для анализа распределения времени пребывания в целях выявления неисправностей и анализа процесса было рекомендовано в качестве стандартного более чем 30 учреждениям государств-членов, использующим изотопные индикаторы. Это программное обеспечение облегчает получение информации о процессе, помогает его оптимизации и повышает качество услуг, предоставляемых конечным пользователям.

Радиоиндикаторные и ядерные контрольно-измерительные технологии продолжают оставаться активным компонентом национальных и региональных проектов технического сотрудничества, в частности, в регионах РСС и АРКАЛ. Для стимулирования усилий по подготовке кадров был проведен ряд региональных мероприятий по применениям радиоиндикаторов, закрытых источников и ядерных приборов в нефтяной и нефтехимической промышленности. Основные методы включали: анализ распределения времени пребывания в целях поиска неисправностей; применение радиоизотопных индикаторов для точной калибровки расхода потока и обнаружения течей; применение радиоизотопных индикаторов для увеличения нефтеотдачи; методы сканирования посредством гамма-излучения и нейтронов для инспектирования колонн и резервуаров на нефтеперерабатывающих заводах; метод тонкослойной активации, применяемый для контроля износа и коррозии, и метод взаимной корреляции для измерения расхода многофазного потока.

Было подготовлено руководство по технологии радиоизотопных индикаторов и закрытых источников в применении к промышленности, и были составлены практические руководства процедур, норм и качества контроля при работе с радиоизотопными индикаторами и проведении измерений. Эти документы облегчат передачу технологии и будут содействовать аккредитации учреждений, занимающихся радиоиндикаторными и ядер-



ными контрольно-измерительными технологиями в развивающихся странах.

В январе 1999 года в Китае была начата реализация модельного проекта технического сотрудничества по применению радиоизотопных индикаторов для повышения нефтеотдачи. Была завершена разработка, а на нефтяном месторождении Даганг были проведены испытания метода межскважинной связи и оценки остаточной нефтенасыщенности посредством радиоиндикаторных методов. Был подготовлен, испытан и утвержден для широкомасштабного применения на 30 эксплуатируемых нефтяных месторождениях новый состав радиоизотопного индикатора, в результате чего, согласно сообщениям, было достигнуто увеличение добычи нефти приблизительно на 10%.

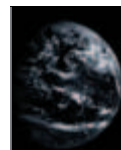
В декабре было проведено совещание Консультативной группы для определения первоочередных проблем в промышленности в Азиатско-Тихоокеанском регионе и для разработки предложений по проектам для Агентства в 2001-2002 годах. Совещание позволило определить четыре приоритетных промышленных сектора, в отношении которых были сформулированы предложения по проектам:

- диагностика и оптимизация процессов в нефтехимической промышленности при использовании неразрушающих испытаний (НРИ), радиоизотопных индикаторов и закрытых источников;
- оптимизация добычи минеральных ресурсов с помощью низкорadioактивных и портативных ядерных контрольно-измерительных приборов;
- модификация природных полимеров посредством радиационной обработки;
- демонстрационные установки для захоронения бытовых отходов и радиационной обработки промышленных сточных вод.

Ожидаемым реальным результатом для государств-членов в регионе, охватываемом РСС, будет создание современных и подлинно безопасных ядерных технологий, предназначенных для решения соответствующих проблем.

С учетом положительных результатов, достигнутых в других регионах, в регионе Западной Азии было начато осуществление проекта, касающегося НРИ в промышленности. Его целью является создание и повышение эффективности групп специалистов, занимающихся НРИ, для использования потенциала этой технологии в промышленных и гражданских машиностроительных секторах и с целью начала процесса обучения и аттестации персонала для НРИ. В целях выполнения требований международных норм, таких, как ISO-9712, основное внимание уделяется обучению, подготовке и аттестации ключевой группы специалистов в каждом государстве-члене. Эти специалисты затем могут продолжать процесс обучения и аттестации в своих странах, в конечном итоге создавая местный потенциал для НРИ для контроля качества промышленной продукции.

Было организовано пять совещаний Консультативной группы, посвященных тематике, которая была признана наиболее важной для создания технологии НРИ в государствах-членах. Широким полем деятельности для применения НРИ являются бетонные сооружения и конструкции, такие, как здания, мосты, дороги, взлетно-посадочные полосы, тротуары, подпорные стенки, плотины, канализационные сооружения, туннели, емкости для хранения и специализированные здания, такие, как конструкции защитной оболочки ядерного реактора. Для успешного внедрения этой технологии в развивающихся государствах-членах важно провести обучение, подготовку и аттестацию большого числа специалистов в этой области ввиду того, что многие бетонные сооружения требуют инспекции и проверки. На двух указанных совещаниях была завершена подготовка руководств по НРИ бетонных конструкций и по изготовлению испытательных образцов для неразрушающих испытаний. На трех других совещаниях были определены учебные планы и составлены вопросы по НРИ для экзаменов в университетах. Кроме того, было опубликовано два руководства: одно — пособие по НРИ для руководителей промышленных предприятий и персонала для контроля качества, а другое — по ультразвуковому контролю материалов.



ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

ФИЗИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Цель программы

Содействовать проведению научных исследований и разработок в связи со специальными применениями ядерных, физических и химических наук для решения практических проблем в областях энергии, окружающей среды, ядерной медицины, материаловедения и промышленности. Совершенствовать использование имеющихся исследовательских реакторов и ускорителей и предоставлять национальным аналитическим лабораториям помощь в достижении ими международных уровней качества при проведении аналитических измерений.

Обзор

Значительным результатом деятельности Агентства по программе физических и химических наук явилась подготовка первой международной библиотеки данных фотоядерных реакций, широко применяемых в областях медицины и защиты от излучения. Была также завершена работа над библиотекой данных реакций заряженных частиц для медицинских циклотронов. Ученые государств-членов все более широко использовали центр ядерных данных Агентства. Был подготовлен и разослан многим государствам-членам новый пакет программного обеспечения по гамма-спектрометрии. Начата работа по применению ядерных технологий при разминировании в рамках гуманитарных операций. Продолжено предоставление развивающимся государствам-членам подготовки кадров в области ядерной контрольно-измерительной аппаратуры. В Интернете открыт доступ к базе данных по исследовательским реакторам. Разработаны новые радиофармацевтические препараты на базе технеция-99m для визуализации опухолей. Уделялось также внимание образцовой практике изготовления и методологии обеспечения качества (ОК) при производстве радиофармацевтических препаратов. В области радиоаналитического анализа повышенное внимание уделялось внедрению в лабораториях государств-членов процедур контроля

качества и ОК. В области термоядерного синтеза Агентство оказывало помощь в подготовке пересмотренного меморандума о достигнутом взаимопонимании между Европейским союзом, Российской Федерацией и Японией относительно работ, связанных с проектом Международного термоядерного экспериментального реактора (ИТЕР).

Ядерные и атомные данные для применений

Использование учеными в государствах-членах услуг Агентства в области ядерных данных постоянно расширялось. Как показано в приведенной ниже таблице, количество индивидуальных операций поиска данных через Интернет (<http://www-nds.iaea.or.at>) из постоянно обновляемых основных баз ядерных данных (содержащих подборки экспериментальных ядерных данных и библиотеки оцененных данных из национальных проектов) в 1999 году возросло более чем на 30%. Количество операций поиска данных с использованием сети Telnet, уменьшившееся в 1998 году ввиду роста конкуренции со стороны более удобного для пользователей интерфейса в Интернете, стабилизировалось на уровне около 2000 операций поиска в год, что указывает на то, что интерактивные средства поиска данных с использованием сети Telnet все еще предпочтительнее для ряда пользователей, вероятнее всего для тех, кто располагает низкоскоростными каналами доступа к Интернет.

Агентство организовало производство и распространение версий на компакт-дисках

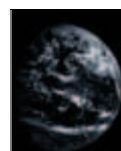
всех своих основных баз ядерных данных. Благодаря использованию этого носителя пользователи, не имеющие подключения к Интернету, могут получить быстрый компьютерный доступ к данным, имевшимся на сервере ядерных данных в то время, когда был подготовлен соответствующий компакт-диск. Кроме того, компакт-диск - это носитель, которым предпочтительно пользуются ученые, работающие с большими библиотеками данных с относительно статическим содержанием. Хорошим примером является весьма большая библиотека данных FENDL-2. Как показано в приведенной ниже таблице, количество компакт-дисков, распространенных в ответ на индивидуальные запросы о предоставлении данных, в 1999 году удвоилось.

Количество операций поиска данных в автономном режиме, в которое входят главным образом ответы на запросы о предоставлении печатных материалов, возросло в 1999 году на 15%. В попытке сократить расходы около 50% всех докладов серии INDC (NDS) были представлены для доступа через Интернет. В 1999 году пользователями были перегружены из Интернета в свои компьютеры свыше 1200 таких докладов. Был также предоставлен доступ через Интернет к неофициальным докладом, содержащим краткое описание предоставляемых услуг, баз данных и кодов обработки данных.

В результате сотрудничества с другими центрами ядерных данных пользователям был открыт доступ к новому массиву данных о реакторной дозиметрии, "RRDF-98", и к библиотеке оцененных сечений ядерных взаимодействий между легкими заряженными

Распространение ядерных данных

	1995	1996	1997	1998	1999
Количество операций поиска данных в основных базах ядерных данных в Интернете		—	40	6830	8970
Количество операций поиска ядерных данных с использованием сети Telnet	4400	5700	7350	2700	2180
Информация на компакт-дисках	—	—	—	205	420
Количество операций поиска в автономном режиме	1550	800	1900	1995	2290



частицами. Этот массив данных может использоваться для “развертывания” спектров нейтронов, падающих на корпус реактора (КР), с целью получения данных о деформациях кристаллической решетки, вызываемых нейтронами. Такая информация представляет важность для оценки срока службы КР. Эта библиотека данных может также использоваться для применения в термоядерных и астрофизических исследованиях.

Был предоставлен пользователям новый пакет прикладных программ “ZVView”, обеспечивающий в интерактивном режиме графическое отображение данных о сечениях ядерных реакций, получаемых из баз экспериментальных и оцененных данных Агентства. Кроме того, была разработана новая программа, облегчающая отображение статистической информации о доступе через сеть Интернет к услугам Агентства с разбивкой, например, по тематике данных или по географическим регионам. Это позволяет получить ценные сведения об изменении потребностей пользователей данных.

Завершен ПКИ по компиляции и оценке данных фотоядерных реакций для применений, и в октябре в Токио состоялось заключительное совещание по координации исследований. В рамках этого проекта была подготовлена первая международная библиотека данных фотоядерных реакций, содержащая в формате, пригодном для расчетов переноса, информацию о 164 изотопах, представляющих важность для применения в областях медицины, защиты от излучений и других областях.

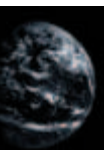
Начато осуществление нового ПКИ по разработке базы данных для оперативного рентгеновского нейтронного активационного анализа. Эта база данных, которая будет разрабатываться как в электронной, так и в печатной формах, будет включать в себя новейшие данные по 80 элементам, такие, как энергии, интенсивности, коэффициенты k_0 и нейтронные сечения гамма-излучения захвата, что обеспечит расширение возможностей этого эффективного аналитического метода. Поскольку в основе этого метода не лежит образование долгоживущего

продукта активации, он полезен для визуализации практически любого элемента, включая такие важные легкие элементы, как водород и углерод, во многих применениях, например в материаловедении, анализе продуктов питания, медицине и защите окружающей среды.

Завершена работа над базой данных о сечениях реакций с участием заряженных частиц, используемой при производстве медицинских радиоизотопов. Эта база данных включает в себя данные о 26 реакциях для наиболее важных диагностических радиоизотопов и 22 реакциях для контроля пучка, представляющих важность для пользователей более чем 200 медицинских циклотронов.

Была оказана поддержка двум проектам технического сотрудничества, ставящим целью расширить региональное использование услуг по ядерным данным, предоставляемых Агентством и на местах. Первым из них является региональный проект по созданию в Сан-Паулу, Бразилия, площадки, дублирующей предоставляемые Агентством в режиме “on-line” услуги в области ядерных данных для обслуживания пользователей в латиноамериканских странах и странах Карибского бассейна. Помимо предоставления улучшенных услуг, зеркальный сервер будет использоваться в качестве учебного средства для будущих семинаров-практикумов и учебных курсов в области технического сотрудничества. Другой проект касается расширения использования исследовательского реактора в Гане, причем основное внимание уделяется созданию локальной сети для предоставления на реакторной установке услуг по ядерным данным.

Завершена подготовка крупной базы численных данных для связанных с атомными и молекулярными данными применений, содержащей информацию о процессах электронных соударений с возбужденными молекулами водорода и его изотопов. Процессы соударений в этих системах играют важную роль в кинетике низкотемпературных плазм. В сотрудничестве с FOM-институтом атомной и молекулярной физики в Амстердаме завершена работа над новой критически оцененной базой атомных данных о возбуждении атомов



гелия в результате столкновений с электронами. Эти данные будут использоваться специалистами по моделированию термоядерной плазмы и по реакторной технике, а также применяться в диагностических исследованиях низкотемпературных плазм.

Ядерные приборы

В октябре состоялось заключительное совещание по координации исследований в рамках проекта по прикладным программам для гамма-спектрометрии. Этот ПКИ был посвящен основным применениям оперирования с ядерными данными, а также новым компьютерным кодам и библиотекам на базе ПК для гамма-спектрометрии. В результате осуществления этого ПКИ были разработаны новые пакеты программного обеспечения для: измерений спектров иодида натрия низкого уровня; спектров гамма-излучения, полученных с использованием высококачественных германиевых детекторов; аннигиляционных пиков с доплеровским расширением; библиотек данных по гамма-излучению; поправок на истинные совпадения; расчета эффективности для больших источников; и анализа спектров гамма-излучения с использованием библиотек.

Эти новые компьютерные программы помогут государствам-членам в проведении более точных измерений материалов во многих областях, таких, как физика, химия, биологические науки, промышленность, археология и мониторинг окружающей среды.

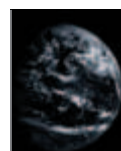
В 1999 году начат новый ПКИ по применению ядерных методов для обнаружения противопехотных наземных мин. Первое совещание по координации исследований состоялось в Загребе, Хорватия. На совещании была подчеркнута потенциальная возможность использования ядерных методов для обнаружения наземных мин и указано на возможность комбинированного применения ядерных датчиков и других методов поиска подобных скрытых под землей объектов.

Работа в лабораториях Агентства в Зайберсдорфе включала:

- создание учебных средств для разработки и ремонта электронных модулей на основе технологии поверхностного монтажа (ТПМ);
- разработку учебных комплектов для подготовки кадров в области ядерной электроники, включая комплекты ТПМ и

Библиотека эталонных входных параметров для моделирования ядерных реакций

Специалисты по оценке ядерных данных в государствах-членах широко применяют ядерные физические расходы для проведения правильной интерполяции между имеющимися измерениями и обеспечения того, чтобы окончательно рекомендуемые значения удовлетворяли физическим требованиям, таким, как требование сохранения энергии. Основные теоретические методы, используемые при оценке данных ядерных реакций при энергиях ниже 100 МэВ, основываются на оптических и статистических моделях. Для таких расчетов необходимо большое количество исходных "параметров", получаемых в результате широкого сравнения теоретических прогнозов с данными измерений. С целью формализации этого процесса отбора параметров и тем самым улучшения качества и согласованности оценок ядерных данных был осуществлен ПКИ по разработке библиотеки справочных исходных параметров (БСИП). Основным результатом этого ПКИ является "стартовый файл БСИП", содержащий описания ядерных реакций, вызываемых падающими нейтронами, протонами и гамма-излучением, а также ядрами водорода-2, -3, и гелия-3 и -4. БСИП документирована в техническом документе Агентства (IAEA-TECDOC-1034), который содержит полное описание этой библиотеки и изложение основы для отбора параметров. Представлена информация по следующим темам: атомные массы и деформации; схемы дискретных уровней; усредненные параметры нейтронного резонанса; параметры оптических моделей; плотности уровней; функции интенсивности гамма-излучения; и угловые распределения в сплошной среде. ■



фотоэлектрических блоков (на основе солнечной энергии) для приборов с коммутируемыми источниками питания;

- разработку и испытание оригинальной системы сканирования (включающей аппаратные и программные средства) для крупнообъемных кадмий-цинк-теллуридных детекторов, применяемых в портативных гамма-спектрометрах;
- создание миниатюрных источников питания для полевых гамма-спектрометрических применений и совершенствование аппаратных и программных средств для

**“В новом ПКИ была подчеркнута
потенциальная возможность
использования ядерных методов
для обнаружения наземных мин.”**

нового поколения ручных дозиметров;

- разработку и создание предназначенного для среды Windows 95/NT пакета программного обеспечения для модуля рентгеновской флуоресценции (РФ) с полным отражением;
- адаптация для практического применения оптимальных процедур подготовки проб для РФ анализа и обучение измерению концентраций иода и мышьяка в пробах воды в диапазоне миллиардных долей.

**Использование
исследовательских
реакторов и ускорителей
на низкие энергии**

Поскольку срок службы 60% всех исследовательских реакторов в мире составляет 30 или более лет, вопрос старения этих реакторов вызывает растущую озабоченность. В целях решения этой и других связанных с ней проблем Агентство провело в сентябре вблизи Лиссабона международный симпозиум по использованию исследовательских реакторов, их безопасности и управлению ими. В качестве ключевых областей, требующих активных

программ инспекций в ходе эксплуатации, были указаны такие вызываемые старением проблемы, как коррозия, эффекты, связанные с радиационным повреждением, и пониженная надежность компонентов. Кроме того, была подчеркнута важность для стареющих реакторов надлежащей документации и заблаговременного планирования операций снятия с эксплуатации. На симпозиуме был также подчеркнут тот факт, что сейчас планируется, разрабатывается и строится больше новых исследовательских реакторов, чем когда-либо в прошлом, причем большинство из них — это реакторы повышенной мощности (приблизительно 20 МВт). В изменяющейся обстановке для сохранения жизнеспособности многих из этих установок необходимо разработать стратегический план с участием всех заинтересованных сторон. Еще одним вопросом, вызывающим озабоченность кругов, занимающихся вопросами исследовательских реакторов, является проблема обращения с отработавшим топливом, особенно в свете планируемого свертывания в середине 2006 года осуществляемой США программы возвращения топлива в страну происхождения. На практике это может привести к форсированию закрытия многих еще работоспособных исследовательских реакторов ввиду отсутствия каких-либо подходящих альтернативных вариантов захоронения топлива. Было подчеркнуто, что для многих исследовательских реакторов продолжение эксплуатации станет возможным только в случае завершения строительства региональных или международных установок по промежуточному хранению и окончательному захоронению отработавшего топлива.

На состоявшемся в октябре в Дебрецене, Венгрия, совещании Технического комитета, посвященном применениям источников нейтронов на базе ускорителей, была рассмотрена осуществленная недавно разработкой небольших портативных электростатических генераторов нейтронов с “герметичной трубкой”. Была подчеркнута потенциальная возможность использования этих типов источников в таких областях, как разминирование в рамках гуманитарных операций, элементный анализ и промышленность. Во многих случаях источник нейтронов с “герметичной трубкой” или с инерционным электростатическим



удержанием может заменить изотопный источник нейтронов, что позволяет свести к минимуму риск радиоактивного загрязнения окружающей среды.

В июне в Вене было проведено совещание Технического комитета по современным вопросам нейтроннозахватной терапии (НЗТ). Это совещание оказалось своевременным, поскольку некоторые операторы исследовательских реакторов рассматривают вопрос об участии в этой области. На совещании было подчеркнуто, что эта терапия является все еще не апробированной, и вряд ли существует необходимость в том, чтобы и на других установках расходовались значительные денежные суммы, необходимые для проведения клинических испытаний НЗТ.

Работы в поддержку деятельности в области технического сотрудничества включали в себя мониторинг проектов, посвященных использованию исследовательских реакторов и ускорителей, и помощь проектам по использованию нейтронных пучков и проектам, связанным с новыми реакторами. Значительным результатом одного из проектов, связанных с

исследовательскими реакторами, явилось получение в Греции нейтронного пучка для дифракционных экспериментов, который будет использоваться в исследовательских работах, финансируемых Европейским союзом.

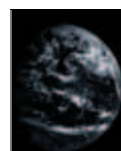
Радиохимические применения

На организованном в январе в Хайдарабаде, Индия, международном семинаре по терапевтическим применениям радиофармацевтических препаратов были рассмотрены нынешние достижения и будущие тенденции в этой перспективной области ядерной медицины. В частности, придавалось особое значение использованию радионуклидных излучателей бета- и альфа-частиц, вводимых в качестве меток в биомолекулы таких носителей, как моноклональные антитела и пептиды.

С помощью консультантов были рассмотрены современное положение дел и будущие тенденции в области технологий мишеней и обработки для производства на циклотронах радионуклидов, важных в медицинском

Меченные технецием-99m пептиды для визуализации опухолей

Появление октреотида, меченого индием-111, для визуализации нейро-эндокринных опухолей явилось новым этапом в развитии радиофармацевтических препаратов, открывающим широкие возможности создания на базе пептидов средств для диагностики и терапии. Однако октреотид, меченный индием-111, не является идеальным препаратом для исследований по визуализации; кроме того, он дорогостоящ и отсутствует в странах, не располагающих циклотронами. Наличие октреотида, меченого технецием-99m, позволит использовать этот метод почти во всех странах, причем при разумных затратах. Разработка подобного средства на основе аналога октреотида явилась целью ПКИ, завершено в 1999 году. В результате работы, проведенной в лабораториях Европы, Азии и Латинской Америки, удалось разработать перспективный комплекс, меченный технецием-99m, продемонстрировавший в лабораторных условиях свойства, аналогичные свойствам октреотида, меченого индием-111. Предварительные исследования, проведенные на пациентах, показали, что это соединение позволяет получать изображения сравнимого или даже более высокого качества. Работа, проведенная в рамках этого ПКИ, подготовила почву для использования аналогов октреотида, меченого технецием-99m, и сделала преимущества процедуры визуализации доступными всему миру. В рамках ПКИ многим участникам из развивающихся стран была также оказана помощь в приобретении экспертных знаний в современных межотраслевых областях НИОКР по радиофармацевтическим препаратам, включая конъюгацию и очистку пептидов, мечение конъюгата технецием-99m, методы ЖХВД для анализа очистки и радиохимического анализа, анализ *in vitro* связи рецепторов и смещения лигандов и исследования биораспределения у животных. ■



отношении. Учитывая потребности развивающихся стран, создавших циклотронные центры для производства радионуклидов, был сделан вывод о том, что для улучшения методов подготовки твердых мишеней необходимы дальнейшие исследования и разработки. Это в свою очередь способствовало бы лучшему

“В число важнейших результатов, достигнутых в области экологических применений разрядов с использованием плазмы, входили: разработка и проведение полевых испытаний прототипной системы плазменного пиролиза для обработки медицинских отходов.”

использованию циклотронных установок и обеспечению большей доступности таких важных радионуклидов, как палладий-103, который стал чрезвычайно важным радионуклидом при лечении рака предстательной железы, будучи инкорпорированным в герметичные источники.

Важным событием явился ввод в ноябре в эксплуатацию циклотронно-ЭПТ центра в Праге — первого центра подобного рода в Восточной Европе. Этот центр, созданный в рамках проекта технического сотрудничества Агентства, располагает специализированными радиохимическими установками для производства метаболического радиоактивного индикатора, широко используемого в кардиологии и онкологии. Планируется производство этого радиоактивного индикатора и снабжение им больниц в Чешской Республике.

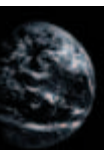
Рассмотрены аналитические данные для сертификации двух эталонных материалов водорослей (IAEA-392 и IAEA-413). Результаты показывают, что мероприятия по сертификации были успешными и что оба материала могут быть сертифицированы приблизительно по 20 элементам.

Работа лабораторий Агентства в Зайберсдорфе в области химии включала: создание системы качества в соответствии с руководящими принципами, изложенными в ISO-17025; оказание лабораториям в государствах-членах Восточной Европы помощи в обеспечении и/или повышении уровня обеспечения качества посредством создания системы качества; участие в семинаре-практикуме для контролеров и подготовку испытательного материала для оценки уровня квалификации этих лабораторий.

Применения в области физики плазмы и исследования в области управляемого термоядерного синтеза

Исследовательская деятельность в области управляемого термоядерного синтеза осуществляется приблизительно в 50 государствах - членах Агентства в целях освоения нового источника энергии, использующего реакции термоядерного синтеза, подобные тем, которые питают энергией солнце и звезды. В целях содействия международному сотрудничеству, которое принесет значительному количеству государств-членов пользу в некоторых областях НИОКР по физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу, Агентство предоставляет помощь, организуя разнообразные виды деятельности, такие, как созыв конференций, технических совещаний и организация ПКИ. Эта деятельность: способствует обмену технической информацией; содействует сотрудничеству между крупными лабораториями и развивающимися государствами-членами; поощряет развитие побочных применений; помогает развивающимся государствам-членам укреплять свои программы исследований; и обеспечивает поддержку деятельности по техническому проектированию ИТЭР.

Совещание Технического комитета по теории переноса, основанной на первом принципе, проведенное в июне в Кластер Зееон, Германия, явилось форумом для обсуждения широкого диапазона теорий физики плазмы, ставящих целью прогнозирование интенсивности тепловых потерь (“транспорта”) из



термоядерной плазмы с магнитным удержанием. Трехмерное компьютерное моделирование движения частиц плазмы с использованием миллионов точек решетки выявляет появление в плазме “стримеров” или “зональных потоков”, пересекающих магнитное поле и вызывающих быстрые локальные тепловые потоки. Сейчас теория плазмы в состоянии предсказывать условия, при которых “внутренние транспортные барьеры” уменьшают интенсивность тепловых потерь из плазмы, что приводит к улучшению работы установки. Резюме этого совещания публикуется в журнале Агентства “Ядерный синтез”.

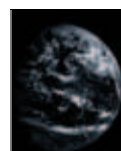
Еще одно совещание Технического комитета по физике и технологии электронно-циклотронного резонансного нагрева (ECRH) для термоядерных устройств состоялось в октябре в Оараи, Япония. ECRH может быть использован в будущем для уменьшения тиринговых мод, подавления пилообразных осцилляций и поддержания внутренних транспортных барьеров в токамаках. После инжектирования в плазму микроволновых тепловых импульсов по скорости расширения теплового импульса можно рассчитать температуропроводность. Ряд лабораторий ведет работы по разработке гиротронов, способных генерировать в статическом режиме с хорошей эффективностью (т.е. >30%) мощности порядка 1 МВт. Разрабатываются алмазные окна, поскольку они характеризуются низким микроволновым поглощением и высокой теплопроводностью, позволяющими им пропускать без растрескивания значительно более высокие мощности, чем обычные окна.

Контроль, сбор данных и дистанционное участие в исследованиях в области термоядерного синтеза явились темами, обсужденными на совещании Технического комитета, состоявшемся в июне в Лиссабоне. Были представлены результаты многочисленных экспериментов, касающихся разнообразных систем контроля за плазмой и технологического контроля, а также систем дистанционного манипулирования. Кроме того, были представлены доклады о новых интерфейсах пользователей на базе Интернет, обеспечивающих для санкционированных пользователей полный доступ в режиме считывания/записи к таблицам ввода данных через

общие браузеры. Было выражено общее согласие в отношении того, что для облегчения дистанционного сотрудничества при проведении исследований в области термоядерного синтеза необходима унификация различных систем, поскольку все осуществляемые крупные эксперименты и эксперименты, находящиеся в настоящее время в стадии подготовки, поддерживают несколько групп, интерактивно участвующих в текущих экспериментах из мест, расположенных на удалении от площадок, где они проводятся.

На совещании Технического комитета, состоявшемся в сентябре в Оксфорде, Соединенное Королевство, были изучены физика *H*-моды (с сильным удержанием)/транспортные барьеры в термоядерных плазмах с магнитным удержанием. Результаты свидетельствуют об улучшении характеристик удержания и устойчивости при наличии внутренних и краевых транспортных барьеров в различных устройствах при длинных импульсных разрядах с обращенным магнитным широм благодаря использованию большого числа схем управления. Транспортный барьер, существующий на границе плазмы в режимах с сильным удержанием, сейчас признается столь же важным, как и общее энергетическое удержание. Цель на ближайшее будущее заключается в воспроизведении благоприятных режимов с “малыми” локализованными по краям модами в нескольких экспериментальных устройствах с различными размерами и параметрами плазмы до того, как можно будет осуществить экстраполяцию на ИТЭР. Режим работы в *H*-моды с высокой плотностью и с боковой загрузкой топливных таблеток при высоком поле обеспечивает как хорошее удержание в *H*-моды, так и высокую плотность плазмы вблизи эмпирического предела плотности Гринвальда. Такой режим работы может обеспечить для термоядерного реактора значительные преимущества.

Тема высокоэнергетических частиц в системах с магнитным удержанием была обсуждена на совещании Технического комитета, состоявшемся в октябре в Нака, Япония. Роль убегающих электронов, генерируемых при разрывах в плазмах токамаков, изменилась: ранее они считались безобидным явлением,



используемым главным образом для зондирования магнитной турбулентности, а теперь рассматриваются в качестве серьезной угрозы первой стенке будущих больших токамаков. Необходимо обосновать надежные схемы, позволяющие избежать этого эффекта и пригодные для применения на ИТЭР. Проводимые в настоящее время теоретические исследования будут способствовать разработке неоклассической теории быстрых ионов; разработана нелинейная кинетическая жидкостная модель, учитывающая кинетические эффекты всех видов частиц в плазмах с высокими значениями бета. Предстоит экспериментально и теоретически решить ряд вопросов. Один из них касается убегающих электронов: сколько электронов будет ускользнуть, каким образом они удерживаются и каковы последствия столкновения электронов с первой стенкой токамаков. Второй вопрос связан с быстрыми ионами. Многие аспекты поведения быстрых ионов в токамаках хорошо поняты, однако их свойства удержания в стеллараторах требуют дальнейшего разъяснения, так же, как и роль кинетических и нелинейных неустойчивостей Альфвена в системах с магнитным удержанием.

На совещании Технического комитета по исследованиям с использованием малых термоядерных устройств, проведенном в октябре в Ченду, Китай, был сделан вывод о том, что улучшенные машинные и диагностические характеристики токамака HL-1M приводят к улучшению удержания и воспроизводимости плазменных разрядов; улучшены также диагностические системы. Еще один вывод заключается в том, что результаты экспериментов по сверхзвуковому инжектированию и инжектированию с использованием гелиевого молекулярного пучка оказались многообещающими, и газовые добавки в исследованиях переноса загрязнений, по-видимому, играют важную роль в понимании механизмов контроля термоядерных плазм. Были также сделаны доклады о магнитогидродинамических исследованиях с использованием катушек Мирнова и зондировании граничной плазмы пучками тяжелых ионов. Измерения, проведенные с использованием катушек Мирнова, показали, что магнитные турбулентности состоят из двух компонент: широкодиапазонных флуктуаций,

вызываемых микронеустойчивостями, и когерентных мод, причем последние связаны с вращением магнитного острова с $m = 2$ внутри плазменного шнура. В сплошной траектории инжектированного пучка тяжелых ионов наблюдалось новое явление: объем отбра проб — область вторичной ионизации, позволяющая производить измерения потенциала плазмы, — разделился на два отдельных объема.

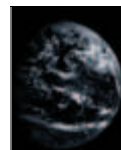
В октябре в Фукуока, Япония, состоялось совещание Технического комитета по стационарному режиму работы магнитных термоядерных устройств. Темы включали: длинные импульсные разряды в токамаках и стеллараторах и усовершенствованные конфигурации; технологии, необходимые для работы магнитных термоядерных устройств в режиме длинных импульсов; компоненты первой стенки; сценарии теплового и токового возбуждения; системы управления, диагностика для работы в режиме длинных импульсов; теория; и моделирование. Были представлены доклады по сооружаемым в настоящее время нескольким новым устройствам, которые будут обеспечивать длительность импульса от 300 до 1000 секунд и ток плазмы от 1 до 2 МА, что близко к планируемой длительности импульса токамака ИТЭР. Результаты, полученные на токамаке TRIAM-1M, показывают, что посредством тщательного подбора мощностей разогрева можно получить режим с улучшенным удержанием и высокой эффективностью токового возбуждения. Результаты, достигнутые на установке Large Helical Device, отражают постоянное повышение характеристик, причем длительность импульсов достигает 35 секунд при высокой мощности. Были также представлены доклады о всесторонней модели, разработанной для транспорта и электронного возбуждения тока, которая в состоянии описать моды со слабым удержанием и уменьшенным транспортом для низкого/обращенного шира и высоких пологидальных значений бета, необходимых для контроля внутреннего транспорта, — важнейшего вопроса для контроля плазмы в ИТЕР. Резюме этого совещания и некоторые представленные на нем доклады будут опубликованы в журнале "Ядерный синтез".

В ноябре в Вене состоялось заключительное совещание по координации исследований для



ПКИ по техническим, промышленным и экологическим применениям физики плазмы и технологий термоядерного синтеза. В число рассмотренных тем входили: поверхностная обработка с использованием плазмы для улучшения поверхностных свойств в лабораторных и промышленных условиях; применение плазменных технологий для обработки опасных отходов в газообразной, жидкой и твердой формах; взаимодействие между технологией низкотемпературной плазмы и технологией термоядерного синтеза; и базовые физические исследования по этим темам. Одним из результатов этого ПКИ явилось улучшение сотрудничества лабора-

торий и расширение возможностей подготовки студентов из развивающихся стран. В число важнейших результатов, достигнутых в области экологических применений разрядов с использованием плазмы, входили: разработка и проведение полевых испытаний прототипной системы плазменного пиролиза для обработки медицинских отходов; и создание устройства с тихим диэлектрическим барьерным разрядом в качестве дешевого генератора газообразного озона. Последняя система была испытана при обработке сточных вод с целью очистки их от биологических организмов, очистки угля от соединений серы и удаления водяных паров из природного газа, сопутствующего добыче нефти.





Программа Агентства

в 1999 году:

Безопасность

ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Цель программы

Оказывать помощь в достижении и поддержании высокого уровня безопасности эксплуатируемых во всем мире ядерных установок посредством согласования в международных масштабах стандартов и норм безопасности и предоставления консультаций и услуг.

Обзор

Деятельность в этой области была сосредоточена на оказании поддержки межправительственным усилиям по укреплению ядерной безопасности во всем мире. Основное внимание уделялось разработке общих норм безопасности, предоставлению разнообразных услуг экспертов, оказанию содействия обмену информацией по вопросам безопасности и поддержке координированных исследований в государствах-членах. Главное внимание в процессе разработки норм ядерной безопасности было обращено на их рассмотрение, пересмотр и выработку в областях юридической и правительственной инфраструктуры, а также выбора площадок, проектирования и эксплуатации атомных электростанций и исследовательских реакторов. При развитии услуг по рассмотрению эксплуатационной безопасности большее внимание уделялось управлению безопасностью, культуре безопасности и самооценке.

Оценка безопасности АЭС

Были завершены два доклада о безопасности: один по осуществлению программ управления авариями, а другой — по анализу аварий на АЭС. Основное внимание в первом из них сосредоточено на вкладе управления авариями в глубокоэшелонированную защиту. В докладе об анализе аварий представлены примеры образцовой практики выполнения детерминистического анализа безопасности АЭС и обсуждены требования в отношении поддержания надлежащего уровня качества анализа безопасности.



Проведенная в последнее время работа по показателям безопасности была сосредоточена на разработке основ организации программ индикаторов уровня эксплуатационной безопасности на АЭС. Она была начата с определения понятия уровня эксплуатационной безопасности и выявления "признаков эксплуатационной безопасности".

“Во внебюджетной программе по безопасности ядерных установок в странах Юго-Восточной Азии, Тихого океана и Дальнего Востока было уделено особое внимание укреплению технических возможностей регулирующих органов и организаций, обеспечивающих техническую поддержку . ”

Была разработана иерархическая структура "общих", "стратегических" и "специфических" индикаторов. Опытные исследования на установках, проведенные в течение 15 месяцев, показали, что предлагаемая система является хорошей основой для разработки средств для самооценки, учитывающих особенности станций. Эти результаты явились основой для нового ПКИ по индикаторам безопасности.

Работа Агентства в области вероятностного анализа безопасности (ВАБ) была сосредоточена на установлении приоритетов для его применения и на повышении качества и согласованности ВАБ в поддержку таких применений. Были опубликованы два технических документа — по обеспечению качества для ВАБ и по ВАБ действующих установок. В сотрудничестве с АЯЭ/ОЭСР было разработано руководство, способствующее более тщательному рассмотрению ВАБ регулирующими органами. Помимо этой работы, связанной с развитием, представлялись услуги по независимому авторитетному рассмотрению и консультации экспертов. В ходе командировок в рамках Международных услуг по независимому

авторитетному рассмотрению (ИПЕРС) было проведено рассмотрение ВАБ в рамках остановки и работы на малой мощности для АЭС "Пакш" в Венгрии и "Богунице V2" в Словакии. Были проведены экспертные рассмотрения ВАБ на АЭС "КАНУШП" в Пакистане и ВАБ на АЭС в Козлодуде, в ходе которых анализировались внутренние события и проводился анализ пожарной и сейсмической безопасности.

Проектная и инженерно-техническая безопасность

В настоящее время значительная часть работы в этой области связана с обновлением норм безопасности для выбора площадок и проектирования АЭС. Выпущены публикации: по анализу коренных причин в случаях, связанных с пожарами; по осуществлению и рассмотрению вопросов управления старением; по оценке и управлению основными компонентами АЭС, важными для безопасности; и по упрощенному подходу к оценке параметров стандартного источника для проектирования ЛВР. Кроме того, были выпущены руководящие материалы для услуг Агентства по рассмотрению проектной безопасности и для групп по оценке вопросов управления старением.

Двадцати государствам-членам были предоставлены услуги по рассмотрению вопросов инженерно-технической безопасности в виде командировок в рамках технического сотрудничества, а также организации семинаров (см. Приложение, таблица А5). Командировки в рамках услуг по рассмотрению проектной безопасности (включая аспекты безопасности, связанной с управлением конфигурацией и управлением старением) были организованы в Исламскую Республику Иран, Пакистан, Румынию и Украину.

Большинство командировок по вопросам внутренних/внешних событий было связано с сейсмическими оценками действующих АЭС. Цель этих командировок — ознакомить сотрудников станций с опытом других стран и тем самым обеспечить согласование международной практики и оптимизировать использование ресурсов. Пожаробезопасность также



является важнейшим вопросом эксплуатационной безопасности, которому уделяется все большее внимание в ходе периодических рассмотрений безопасности. В соответствии с этим было проведено две командировки по вопросам пожаробезопасности: одна в Пакистан, а другая в Китай, и были выработаны рекомендации, направленные на обеспечение более строгого соблюдения норм безопасности Агентства. В Исламскую Республику Иран был выполнен ряд командировок в рамках технического сотрудничества в связи со строительством в Бушере реактора ВВЭР-1000. В ходе этих командировок было проведено рассмотрение сейсмических опасностей, безопасности фундамента, первого контура, а также были подготовлены руководящие указания по улучшению предварительного доклада об анализе безопасности.

В 1999 году была учреждена новая внебюджетная программа координации и помощи при проведении мероприятий, связанных с межкристаллитным коррозионным растрескиванием трубопроводов из нержавеющей стали под воздействием напряжений в реакторах РБМК. Основное внимание в рамках этой программы уделялось: улучшению инспекций в ходе эксплуатации и аттестации; всесторонним оценкам; аттестации методов ремонта; и методам дезактивации.

В рамках внебюджетной программы по безопасности ядерных установок в странах Юго-Восточной Азии, Тихого океана и Дальнего Востока продолжалось предоставление государствам-членам этих регионов помощи с уделением особого внимания укреплению технических возможностей регулирующих органов и организаций, обеспечивающих техническую поддержку. В 1999 году были проведены: региональные учебные курсы по безопасности исследовательских реакторов; рассмотрение Малайзийской регулирующей организации, командировки в Индонезию и Вьетнам, предшествующие командировкам ИРРТ (Международная группа по рассмотрению вопросов регулирования), и семинар-практикум по функции регулирующего органа в Таиланде; четыре командировки по вопросам проектной безопасности, рассмотрение безопасности экспериментального быстрого реактора и два семинара-практикума по ВАБ в Китае; и

командировка экспертов в Индонезию по вопросам аварийной готовности.

Эксплуатационная безопасность

В 1999 году были выполнены четыре командировки Группы по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ), а также четыре подготовительных поездки в связи с командировками в 2000 году и четыре последующих посещения (см, Приложение, таблица А7). В ходе командировок были выявлены возможности повышения эксплуатационной безопасности в ряде областей, включая управление безопасностью (определение возможностей управления в целях обеспечения безопасной эксплуатации и информирование о них), и профилактическое техническое обслуживание, состояние установок и обеспечение административно-хозяйственной деятельности, выполнение действий человеком, радиологическую защиту, процедуры на станциях и обеспечение качества. База данных OSMIR с результатами командировок ОСАРТ, содержащая результаты всех командировок и последующих посещений после 1991 года, была предоставлена энергокомпаниям в государствах-членах на компакт-дисках.

Предоставление технической помощи и консультаций все больше увязывается с рассмотрениями ОСАРТ. В качестве части предоставляемой после ОСАРТ помощи в целях развития самооценки эксплуатационной безопасности во Франции было проведено три семинара по методологии ОСАРТ. По просьбе компетентных органов Пакистана после предшествующего ОСАРТ посещения АЭС "CHASNUPP" было организовано три командировки в рамках технической помощи, с тем чтобы помочь персоналу эксплуатирующей организации и регулирующего органа сосредоточить внимание на вопросах эксплуатационной безопасности при переходе станции от этапа строительства к этапу ввода в эксплуатацию и запуска.

Организовано предоставление новых услуг в области эксплуатационной безопасности — услуг по независимому авторитетному



рассмотрению опыта достижения эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР). Услуги ПРОСПЕР расширяют сферу услуг Группы оценки значимых с точки зрения безопасности событий (АССЕТ), включая в оценку способность станции эффективно использовать все данные об эксплуатационных показателях в целях повышения показателей безопасности. Рассмотрение информации об анализе значимых событий по-прежнему сохранится в качестве краеугольного камня этих услуг, однако будет рассматриваться

**“Государства-члены предложили
Агентству разработать процессы
обзора административного
управления на уровне компаний и
ядерных установок ”**

также использование информации об эксплуатационных данных, таких, как события низкого уровня и события, близкие к отказам, и внешнего опыта эксплуатации в целях уменьшения отказов, причем дополнительное внимание будет уделяться целесообразности, своевременности и эффективности корректирующих действий.

Услуги Агентства в области эксплуатационной безопасности укрепляются таким образом, чтобы лучше учитывались современные проблемы — возросшая конкуренция, социальные и политические изменения и экономический переход — и будущие потребности, определенные государствами-членами, пользующимися этими услугами. На состоявшемся в декабре совещании Консультативной группы были одобрены инициативы Агентства в этом отношении и сделан ряд рекомендаций. В области управления культурой безопасности услуги должны включать укрепленные возможности рассмотрения эффективности управления и оказания помощи при разработке и поддержании прочной культуры безопасности в условиях организационного и экономического давления. В рамках всех услуг следует уделять большее внимание мерам,

необходимым для компенсации старения и сокращения численности специалистов в ядерной области и утраты традиционных институциональных навыков. В области повышения безопасности и модернизации необходимы дополнительные руководство и услуги в целях оказания государствам-членам помощи в принятии решений, касающихся: модернизации и совершенствования аппаратных и программных средств, относящихся к безопасности; процедур; применения новых норм безопасности; использования процесса принятия решений, базирующегося на оценке риска; и новых и более сложных индикаторов уровня безопасности. Усилия в этой области должны также принимать во внимание возможность дублирования деятельности с другими организациями.

Одним из элементов такого укрепления явилось улучшение интеграции и координации услуг ОСАРТ, АССЕТ и услуг по повышению культуры безопасности посредством проведения командировок и деятельности по подготовке кадров с участием смешанных групп (например, руководителя группы АССЕТ, осуществляющего руководство командировкой ОСАРТ). Сейчас этот подход расширен таким образом, что он включает другие услуги по рассмотрению безопасности, такие, как ИРРТ, и услуги по комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР). Улучшились также координация и связь с другими международными организациями, предоставляющими АЭС услуги в области эксплуатационной безопасности.

Услуги Агентства по рассмотрению эксплуатационной безопасности все больше сосредотачиваются на оказании энергокомпаниям помощи в улучшении управления безопасностью и культурой безопасности и на оказании содействия самооценке как методу поддержания хороших показателей безопасности. Проведен ряд командировок в рамках технической помощи с целью оказания компании "Electronuclear", оператору АЭС "Ангра" в Бразилии помощи в подготовке персонала по вопросам самооценки культуры безопасности. Помощь будет продолжена по мере осуществления компанией "Electronu-



clear" рекомендованных улучшений, и предполагается, что весь этот процесс послужит также моделью в тех случаях, когда другим государствам-членам будет предлагаться всесторонняя комплексная программа помощи.

Были продолжены инициативы по оценке деятельности по самооценке энергокомпаний с целью определения их эффективности в области повышения показателей эксплуатационной безопасности, а также в отношении того, каким образом эти виды деятельности следует включать в услуги в области эксплуатационной безопасности. Откликаясь на активный интерес со стороны ядерной промышленности и правительственных организаций, Агентство выпустило руководящий документ по самооценке эксплуатационной безопасности для АЭС в помощь организациям, стремящимся сосредоточить внимание на эксплуатационной безопасности.

В области управления безопасностью государства-члены предложили Агентству разработать процессы обзора административного управления на уровне компаний и ядерных установок. Все эти дополнительные услуги, включая разработку руководящих принципов, услуги по оценке, семинары и средства самооценки будут интегрированы в услуги ОСАРТ-АССЕТ-услуги по культуре безопасности. В поддержку этой инициативы на совещании Технического комитета в Канаде состоялся широкий обмен практическими методами и опытом в областях управления безопасностью и культурой безопасности на уровне компаний и руководства регулирующих органов.

Безопасность исследовательских реакторов

Командировки ИНСАРП в Финляндию и Бельгию свидетельствуют о возросшем интересе к этим услугам в Западной и Северной Европе, причем в рамках европейских региональных проектов технического сотрудничества было проведено семь командировок по безопасности на исследовательские реакторы в Беларуси, Болгарии, Польше, Российской Федерации и Украине. Другие командировки

по безопасности были выполнены: в Нигерию — где в соответствии с соглашением с Агентством строится мини-тюрный реактор-источник нейтронов, Демо-кратическую Республику Конго — для изучения эрозии площадки реактора и общих условий безопасности на исследовательском реакторе в Киншасе и в Таиланд — для оказания помощи в лицензировании нового исследовательского реактора. Командированные эксперты посетили также Вьетнам (Далат) и Индонезию (Серпонт) для оказания помощи в улучшении докладов об анализе безопасности.

Была также выполнена командировка на исследовательский реактор в Винче, вблизи Белграда, Югославия, который был закрыт около 15 лет тому назад. В последние годы возникла озабоченность в отношении состояния отработавшего топлива, хранящегося в бассейне на площадке; основная цель этой командировки заключалась в оценке проведенной до настоящего времени деятельности по улучшению состояния топлива и бассейнов и в изучении нынешнего положения дел. В результате командировки был выявлен ряд вопросов безопасности, связанных с этим топливом и с топливом, все еще находящемся в реакторе, и не решаемых надлежащим образом ввиду отсутствия финансирования.

В сентябре в Лиссабоне был проведен симпозиум по использованию исследовательских реакторов, их безопасности и управлению ими. На симпозиуме чаще всего упоминались те проблемы безопасности, которые связаны со стареющими исследовательскими реакторами, составляющими в настоящее время большинство подобных реакторов во всем мире. Конкретно обсужденные вопросы включали: управление старением; обновление докладов об анализе безопасности; документы и периодические рассмотрения безопасности; обращение с отработавшим топливом; и снятие с эксплуатации.

Регулирующая деятельность, связанная с ядерной безопасностью

Услуги ИРРТ по-прежнему привлекают новые запросы, и спрос на проведение командировок



за последние три года остается высоким. В течение 1999 года были завершены одна полномасштабная командировка ИРРТ, две командировки, предшествующие ИРРТ, и четыре подготовительных посещения в связи с командировками, запланированными на 2000 год. Первоначально услуги ИРРТ были сосредоточены на регулировании ядерной безопасности. Однако многие регулирующие органы, обращающиеся с запросами о проведении этих командировок, несут также ответственность в области радиационной безопасности, безопасности радиоактивных отходов и безопасности перевозок, и поэтому все большее количество командировок проводится группами, в состав которых входят специалисты в этих областях.

В информационную систему по инцидентам (ИСИ), эксплуатируемую совместно Агентством и АЯЭ/ОЭСР, в 1999 году поступило 112 сообщений о событиях, в результате чего общее число сообщений о событиях, хранящихся в этой базе данных, превысило 2800. Информация в базе данных ИСИ предназначена для технического использования и представляет собой сведения ограниченного распространения. Для неограниченного использования был подготовлен итоговый доклад об опыте эксплуатации, охватывающий период с 1996 по 1999 год. Были выполнены два исследования конкретных категорий событий, одно из которых посвящено событиям, свидетельствующим о нарушении эксплуатационных

пределов и условий, а другое — событиям, связанным со взаимодействием процедур и человеческих факторов.

Подготовка к Y2K

Был организован специальный проект для оказания государствам-членам помощи в решении компьютерной проблемы Y2K на АЭС (см, Приложение, таблица А6). Роль Агентства как информационного центра для обмена информацией включала подготовку специальной страницы в Интернете, посвященной Y2K и обеспечивающей широкое и удобное распространение информации. Был опубликован руководящий документ, в котором излагаются необходимые меры по решению проблемы Y2K. Были проведены три семинара-практикума — по планированию программ Y2K, по осуществлению и по чрезвычайному планированию, причем труды этих семинаров и их выводы содержатся на соответствующем узле в Интернете. Агентство также провело 20 командировок в девять государств-членов специально для изучения вопросов подготовки к решению проблемы Y2K. Были также организованы специальные мероприятия, обеспечивающие наличие персонала в центре аварийного реагирования Агентства в период перехода от 1999 к 2000 году, с тем чтобы государства-члены могли иметь доступ к подлинной информации о проблемах на АЭС, связанных с Y2K и имеющих отношение к безопасности.



РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Цель программы

Содействовать обеспечению радиационной безопасности посредством разработки соответствующих норм безопасности, применения этих норм, осуществления правил и требований Агентства в области радиационной безопасности, а также предоставления государствам-членам консультаций и услуг в рамках программы технического сотрудничества и Конвенций об оперативном оповещении о ядерной аварии и о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации.

Обзор

Программа по радиационной безопасности имеет две взаимодополняющие цели: разработку основанного на консенсусе согласованного свода норм безопасности; и обеспечение применения этих норм в государствах-членах и через другие международные организации. Для достижения этих целей основное внимание в программе уделяется ряду областей работы, охватывающих соответствующие исследования, разработку принимаемых консенсусом документов на уровне требований и вспомогательных руководств, а также подготовку практических руководств и других документов в помощь осуществлению этих норм регулирующими органами. Многие из этих документов являются технической основой проектов технического сотрудничества, включая модельный проект по укреплению инфраструктур радиационной безопасности и безопасности отходов более чем в 50 государствах-членах. Кроме того, значительные усилия осуществлялись в области деятельности, связанной с аварийным реагированием, включая обслуживание участников Конвенций об оперативном оповещении о ядерной аварии и о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации. В поддержку этой деятельности в рамках программы технического сотрудничества были организованы исследовательские программы, учебные курсы, конференции и другие совещания по обмену информацией.



Радиационная защита

В целях количественного определения достигнутого до настоящего времени прогресса в рамках модельного проекта технического сотрудничества по модернизированию инфраструктур радиационной защиты во второй половине 1999 года группы по независимому авторитетному рассмотрению посетили представительную группу 14 участвующих государств. Эти группы провели оценку

***“Подготовлен план действий,
содержащий программу мер,
нацеленных на улучшение
контроля за радиационными
источниками.”***

адекватности юридической и регулирующей структуры, полномочий регулирующего органа по обеспечению соблюдения законодательства и правил, системы оповещения о радиационных источниках, выдачи для них разрешений и контроля за ними, имеющих финансовых и кадровых ресурсов и численности персонала, имеющего надлежащую подготовку. Результаты этих независимых авторитетных рассмотрений будут определять дальнейшие действия по осуществлению данного модельного проекта.

В качестве части проекта технического сотрудничества программное обеспечение для Информационной системы по регулирующим органам (RAIS) было переведено с английского языка на арабский, испанский, русский и французский языки и разослано более чем в 40 государств-членов. Пакет программного обеспечения состоит из пяти модулей: инвентарного перечня радиационных источников и установок; процесса выдачи разрешений, инспекций и контроля за соблюдением норм; дозиметрии персонала, подвергающегося профессиональному облучению; и показателей работы для отдельных установок, а также для программы регулирования в целом.

Новый региональный проект технического сотрудничества, посвященный совершенствованию профессиональной радиационной защиты на АЭС в регионе Азии, а также аналогичный проект для европейского региона и информационная система по профессиональному облучению (ИСПО) представляют собой часть комплексной стратегии по укреплению оптимизации радиационной защиты на АЭС, основное внимание в которой уделяется обмену информацией и подготовке кадров. Участие в ИСПО, управление которой осуществляет Объединенный секретариат от МАГАТЭ и АЯЭ/ОЭСР, постоянно расширяется. К концу ноября 1999 года ее членами являлись десять энергокомпаний в девяти странах (представляющие 31 ядерно-энергетический реактор) и семь регулирующих органов. Проект, относящийся к Азии, включает подготовку учебной программы для проведения обучения по вопросам оптимизации радиационной защиты и учебных семинаров-практикумов для административных руководителей, а также для специалистов по защите от ионизирующего излучения.

Радиационная защита в медицинских применениях — это область, интерес к которой растет. Готовится руководство по безопасности Агентства, посвященное радиационной защите при медицинском облучении, и завершена работа над докладами по медицинскому облучению, подготовленными совместно с ВОЗ, ПАОЗ и Европейской комиссией. Завершен также регулирующий руководящий документ по радиационной защите и безопасности в радиотерапии. Эти документы публикуются ВОЗ.

Компьютерная проблема Y2K имеет особое значение в области медицины ввиду большого количества мест в мире, где используется оборудование, на которое она может повлиять, а также ввиду значительного объема нестандартного программного обеспечения, находящегося, согласно имеющимся сведениям, в эксплуатации. В качестве части программы работ Агентства по решению проблемы Y2K были подготовлены (и представлены пользователям через узел Агентства в Интернете *WordAtom*) два доклада по мерам для решения этой проблемы на медицинских установках. По этой теме в Вене был проведен



семинар-практикум, и, кроме того, в Боливию и Коста-Рику в порядке оказания помощи выполнены две командировки.

Безопасность радиационных источников и обеспечение сохранности радиоактивного материала

В связи с тем, что с радиационными источниками, которые по разным причинам не находятся под надлежащим контролем, постоянно происходят инциденты, был подготовлен план действий, содержащий программу мер, нацеленных на улучшение контроля за такими источниками. Была также начата работа по классификации источников, определенная в качестве задачи первоочередной важности.

Еще одной областью, в которой Агентство работает на протяжении ряда лет, является расследование аварий. Были расследованы недавние аварии в Грузии, Турции, Исламской Республике Иран и Российской Федерации, и разрабатывается база данных, в которой будет собрана информация о причинах и последствиях всех этих событий. Заканчивается работа над докладами по безопасности, посвященными учету эксплуатационного опыта в области манипулирования с радиационными источниками, а также урокам, извлеченным из аварий в радиотерапии.

Изложенная выше работа связана главным образом с аварийными событиями, являющимися следствием небрежности, отказов оборудования и отсутствия знаний или подготовки. Однако проблемой является также возможность преднамеренного использования источников или радиоактивного материала не по назначению.

В рамках меморандума о взаимопонимании, подписанного Агентством и ВТО в 1998 году, было рекомендовано развивать сотрудничество в таких областях, как обмен информацией и подготовка кадров. В июле было проведено совещание Объединенного технического комитета для рассмотрения общего прогресса и

планирования дальнейших совместных усилий, предпринимаемых двумя организациями.

Были завершены лабораторные испытания оборудования для пограничного контроля в Австрийском научно-исследовательском центре, Зайберсдорф. Отдельные системы в настоящее время устанавливаются на границе между Австрией и Венгрией, а также в Венском международном аэропорту для полевых испытаний. На основании результатов лабораторных испытаний был разработан проект международно согласованных минимальных требований, предъявляемых к системам пограничного контроля. Основные результаты осуществления данного проекта будут использоваться для оказания помощи государствам в выборе, установке и эксплуатации оборудования для обнаружения и контроля в пограничных пунктах, морских портах и аэропортах.

В сотрудничестве с ВТО и ИНТЕРПОЛОМ в сентябре в Вене были проведены пятидневные ознакомительные учебные курсы для следователей таможенных и полицейских органов по борьбе с контрабандой ядерных материалов. Кроме того, в ноябре на Мальте были проведены совместные учебные курсы с участием Европейской комиссии для сотрудников служб таможенного и пограничного контроля.

Секретариат, действуя в тесном сотрудничестве с ВТО и ИНТЕРПОЛОМ, разработал проект руководства по безопасности, посвященного предупреждению и обнаружению незаконного оборота радиоактивных материалов и принятию соответствующих ответных мер. Правила, меры контроля и методы, изложенные в этом руководстве, имеют цель оказать помощь сотрудникам таможенных и пограничных служб, а также другим сотрудникам международных правоохранительных органов, а также регулирующим органам и другим организациям в государствах-членах в их усилиях по борьбе с незаконным оборотом радиоактивных материалов. Сотрудничество с государствами-членами в осуществлении рекомендаций, изложенных в этом руководстве по безопасности, будет сосредоточено на процедурах обнаружения радиоактивных материалов при попытках пересечения



границы, а также на ответных мерах в случае незаконного оборота.

Попытки Агентства, направленные на улучшение сохранности радиоактивных материалов, включали оказание помощи государствам-членам в обнаружении утраченных источников и организации их правильного хранения после того, как они были найдены. Эта помощь предоставлялась в рамках проектов технического сотрудничества.

Безопасная перевозка радиоактивного материала

Агентство организовало новую службу — Службу оценки безопасности перевозки (ТранСАС), проводящую по запросам рассмотрение осуществления государствами Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов Агентства (“Правил перевозки”). Первая командировка была проведена в Словению в июне-июле 1999 года. В ходе рассмотрения была проведена оценка законодательной структуры Словении в области перевозки радиоактивного материала и связанного с ней распределения обязанностей между компетентными органами, а также процедур утверждения и мероприятий в отношении инспекций и аварийной готовности.

Требования, содержащиеся в Правилах перевозки, включаются в правила других международных организаций, таких, как Рекомендации Организации Объединенных Наций в отношении Типовых правил перевозки опасных грузов, Европейские дорожные и железнодорожные правила, Технические инструкции Международной организации гражданской авиации и Международный кодекс морской перевозки опасных грузов Международной морской организации. В целях активизации и упрощения этого процесса Консультативный комитет по безопасности перевозки одобрил новый цикл рассмотрения Правил перевозки, который согласуется с циклами рассмотрения других организаций системы ООН. В соответствии с новым циклом, начинающимся в 2000 году, рассмотрение правил будет проводиться раз в два года, и в случае необходимости будет выпускаться пересмотренное издание.

Радиационные аварийные ситуации

Продолжалась работа над комплексом пересмотренных норм безопасности по аварийной готовности и реагированию. Предпринимаются специальные усилия, с тем чтобы привлечь к работе над этими нормами другие соответствующие международные организации в целях обеспечения согласованности и последовательности действий в случае аварийных ситуаций. В течение года был выпущен технический документ по процедурам мониторинга аварийных ситуаций, который наряду со стандартным учебным материалом явился основой для двух семинаров-практикумов с участием около 22 стран, посвященных аварийному мониторингу в 30-километровой чернобыльской зоне отчуждения.

В 1999 году было начато предоставление новых услуг — рассмотрение аварийной готовности (EPREV). Была разработана методология и проведена первая пробная командировка в Индонезию с использованием данного подхода. Полученный опыт учитывается при рассмотрении проекта документа по процедурам осуществления.

В ходе международных учебных мероприятий, принимающей стороной которых явилась Канада, был выполнен значительный пересмотр процедур Агентства по аварийному реагированию и связанной с ними подготовки кадров, и впоследствии проведены испытания. Выполнено технико-экономическое исследование использования Интернет для обмена информацией об аварийных ситуациях, и для сети аварийного реагирования разработано подробное предложение с изложением требований, предъявляемых к государствам, желающим предложить помощь в соответствии с Конвенцией о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации.

В течение 1999 года Агентство в трех случаях предлагало помощь в связи с радиационными аварийными ситуациями:

- Турции в целях оказания помощи при лечении лиц, получивших переоблучение



от источника кобальт-60, изъятых из проданного в качестве металлолома контейнера, и оказания помощи в определении местонахождения возможного второго источника;

- Перу в целях предоставления медицинских консультаций по лечению сварщика, получившего облучение от неэкранированного источника иридий-192;
- Гане в целях оказания помощи в связи с возвращением в контейнер заклинившего промышленного радиографического источника иридий-192.

Кроме того, Агентство продолжало предоставлять помощь Грузии в разработке планов определения мест нахождения и обеспечения безопасности источников, оказавшихся в этой стране без контроля после распада Советского Союза.

Система аварийного реагирования Агентства была приведена в действие в связи с аварией из-за непредусмотренной критичности на установке по конверсии ядерного топлива в Токай-Мура, Япония. Непосредственные ответные действия ограничились сбором информации и распространением ее среди государств-членов, поскольку Япония не обращалась к Агентству с просьбой об оказании помощи в связи с этой аварийной ситуацией. Однако через две недели после аварии в Японию была проведена предварительная командировка по выявлению фактов с целью сбора информации и подготовки доклада о непосредственных причинах и последствиях аварии и ситуации после ее ликвидации.

Оперативные услуги по дозиметрическому контролю и радиационной защите

Потребности в услугах по дозиметрическому контролю и радиационной защите сотрудников Агентства и экспертов технического сотрудничества продолжали возрастать. К ноябрю 1999 года был проведен дозиметрический контроль в общей сложности 445 сотрудников и более чем 250 экспертов технического сотрудничества, что представляет собой увеличение

соответственно на 11% и 25% по сравнению с прошлым отчетным периодом.

В целях оказания содействия точной оценке доз профессионального облучения Агентство организовало международные и региональные учебные мероприятия по взаимному сравнению. Дозиметрические лаборатории Агентства были также привлечены в качестве участников

“В ходе международных учебных мероприятий выполнен значительный пересмотр процедур Агентства по аварийному реагированию и связанной с ними подготовки кадров и проведены соответствующие испытания.”

к ряду учебных мероприятий по взаимному сравнению, посвященных индивидуальному дозиметрическому контролю, и участвовали в полевых учебных мероприятиях для мобильных подразделений дозиметрического контроля, проведенных в чернобыльской зоне отчуждения.

Техническая поддержка в рамках национальных и региональных проектов технического сотрудничества по тематике радиационной безопасности предоставлялась в виде консультаций экспертов и организации учебных курсов и семинаров-практикумов по индивидуальному дозиметрическому контролю, учебным мероприятиям по взаимному сравнению, обеспечению качества для лабораторий радиационной защиты и дозиметрии внутреннего облучения. Было установлено тесное сотрудничество с другими международными организациями, занимающимися стандартами, такими, как Международная организация стандартизации и Международная электротехническая комиссия. По мере необходимости предоставлялась техническая поддержка командировкам в связи с аварийными ситуациями, а также полевым операциям.



БЕЗОПАСНОСТЬ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

БЕЗОПАСНОСТЬ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Цель программы

Содействовать безопасному обращению с радиоактивными отходами, включая безопасность подлежащих захоронению, сбрасываемых и остаточных отходов, посредством разработки соответствующих норм безопасности, применения этих норм, а также по мере необходимости оказания поддержки соответствующим международным соглашениям и предоставления услуг.

Обзор

В программе по безопасности радиоактивных отходов основное внимание уделяется разработке всеобъемлющего комплекса согласованных на международном уровне норм безопасности при активном участии государств-членов и под руководством Международного консультативного комитета. Были выпущены публикация, содержащая требования безопасности, и руководство по безопасности для приповерхностного захоронения радиоактивных отходов, а также два руководства по безопасности, посвященные снятию с эксплуатации. Близки к завершению несколько других норм безопасности, включая руководящие материалы по контролю за выбросами. В Арлингтоне, США, состоялся международный симпозиум по проблеме остаточных отходов. Консультации по конкретным вопросам обращения с отходами были предоставлены ряду государств и прежде всего тем, которые не имеют атомных электростанций и обладают слабой инфраструктурой в области обращения с отходами, но нуждаются в обращении с другими типами отходов, такими, как отходы, возникающие при добыче и обогащении урана.

Безопасность подлежащих захоронению отходов

Продолжала оставаться актуальной необходимость согласования международных правил, способствующих удалению материалов с ядерных установок. Этот вопрос становится все более неотложным по мере увеличения количества ядерных установок, снимаемых с эксплуатации, и развития торговли материалами для вторичной переработки, такими, как металлы и бетон. Агентство осуществляет пересмотр своих руководств, посвященных руководящим принципам и критериям для освобождения из-под регулирующего контроля. Одним из связанных с этой проблемой событий явилась реакция производителей стали на угрозу поступления в международный пул стали радиоактивно загрязненного металлического лома. Агентство совместно с Экономической комиссией Организации Объединенных Наций для Европы явилось организатором семинара-практикума по этой проблеме, в котором приняли участие представители промышленности. В результате семинара-практикума был разработан план подготовки кода практики для регулирования и контроля радиоактивного загрязнения металлического лома.

После выпуска в 1999 году публикации по требованиям безопасности, посвященной приповерхностному захоронению, и поддерживающего ее руководства по безопасности, посвященного оценке безопасности, Консультативный комитет Агентства по нормам безопасности отходов обратился к разработке руководства по безопасности, посвященного геологическому захоронению высокоактивных отходов. В ходе предварительного рассмотрения этой темы были выявлены области, в которых достигнут международный консенсус, а также те области, в которых мнения экспертов пока еще не сходятся. Один из изучаемых в настоящее время вопросов касается последствий для безопасности, вытекающих из обеспечения возможности извлечения в будущем отходов из подземных хранилищ. В настоящее время Агентство проводит оценку этого вопроса, и на семинаре-практикуме по проблеме извлекаемости, который состоялся в октябре вблизи

Стокгольма и одним из организаторов которого явилось Агентство, были доложены предварительные результаты. Этот семинар-практикум позволил экспертам и представителям общественности обменяться мнениями относительно этических, связанных с безопасностью, гарантиями и экономических аспектов разрабатываемой странами в настоящее время национальной политики, ставящей целью обеспечить возможность извлечения в будущем отходов из хранилищ.

Была проведена оценка актуальности компьютерной проблемы Y2K для установок по

“Подготовлен доклад с изложением истории сбросов радиоактивных отходов в океаны во всем мире.”

обращению с отходами, и ее результаты были кратко изложены в руководящем документе. В целях обмена информацией по мерам безопасности в связи с проблемой Y2K на установках по обращению с радиоактивными отходами и на установках ядерного топливного цикла был также проведен семинар-практикум, основное внимание в ходе которого было уделено накопленному опыту, определению приоритетов деятельности, “обходным” стратегиям и чрезвычайным планам. Руководящий документ и результаты семинара-практикума были разосланы всем государствам и имеются на головной странице узла Агентства в Интернете (<http://www.iaea.org>).

Регулирующая организация Бразилии обратилась к Агентству с просьбой оказать помощь в лицензировании установки по битуминизации эксплуатационных отходов на АЭС “Ангра-2”. В рамках своей программы технического сотрудничества Агентство организовало командировку группы экспертов, которая изучила ситуацию на установке и выработала для бразильского партнера рекомендации, особенно в отношении необходимости разработки плана аттестации



установки и проведения более обширного планирования с надлежащим учетом проблемы окончательного захоронения отходов.

Безопасность сбрасываемых отходов

В ответ на просьбу Договаривающихся сторон Конвенции о предотвращении загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондонская конвенция 1972 года) для 21-го совещания Договаривающихся сторон этой Конвенции был подготовлен доклад с изложением истории сбросов радиоактивных отходов в океаны во всем мире. Этот доклад обновляет данные предыдущего доклада и содержит информацию о захоронениях, производившихся в бывшем Советском Союзе в районе арктических морей. Он был подготовлен в качестве части информационной системы, которая в конечном итоге будет включать в себя записи о всех выбросах радиоактивных материалов в окружающую среду, а также о захоронениях твердых отходов и об авариях и случаях потери радиоактивных материалов в море.

Близится к завершению подготовка комплекса документов по безопасности, устанавливающего согласованные в международных масштабах политику и методы для контроля радиоактивных выбросов радионуклидов в окружающую среду. Основным документом является руководство по безопасности, в котором излагаются принципы регулирования для контроля выбросов; он дополняется докладом о безопасности, содержащим рекомендуемую методологию оценки радиологического воздействия выбросов радиоактивных материалов на атмосферу и поверхностные воды. Эти два документа могут использоваться совместно для выработки количественных пределов выбросов, удовлетворяющих современным международным принципам радиологической защиты. Соблюдение этих пределов должно контролироваться посредством надлежащих программ мониторинга источников и окружающей среды, как изложено еще в одном руководстве по безопасности, работа над которым также близится к завершению.

Современные руководящие материалы по контролю за выбросами ставят целью обеспечение надлежащей защиты людей, живущих в условиях воздействия выбросов на окружающую среду. Вместе с этим растет озабоченность по поводу состояния самой окружающей среды и защиты иных, чем человек, биологических видов. В качестве первого шага в направлении разработки политики в этой области выпущен документ для обсуждения, посвященный защите окружающей среды от воздействия ионизирующего излучения.

Безопасность остаточных отходов

Международная политика в отношении организации работ по восстановлению качества окружающей среды в районах и на площадках, подвергшихся воздействию радиоактивных остатков, только начинает формироваться. В целях содействия достижению консенсуса в отношении принципов и критериев в этой области, а также распространения информации о национальном и международном опыте Агентство организовало симпозиум в Арлингтоне, шт. Вирджиния, США. В результате состоявшихся на симпозиуме обсуждений, как и ожидалось, было выявлено, что в настоящее время различные страны принимают неодинаковую политику. Совещание помогло начать первый обмен мнениями относительно причин подобных различий в подходе. Было отмечено, что, хотя установленные Международной комиссией по радиологической защите принципы для вмешательства обычно являются надлежащей основой для работ, связанных с загрязнением окружающей среды, критерии, принимаемые во многих странах, более сходны с теми, которые связываются с практической деятельностью. На симпозиуме была подчеркнута необходимость продолжения усилий международного сообщества, направленных на выработку четких рекомендаций, основывающихся на научных принципах и надежных профессиональных оценках.

В качестве продолжения работ по осуществляемой Агентством программе оценок радиологических условий на площадках,



подвергшихся воздействию в результате проведения испытаний ядерного оружия, оно начало работу по изучению тех районов в Алжире, где в 60-х годах Франция проводила испытания оружия.

В апреле правительство Казахстана приняло решение об окончательной остановке быстрого реактора БН-350 в Актау. К Агентству была обращена просьба оказать помощь в координации проекта по снятию с эксплуатации и предоставить техническую помощь для работ по планированию. В августе Агентство явилось принимающей стороной координационного совещания по определению проблем, связанных с подготовкой установки для долгосрочного хранения, которое позволило более ясно понять соответствующие проблемы и

определить помощь, которая уже предоставляется в рамках двусторонних соглашений.

В ходе командировки по выявлению фактов, выполненной в Таджикистан, была проведена предварительная оценка радиологической ситуации в этой стране. В частности, внимание было сосредоточено на оценке безопасности и сохранности радиационных источников в контексте существующей системы регулирования и на безопасном обращении с радиоактивными остатками, возникшими в результате проводившихся в стране обширных работ по добыче и обработке урановой руды. Были также рассмотрены требования и инфраструктура регулирования и технические возможности.



КООРДИНАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ

КООРДИНАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ

Цель программы

Обеспечить техническую согласованность функций Агентства, связанных с безопасностью, а также согласованность с соответствующей деятельностью в области безопасности, осуществляемой государствами-членами и другими международными организациями, путем содействия координации такой деятельности, опубликования норм, обслуживания конвенций, представления информации о политике и нормах в области безопасности и поддержки их применения в государствах-членах посредством программ технического сотрудничества.

Обзор

Целью программы по координации деятельности в области безопасности является обеспечение технической согласованности между деятельностью Агентства в области ядерной безопасности, радиационной безопасности и безопасности радиоактивных отходов. Она включает в себя работу по четырем основным направлениям: координация процесса разработки и рассмотрения норм безопасности Агентства; обеспечение применения и, когда необходимо, осуществление конвенций по безопасности; оказание поддержки научно-исследовательским и опытно-конструкторским работам; содействие обмену информацией по относящимся к безопасности вопросам; координация технического вклада в связанные с безопасностью проекты в программе технического сотрудничества Агентства.

Политика и нормы безопасности

Международная консультативная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) подготовила четыре публикации. Первый доклад, озаглавленный *Безопасное обращение с источниками излучения: принципы и стратегии*, касается



общих принципов регулирования безопасности всех источников и показывает, что основные концепции ядерной безопасности, радиационной защиты и безопасности отходов могут быть представлены в конкретной форме. Второй доклад *Основные принципы безопасности для атомных электростанций* является обновленным вариантом документа 75-INSAG-3, выпущенном в 1988 году, и преследует целью дальнейшей разработки концепции культуры безопасности путем ссылки на образцовую практику в области управления безопасностью и контроля за показателями безопасности. Третья публикация *Управление эксплуатационной безопасностью атомных электростанций* посвящена дальнейшей разработке набора универсальных средств эффективной системы управления безопасностью. И, наконец, четвертый доклад *Безопасное управление сроками эксплуатации атомных электростанций* посвящен вопросам обеспечения безопасности стареющих установок. Выпуском этих публикаций ИНСАГ завершила свой четвертый трехлетний цикл работы.

Деятельность службы независимых авторитетных обсуждений практики регулирования (НАОПР) включала обмен мнениями по оценке эффективности регулирования. Цель состояла в определении общих результатов и образцовой практики, которые окажутся полезными для государств-членов. Был определен ряд характеристик эффективного регулирующего органа, которые можно использовать в качестве индикаторов. Дискуссии были подытожены в специальном докладе серии НАОПР, который преследует цель повышения уровня образцовой практики регулирования. Завершение этого доклада предполагает, что оценка эффективности и регулирования будет сочетанием традиционных методов, включая ревизии, самооценку различных программ и их осуществления, новые методы, такие, как использование упреждающих внутренних программ повышения безопасности, а также независимые авторитетные рассмотрения и инспекции, проводимые внешними организациями.

В общей сложности было опубликовано семь новых или пересмотренных норм безопасности (один документ по требованиям безопасности и

шесть руководств по безопасности). В настоящее время в стадии подготовки находится еще 72 нормы безопасности. Данная цифра включает публикацию по общим основам безопасности (которая заменит нынешние три публикации по основам безопасности, охватывающие ядерные установки, радиационную защиту и источники, а также обращение с радиоактивными отходами) и девять документов по требованиям безопасности, которые дополняются рядом руководств по безопасности, охватывающих следующие темы:

“Главным событием явилось первое Сопровождение по рассмотрению Договаривающихся сторон Конвенции о ядерной безопасности, которое состоялось в апреле в Вене и на котором Агентство выступило в роли секретариата.”

- Аварийная готовность и реагирование (два руководства),
- Правовая и государственная инфраструктура (семь руководств),
- Эксплуатация атомных электростанций (11 руководств),
- Проектирование атомных электростанций (12 руководств),
- Оценка площадок для атомных электростанций (шесть руководств),
- Безопасность исследовательских реакторов (четыре руководства),
- Операции с радиоактивными отходами перед их захоронением (два руководства),
- Восстановление загрязненных территорий (одно руководство).

Готовится еще 12 руководств по безопасности, дополняющих опубликованные документы по требованиям безопасности, посвященных вопросам радиационной безопасности (восемь руководств), выбросов эфлюентов (два руководства) и правил перевозки (два руководства). Из этих 72 норм десять (четыре документа по требованиям безопасности и шесть руководств по безопасности) уже одобрены к публикации Консультативной комиссией по нормам безопасности (ККНБ).



В категории норм безопасности, посвященных общим вопросам безопасности (т.е. тех норм, которые касаются нескольких тем в области безопасности), Советом управляющих была одобрена публикация по требованиям безопасности, посвященная юридической и государственной инфраструктуре безопасности.

ККНБ утвердила публикацию по требованиям безопасности, касающуюся вопросов проектирования атомных электростанций, которая будет передана для утверждения Советом управляющих. Другая публикация по эксплуатации атомных станций была одобрена Советом в сентябре.

В области радиационной безопасности были опубликованы три руководства по безопасности, посвященные радиационной защите персонала, которые были подготовлены совместно Агентством и Международным бюро труда. Эти руководства содержат общие рекомендации, которые по существу не зависят от профессии работников.

В области безопасности отходов были изданы публикации по требованиям безопасности, касающиеся приповерхностного захоронения радиоактивных отходов, и Совет управляющих одобрил публикации требований безопасности, касающихся обращения с радиоактивными отходами перед их захоронением, включая снятие с эксплуатации. Кроме того, были опубликованы руководства по безопасности, посвященные оценке безопасности приповерхностного захоронения, снятию с эксплуатации атомных электростанций и исследовательских реакторов и снятию с эксплуатации медицинских, промышленных и исследовательских установок.

В целях согласования и уточнения терминологии, используемой в различных нормах безопасности, был разработан единый глоссарий по вопросам безопасности, охватывающий термины по ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности радиоактивных отходов. Этот глоссарий прежде всего преследует цель дать рекомендации составителям и рецензентам норм безопасности в отношении применения Агентством конкрет-

ных терминов, однако он также может представить интерес для всех, кто читает и использует эти нормы в государствах-членах. Глоссарий будет доступен на узле Агентства в Интернете.

Конвенции по безопасности

Главным событием года, касающимся конвенций, имеющих отношение к безопасности, явилось первое Совецание по рассмотрению Договаривающихся сторон Конвенции о ядерной безопасности, которое состоялось в апреле в Вене и на котором Агентство выступило в роли секретариата. К концу 1999 года 52 государства стали Договаривающимися сторонами Конвенции.

Число Договаривающихся сторон Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами превысила половину числа, необходимого для вступления Конвенции в силу. Третье неофициальное совещание сторон, подписавших эту Конвенцию, и других заинтересованных государств было проведено в Вене в октябре с целью разработки правил и руководящих принципов, которые будут регулировать процесс рассмотрения после вступления Конвенции в силу, принимая во внимание опыт, накопленный в связи с Совещанием по рассмотрению в рамках Конвенции о ядерной безопасности. На конец 1999 года число договаривающихся сторон составило 13 (9 из них имеют эксплуатируемые атомные электростанции) и общее число сторон, подписавших ее, достигло 40.

Панама и Бельгия стали Договаривающимися сторонами Конвенции об оперативном оповещении о ядерной аварии и Конвенции о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации, в результате чего число Договаривающихся сторон достигло соответственно 84 и 79. Конвенция об оперативном оповещении использовалась один раз в связи с источником на кобальте-60, который, как предполагалось, был утерян в Турции, и Агентство выполняло предписываемые ему функции оповещения



соседних государств и предоставления информации всем государствам-членам. Конвенция о помощи официально применялась в связи с аварийными ситуациями, возникшими в Гане, Перу и Турции.

Обмен информацией по вопросам безопасности

На ежегодно проводимом совещании руководящих сотрудников регулирующих органов, которое состоялось в Вене во время очередной сессии Генеральной конференции Агентства, были обсуждены вопросы, касающиеся эффективности регулирования, воздействия дерегулирования и изменений в управлении на безопасность, загрязнения транспортных контейнеров и проблемы 2000 года (Y2K). Представители регулирующих органов в целом поддержали образцовую практику в отношении обеспечения эффективности регулирования, определенной в рамках обменов по линии НАОПР, и работу, связанную с показателями, однако предостерегли от использования показателей для сравнения разных стран. Они определили независимость де-факто регулирующего органа от политических влияний в качестве важного условия принятия рациональных технических решений. Что касается изменений в управлении, то они подчеркнули необходимость применения регулирующих инструментов для контроля за изменениями в праве собственности на станции, реструктуризации управления и сокращения персонала. Они заявили также о необходимости дальнейшей разработки определений уровней нефиксированного радиоактивного загрязнения в Правилах перевозки Агентства.

Было опубликовано справочное руководство по связи в области обеспечения ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. Эта публикация посвящена принципам и методам связи применительно к широкому спектру целевых аудиторий и содержит перечень некоторых наиболее часто спрашиваемых вопросов, помимо краткой сводки основных сообщений, которые должны передаваться. В рамках последующей деятельности разрабатывается доклад по безопасности,

который поможет регулирующим органам в установлении стратегии для обеспечения эффективной связи с различными аудиториями и в различных ситуациях. Эти публикации преследуют цель повышения доверия общественности к контролю за источниками излучения и к ядерной деятельности.

“Значительная деятельность была осуществлена в последние годы в рамках модельного проекта по усовершенствованию инфраструктур радиационной защиты и безопасности отходов в более чем 50 государствах-членах.”

Новый раздел на узле Агентства в Интернете - CoordiNet (<http://www.iaea.org/ns/coordinet>) предоставляет информацию о координации деятельности по обеспечению безопасности в дополнение к существующим разделам по ядерной безопасности (NUSAFE) и радиационной безопасности и безопасности отходов (RasaNet). Coordinet включает справочную информацию о всех нормах безопасности Агентства и других публикациях, связанных с обеспечением безопасности, о деятельности по обмену информацией, касающейся безопасности, и ПККИ, а также об отношениях Агентства с другими международными организациями в вопросах, касающихся безопасности.

Было обновлено руководство для пользователей Международной шкалы ядерных событий (ИНЕС). Служба ИНЕС получила в 1999 году информацию о 26 событиях: 14 сообщений о событиях поступили от атомных электростанций и 12 — от других ядерных установок. Восемь из этих событий касались радиоактивных источников. Классификация на уровне 4 (авария без значительного риска за пределами площадки), которая была присвоена аварии, произошедшей в



сентябре на заводе по переработке ядерного топлива в Токай-Муре, Япония, была наивысшей с момента принятия шкалы в 1999 году.

Поддержка программы технического сотрудничества

Поддержка была оказана более чем 150 проектам технического сотрудничества, которые касались безопасности, что соответствовало годовому бюджету, равному приблизительно 15 млн. долл., и более чем 70 учебным курсам и семинарам-практикумам.

Значительная деятельность была осуществлена в последние годы в рамках модельного проекта по усовершенствованию инфраструктур радиационной защиты и безопасности отходов в более чем 50 государствах-членах. Систематический подход к определению приоритетов помощи, аналогичный подходу, который впервые был применен в этом модельном проекте, используется сейчас в отношении помощи в обеспечении ядерной безопасности. Первая стадия заключается в разработке профилей данных о ядерной безопасности в стране, характеризующих ситуацию в каждом государстве-члене в связи с атомными электростанциями, получающими помощь Агентства. В одном государстве-члене экспериментальный проект был завершен в 1999 году.

В 1999 году в рамках проектов технического сотрудничества было организовано 30 учебных курсов и семинаров-практикумов по вопросам ядерной безопасности с целью оказания поддержки регулирующим, эксплуатирующим организациям, а также организациям технической поддержки.

Агентство разрабатывает систему стандартизированных учебных курсов на трех уровнях: базовые (образовательные) знания; общая профессиональная подготовка; конкретная специализация в области экспертных знаний. Цель заключается не только в том, чтобы

провести учебные курсы, но также и в том, чтобы разработать учебные пособия, включая учебники, таким образом, чтобы государства-члены могли использовать эти учебные ресурсы в своей деятельности по подготовке кадров. Одним из первых таких стандартизированных курсов являются “Базовые профессиональные учебные курсы по ядерной безопасности”, предназначенные для сотрудников регулирующих органов, организаций, эксплуатирующих реакторы, и групп технической поддержки. Эти девятидневные курсы впервые были проведены в Сакле, Франция, в сотрудничестве с Национальным институтом ядерной науки и техники КАЭФ.

В области радиационной безопасности и безопасности отходов было организовано 46 учебных курсов и семинаров-практикумов, большинство из которых были на уровне специализированного обучения. Однако постоянно действующие “Курсы постдипломного обучения по радиационной защите”, которые обычно проводятся в каждом географическом регионе не реже чем один раз в два года, были проведены в Буэнос-Айресе, Аргентина (давно учрежденные курсы на испанском языке, которые также охватывают вопросы ядерной безопасности), в Йоханесбурге, Южная Африка (на английском языке), в Дамаске, Сирийская Арабская Республика (на арабском языке), и в Дубне, Российская Федерация (на русском языке).

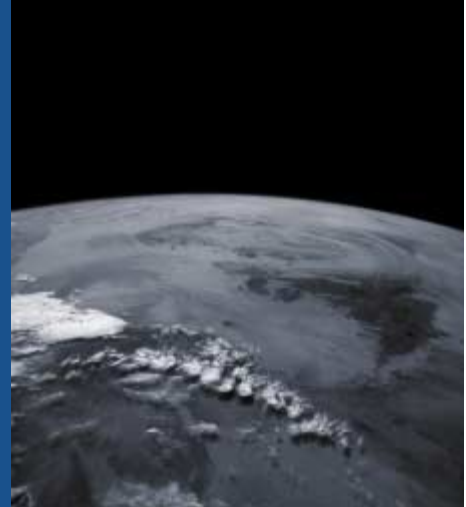
Разработка вспомогательных материалов для учебных мероприятий была объектом основного внимания в деятельности, имеющей цель создать программу устойчивого образования и обучения в государствах-членах. Некоторые из предпринятых инициатив включали: стандартизацию учебных пособий и визуальных средств; изготовление мультимедийных учебных пособий, включая материалы на компакт-дисках и видеофильмы в дополнение к печатным материалам. В экспериментальном порядке была оказана поддержка проекту по дистанционному обучению, в котором участвовали Австралия, Индонезия, Монголия, Новая Зеландия, Республика Корея, Таиланд и Филиппины.



Программа Агентства

в 1999 году:

Проверка



ГАРАНТИИ ГАРАНТИИ

Цель программы

Посредством применения системы гарантий Агентства контролировать соблюдение государствами обязательств в соответствии с их соглашениями о гарантиях с Агентством.

Обзор

В ходе выполнения обязательств Агентства по гарантиям в 1999 году Секретариат не обнаружил какого-либо свидетельства того, что ядерный материал, заявленный и поставленный под гарантии, был переключен для какой-либо военной цели или для неизвестных целей, или того, что поставленные под гарантии установки, оборудование или неядерный материал использовались не по назначению. Вся имеющаяся у Агентства информация подтверждает вывод о том, что ядерный материал и другие предметы, которые были поставлены под гарантии, по-прежнему использовались для мирной ядерной деятельности или же были соответствующим образом учтены.

В 1999 году Агентство находилось на ранних этапах осуществления дополнительных протоколов к соглашениям о гарантиях (“дополнительных протоколов”). Завершив оценку всей информации, имеющейся у Агентства в отношении двух государств, включая информацию, полученную посредством осуществления деятельности в соответствии с их соглашениями о всеобъемлющих гарантиях и дополнительными протоколами, Агентство не обнаружило какого-либо свидетельства переключения заявленного ядерного материала или наличия незаявленного ядерного материала или деятельности в этих государствах. В отношении других государств, имеющих соглашение о всеобъемлющих гарантиях и вступивший в силу дополнительный протокол, оценка имеющейся у Агентства информации не была завершена.

Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР) продолжает не выполнять свое соглашение о гарантиях. Агентство по-прежнему не имеет возможности проверить точность и полноту представленного КНДР первоначального заявления о ядерном материале и поэтому не имеет возможности сделать вывод об отсутствии переключения ядерного материала в



КНДР. Хотя соглашение о гарантиях между КНДР и Агентством сохраняет обязательный характер и остается в силе, Агентство может осуществлять только некоторые из требуемых мер по гарантиям в КНДР. Эти меры включают контроль “остановки” имеющихся в КНДР реакторов с графитовым замедлителем и связанных с ними установок в соответствии с просьбой Совета Безопасности Организации Объединенных Наций и как предусмотрено в “Рамочной договоренности”, достигнутой в октябре 1994 года между Соединенными Штатами Америки и КНДР.

С 1991 года деятельность Агентства по гарантиям в Ираке в соответствии с соглашением о всеобъемлющих гарантиях, заключенным во исполнение Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО), осуществлялась в рамках деятельности, выполняемой Агентством в Ираке во исполнение резолюции 687 Совета Безопасности Организации Объединенных Наций и связанных с ней резолюций. В 1999 году Агентство было не в состоянии осуществлять порученную ему Советом Безопасности деятельность в Ираке и поэтому не могло обеспечить какую-либо уверенность в том, что Ирак выполняет свои обязательства в соответствии с этими резолюциями. В этих обстоятельствах, с учетом требований своей системы гарантий, а также в соответствии с соглашением о гарантиях Ирака, Агентство запланировало проведение в Ираке в декабре 1999 года проверки фактически наличного количества ядерного материала, подлежащего гарантиям, соответствии с соглашением о гарантиях, с целью проверки наличия ядерного материала, о котором идет речь. Эта инспекция не могла быть проведена в декабре 1999 года, ввиду того, что правительство Ирака выдало инспекторам по гарантиям необходимые визы только в январе 2000 года.*

По состоянию на 31 декабря 1999 года действовало 224 соглашения о гарантиях со 140 государствами (и с Тайванем, Китай) (см. Приложение, таблица А14). В конце 1999 года

соглашения о гарантиях, удовлетворяющие требованиям ДНЯО, действовали со 128 государствами. В апреле вступило в силу соглашение о гарантиях с Азербайджаном в связи с ДНЯО. Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО и Договором о зоне, свободной от ядерного оружия, в Юго-Восточной Азии вступило в силу с Камбоджой в декабре. Совет управляющих одобрил проекты соглашений о гарантиях в связи с ДНЯО с Кувейтом и Оманом. К концу года эти соглашения еще не вступили в силу.

К концу 1999 года Советом управляющих были утверждены дополнительные протоколы к соглашениям о гарантиях для 46 государств (см. Приложение, таблица А17). Восемь таких протоколов действовало с Австралией, Индонезией, Иорданией, Монако, Новой Зеландией, Святейшим Престолом и Узбекистаном. Кроме того, Дополнительный протокол с Ганой осуществлялся на временной основе в ожидании вступления в силу.

Посредством обмена письмами между Бразилией и Агентством было подтверждено, что соглашение о гарантиях, заключенное между Аргентиной, Бразилией, Бразильско-аргентинским агентством по учету и контролю ядерных материалов (АБАКК) и Агентством о применении гарантий, удовлетворяет обязательствам Бразилии в соответствии со статьей III ДНЯО и в соответствии со статьей 13 Договора Тлателолко о заключении соглашения о всеобъемлющих гарантиях с Агентством.

Операции

Основные события в связи с осуществлением дополнительных протоколов включали следующее:

- От пяти государств были получены заявления в соответствии со статьей 2 Дополнительного протокола, и они были подвергнуты оценке или находятся в

* Запланированная инспекция для проверки фактически наличного количества ядерного материала, подлежащего гарантиям, состоялась 22–25 января 2000 года. Инспектора смогли проверить наличие ядерного материала, подлежащего гарантиям, в Ираке.



процессе оценки, причем были запрошены необходимые уточнения или разъяснения. Кроме того, предусматриваемые в соответствии с Типовым дополнительным протоколом меры были осуществлены на Тайване, Китае, включая получение и рассмотрение заявлений в соответствии со статьей 2.

- В соответствии с полномочиями, определенными в Дополнительном протоколе, был осуществлен дополнительный доступ в Австралии, Узбекистане и на Тайване, Китае.

“В качестве первого этапа в процессе укрепленной оценки проводится оценка ядерных программ всех государств, с которыми вступили в силу соглашения о всеобъемлющих гарантиях.”

- В Японии на двух площадках было продолжено пробное осуществление с целью получения Агентством, государственными компетентными органами и операторами опыта осуществления мер, предусматриваемых в соответствии с Типовым дополнительным протоколом. Пробные испытания были нацелены главным образом на получение практического опыта в отношении дополнительного и управляемого доступа к сложным ядерным площадкам, включая аспекты материально-технического обеспечения, управляемый доступ и отбор проб окружающей среды.
- В ожидании вступления в силу Дополнительного протокола для стран Европейского союза и Евратома с Евратомом были начаты консультации по вопросам осуществления мер, предусматриваемых в соответствии с Дополнительным протоколом, на пробной основе на некоторых площадках.
- Соединенное Королевство в ожидании вступления в силу Дополнительного протокола добровольно представило первоначальное заявление. Это добровольное заявление рассматривается Агентством и

затем будет обсуждено с правительством Соединенного Королевства. Эта добровольная инициатива, которая может включать в себя пробные испытания дополнительного доступа, поможет правительству и промышленности получить опыт и приобрести навыки осуществления.

В качестве первого этапа в процессе укрепленной оценки проводится оценка ядерных программ всех государств, с которыми вступили в силу соглашения о всеобъемлющих гарантиях. В 1999 году были рассмотрены оценки в 18 государствах по сравнению с десятью в 1998 году и четырьмя в 1997 году. На втором этапе эти оценки являются контрольными показателями, по сравнению с которыми будет оцениваться информация, представляемая впоследствии в соответствии со статьей 2 Дополнительного протокола. Для обеспечения непрерывной уверенности в выводах оценок они будут обновляться по мере необходимости в связи с изменяющимися обстоятельствами, а доклады об оценке государств будут рассматриваться ежегодно.

В 1999 году отбор мазковых проб окружающей среды был проведен на восьми установках по обогащению в пяти государствах и на 28 установках, включая установки с горячими камерами, в 19 государствах (и на Тайване, Китае). К настоящему времени установлены реперные признаки окружающей среды и на указанных установках вводится на регулярной основе отбор проб окружающей среды.

На ряде установок начато использование различных мер и оборудования для укрепленных гарантий:

- На установке по изготовлению низкообогащенного уранового (НОУ) топлива в Японии осуществлена схема инспекций на случайной основе с краткосрочным уведомлением (ИСОКУ). Пробные испытания ИСОКУ прошли еще на трех установках по изготовлению НОУ топлива, и после фазы пробных испытаний на четырех установках в 2000 году предусматривается полномасштабное осуществление мероприятий. На установке по изготовлению НОУ топлива в Испании проходит испытания подход к применению



гарантий, предусматривающий использование ИСОКУ. Этап испытаний почти завершен и в 2000 году ожидается осуществление на обычной основе.

- С Канадой обсуждается новый подход к применению гарантий для проверки передач отработавшего топлива реакторов КАНДУ на сухое хранение. Этот подход основан на получении “характерных признаков” с использованием измерений методом неразрушающего анализа (НРА), обеспечивающих однозначную идентификацию каждого пенала с отработавшим топливом. Эти характерные признаки будут храниться в базе данных и впоследствии использоваться для проверки идентичности пенала в любое заданное время. Целью этого подхода является сокращение присутствия инспекторов Агентства на установке во время транспортировки пеналов на площадку для хранения.
- На двух исследовательских реакторах в Японии введены новые меры по гарантиям. Эти меры включают установку монитора дверной заслонки для обнаружения перемещений облученного топлива из активной зоны в бассейн для отработавшего топлива на одном реакторе и монитора термогидравлической мощности на трубопроводах теплоносителя первого контура на другом реакторе. Последнее оборудование будет использоваться для подтверждения заявленных операций на реакторе и будет способствовать обеспечению уверенности в отсутствии незаявленного производства плутония.
- На установке по обогащению в Соединенном Королевстве в новых производственных помещениях был введен в эксплуатацию дополнительный непрерывный монитор обогащения и были откалиброваны и введены в обычное использование считывающие устройства технологической системы для измерения веса контейнеров. На установке по обогащению в Бразилии проведены пробные испытания по осуществлению необъявленных инспекций. Обычное осуществление ожидается в 2000 году.
- Осуществлен новый подход к применению гарантий, включающий в себя автономные измерения методом НРА для установки по

изготовлению МОХ-топлива в Бельгии. Этот подход включает в себя договоренности “Нового принципа партнерства” (НПП) с Евратомом. Аналогичный подход проходит испытания на второй установке по изготовлению МОХ-топлива в Бельгии и, как ожидается, будет осуществлен в течение 2000 года.

- Оборудование для автономных измерений методом НРА используется на обычной основе на установке в Германии, где отработавшие топливные элементы загружаются в сухое хранилище и транспортные контейнеры для долгосрочного хранения. Подходы к применению гарантий на основе широких мер по сохранению и наблюдению (С/Н) одобрены для установок по среднесрочному хранению в Бельгии и Германии, на которых отработавшее топливо хранится в контейнерах для сухого хранения. Ядерный материал, охваченный этими конкретными мерами, не должен подвергаться повторным измерениям до тех пор, пока меры по С/Н обеспечивают непрерывную уверенность в состоянии и сохранении этого материала.
- Укрепленные меры по гарантиям были введены в хранилище высокообогащенного урана (ВΟΥ) в Южной Африке и предусматривали монтаж системы обнаружения перемещения и наблюдения, предусматривающей возможность дистанционного мониторинга.
- На установке по переработке в Японии были введены независимые или аутентифицированные системы для измерения и мониторинга растворов плутониевого продукта и проверки передач высокоактивных твердых отходов и остеклованных отходов.
- В Бельгии, Франции и Соединенном Королевстве были осуществлены проверка и опечатывание грузов сборок с МОХ-топливом, отправляемых из Европы в Японию. Проверка и опечатывание сборок с МОХ-топливом на установке по изготовлению являются действенной и эффективной мерой и сводят к минимуму проверку поступлений на получающих установках.

Была осуществлена следующая инспекционная деятельность, заслуживающая особого упоминания:



- Инспекции в Югославии были возобновлены без каких-либо серьезных проблем после четырехмесячного перерыва, связанного с положением дел в отношении безопасности. Были проведены проверка фактически наличного количества материала и базовый отбор проб окружающей среды.

**“Агентство информировало
Председателя Конференции по
разоружению о том, что оно готово
откликнуться на любую просьбу о
помощи в контексте резолюции
Генеральной Ассамблеи Организации
Объединенных Наций, призывающей
Агентство предоставлять такую
помощь.”**

- Сотрудники Агентства постоянно находились на быстром реакторе-размножителе в Казахстане начиная с октября 1998 года в целях проверки кампании по очеловыванию топлива. К октябрю 1999 года были измерены и упакованы свыше 2000 топливных сборок, после чего были начаты стабилизация аномальных сборок и их очеловывание. Этот процесс должен быть завершен к концу 2000 года.

Продолжалось сотрудничество с региональными или государственными компетентными органами:

- В рамках НПП с Евратомом было продолжено сотрудничество в области НИОКР для целей гарантий: а) разработка, допускающей проверку на месте транспондерной печати, которая может заменить металлические печати, а также нового поколения электронных печатей; б) разработка нового поколения аутентифицированных цифровых систем наблюдения; в) разработка нескольких методов НРА для проверки сборок с отработавшим топливом в рамках программ поддержки государств-членов; и д) на одной установке

в Германии и на одной в Швеции были проведены пробные испытания дистанционного мониторинга и передачи данных.

- Продолжилось сотрудничество между АБАКК и Агентством. Были разработаны процедуры для совместного использования оборудования при проведении необъявленных инспекций и совместных учебных курсов.
- Сотрудничество Агентства с Государственными системами учета и контроля (ГСУК) Японии и Республики Корея в целях содействия повышению эффективности инспекций включает в себя совместное использование оборудования по гарантиям и разработку процедур совместного использования. Продолжается обсуждение вопросов дальнейшего укрепления сотрудничества с ГСУК.

В государствах, обладающих ядерным оружием, была осуществлена следующая деятельность:

- Был завершен трехсторонний проект по обогащению с участием Китая, Российской Федерации и Агентства. Целью этого проекта являлась разработка улучшенного подхода к применению гарантий на установке по обогащению в Китае, использующей российскую газовую центрифужную технологию. Предложенные меры в настоящее время осуществляются.
- После принятого в 1993 году США решения поставить под гарантии Агентства ядерный материал, изъятый из программы ядерных вооружений этой страны, Агентство продолжило инспекции ВОУ и плутония на трех установках. В 1999 году США поставили под гарантии Агентства еще 50 тонн ВОУ (для снижения уровня его обогащения и перевода в НОУ). На вновь выбранной установке был разработан и осуществлен новый подход к применению гарантий.
- В июне между Агентством и США состоялись технические обсуждения вопросов разработки подхода к применению гарантий для стабилизации поставленного под гарантии плутония. Начало кампании стабилизации запланировано на период после июня 2000 года, и она продлится



около шести месяцев, после чего плутоний будет храниться на другой установке.

- Было рассмотрено осуществление гарантий в Соединенном Королевстве с целью учета изменений в двухсторонних соглашениях о гарантиях. В результате этого применение гарантий на установке по хранению отработавшего топлива было прекращено.
- Была продолжена работа по разработке системы для проверки Агентством делящегося материала оружейного происхождения и других делящихся материалов, определенных Российской Федерацией и США как не требуемые более для целей обороны. Кроме того, была продолжена работа над типовым режимом проверки, а подготовка основных технических мер, которые должны быть использованы для проверки плутония с засекреченными характеристиками, включая компоненты ядерного оружия, вышла на этап разработки полностью функциональных прототипов. Были изучены финансовые договоренности и проводится дальнейшая работа по подготовке к этапам, необходимых для принятия и осуществления новых двусторонних соглашений между Агентством, Российской Федерацией и США.
- В ожидании того, что Конференция по разоружению начнет переговоры по договору о запрещении производства делящегося материала для использования в ядерном оружии и других ядерных взрывных устройствах, Агентство проводило рассмотрение технических аспектов соответствующей проверки. Генеральный директор информировал Председателя Конференции по разоружению о том, что Агентство готово откликнуться на любую просьбу о помощи в контексте резолюции Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций, призывающей Агентство предоставлять такую помощь.

В переговорах по дополнительным положениям к соглашениям о гарантиях был достигнут прогресс: вступили в силу одна новая общая часть дополнительных положений, а также 117 новых или пересмотренных приложений по установке. Общая часть дополнительных положений к соглашению о гарантиях с Евратомом (INFCIRC/193) была пересмотрена и обновлена. Ожидается, что она

вступит в силу в ближайшем будущем. Кроме того, для одного государства вступила в силу общая часть дополнительных положений для Дополнительного протокола.

Аналитической лабораторией по гарантиям (АЛГ) и сетью аналитических лабораторий (САЛ) проанализированы 664 пробы ядерных материалов и тяжелой воды и предоставлено 1384 результата проверки заявлений операторов установок в целях учета материала. Еще 181 проба была измерена для других целей гарантий. АЛГ получила 165 проб окружающей среды и провела измерения по их сканированию перед рассылкой в сети аналитических лабораторий.

Аналитическая аппаратура в АЛГ была улучшена в результате приобретения термоионизационного масс-спектрометра для анализа ядерных материалов и масс-спектрометра вторичных ионов для измерения содержания урана и плутония в микроскопических частицах мазковых проб окружающей среды. Сканирующий электронный микроскоп АЛГ был модернизирован посредством добавления двух кристаллов для анализа рентгеновского излучения, обеспечивающих более высокочувствительные измерения урана, плутония и америция в микроскопических частицах, собранных внутри горячих камер.

В рамках деятельности по проекту JNFL продолжалась разработка подхода к применению гарантий. Была продолжена работа по подготовке технических требований к проектированию, приобретению, монтажу, испытаниям и приемке необходимого оборудования и систем сбора и оценки данных и планируемой аналитической лаборатории на площадке для установки по переработке топлива JNFL в Роккашо.

В 1999 году состоялись два раунда технических обсуждений между Агентством и КНДР. Хотя в ходе этих обсуждений удалось урегулировать повседневные проблемы, все же не было достигнуто серьезного прогресса в деле решения давно остающихся нерешенными вопросов. Вместе с тем определенный ощутимый прогресс был достигнут по вопросу сохранения КНДР информации, которую Агентство считает необходимой для проверки точности и



полноты первоначального заявления КНДР. Агентство по-прежнему не может сделать вывод об отсутствии переключения ядерного материала, который должен был быть поставлен под гарантии.

Группа действий Агентства не имела возможности осуществлять свой мандат в отношении Ирака согласно соответствующим резолюциям Совета Безопасности Организации Объединенных Наций и, как следствие этого, обеспечить какую-либо уверенность в том, что Ирак соблюдает свои обязательства. Группа сосредоточила внимание на модернизации своей компьютеризированной информационной системы и аналитических средств и средств поддержки инспекций. Она также проводила углубленный анализ информации, накопленной на протяжении многих лет инспекций.

На декабрь 1999 года была запланирована инспекция в целях проведения проверки фактически наличного материала в соответствии с соглашением о гарантиях между Ираком и Агентством в связи с ДНЯО. Целью инспекции была проверка ядерного

материала, охватываемого этим соглашением, на установке по хранению в Тувайте. Инспекция по проверке была проведена в январе 2000 года.

Развитие и поддержка

После завершения в декабре 1998 года проекта по дистанционному мониторингу (ДМ) началось осуществление этих систем для применения в гарантиях. Необходимо особо отметить следующее:

- Было смонтировано 17 систем и десять введено в эксплуатацию. Еще 25 систем было закуплено для монтажа в 2000 году. В поддержку будущего планирования осуществления ДМ был проведен анализ затрат и результатов.
- На крупном исследовательском реакторе в Канаде в качестве части нового подхода к применению гарантий была смонтирована система ДМ.
- Близится к завершению вторая фаза проекта ДМ на установке по изготовлению МОХ-топлива в Японии. Проект преду-

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ПРОВЕРКЕ

	1997 г.	1998 г.	1999 г.
Количество проведенных инспекций	2 499	2507	2 495
Количество человеко-дней инспекционной деятельности	10 240	10 071	10 190
Количество печатей, поставленных на ядерные материалы или оборудование для целей гарантий, демонтированных и впоследствии проверенных (включая печати, поставленные вместе с Евратомом)	24 943	26 824	28 044
Количество просмотренных пленок оптического наблюдения	1 500	932	1 271
Количество просмотренных видеолент	4 010	4 884	5 033
Количество подвергнутых анализу проб ядерного материала	888	645	664
Количество отчетов о результатах анализа ядерного материала	2 150	1 610	1 587
Количество подвергнутых анализу проб окружающей среды	585	497	511
Количество ядерного материала, находящегося под гарантиями (в тоннах)			
Плутоний, содержащийся в облученном топливе	565	593	609
Выделенный плутоний вне активных зон реакторов	57,6	62,4	67
Рециклированный плутоний в топливных элементах в активных зонах реакторов	5,7	7,2	8,0
Высокообогащенный уран	20,5	21,4	21,2
Низкообогащенный уран	49 282	49 483	49 408
Исходный материал	108 648	90 622	91 647

смачивает передачу данных НРА с установки в региональное бюро Агентства.

- На одном ЛВР в Республике Корея и на нескольких ЛВР в Японии были продолжены полевые испытания. Системы ДМ для обычного использования в гарантиях были также смонтированы на двух ЛВР в Швейцарии и на двух ЛВР и в хранилище отработавшего топлива в Южной Африке, а в Швейцарии запланировано их обычное использование в 2000 году на всех ЛВР.
- В Аргентине в рамках совместной программы поддержки продолжались полевые испытания комплексной системы ДМ для проверки передач отработавшего топлива реакторов КАНДУ в сухое хранилище.
- Были завершены планы монтажа установки для испытаний ДМ в Центральном учреждении Агентства.

Для обеспечения безопасной передачи данных установлена дальняя радиолинейная связь с региональным бюро Агентства в Торонто, а также с Южной Африкой.

В области разработки оборудования (см. Приложение, таблица А21) были модифицированы и обновлены десять систем оборудования и программного обеспечения, 19 были разработаны и подверглись оценке, а 6 были разрешены для использования в инспекциях. Ведется разработка нового программного обеспечения для миниатюрного многоканального анализатора, модернизация существующих электронных печатей VACOSS и разработка новых электронных печатывающих устройств и улучшенного кадмий-цинк-теллуридного детектора для проведения измерений на отработавшем топливе с малыми временами расхолаживания. Кроме того, в хранилище отработавшего топлива реактора Чернаводе в Румынии была применена новая подводная система ультразвукового печатывания.

Продолжалось внедрение нового поколения многоканальных анализаторов с одновременной заменой стареющих приборов. Начата замена устаревших систем системами автономного радиационного мониторинга нового поколения для реакторов КАНДУ. Продолжался монтаж цифровых видеосистем

наблюдения. В конце 1999 года в эксплуатации находилось 118 цифровых систем со 163 камерами. Было закуплено еще 93 системы для монтажа в 2000 году. Смонтирована первая многокамерная цифровая система для проведения полевых испытаний. Были также выполнены первые этапы оптимизации использования оборудования по гарантиям.

Была разработана новая система составления графиков инспекций в помощь трем отделам операций при составлении графиков инспек-

“Разработана новая система, помогающая государствам-членам подготавливать заявления в соответствии со статьями 2 и 3 Дополнительного протокола.”

ций. Разработана новая система, помогающая государствам-членам подготавливать заявления в соответствии со статьями 2 и 3 Дополнительного протокола и допускающая ввод данных в электронном формате, принятом для представления данных Агентству.

Для укрепления защиты данных в Центральном учреждении был осуществлен ряд мер электронной и физической защиты данных, включая: меры по снижению риска доступа к локальной сети через модемы; разработку политики защиты информации и эксплуатационных процедур; осуществление технических мер, включая создание системы обнаружения проникновения; обеспечение надежного дистанционного доступа и разработку восстановительных мер в случае чрезвычайной ситуации; и обеспечение повышенной физической защиты на одном этаже посредством разрешения доступа только уполномоченного персонала.

Все прикладные программы и инфраструктура информационной технологии прошли проверку на соответствие требованиям в связи с проблемой Y2K. Кроме того, в феврале был проведен семинар в помощь государствам-



членам при определении проблем, связанных с Y2K, и некоторым государствам-членам была оказана помощь в решении этих вопросов.

Продолжалась работа по подготовке к осуществлению дополнительных протоколов, и посредством реального и пробного осуществления мер в соответствии с протоколом был приобретен практический опыт. В апреле был выпущен упрощенный комплект руководящих материалов для представления заявлений в соответствии со статьями 2 и 3 Дополнительного протокола для использования государствами, в которых количества ядерного материала и/или ядерная деятельность незначительные или вообще отсутствуют. Такие государства обычно заключали “протокол о небольших количествах”, которым отсрочивается применение большинства подробных положений Части II соглашения о всеобъемлющих гарантиях. Секретариатом продолжена разработка руководящих материалов для внутреннего пользования, ставящих целью обеспечить эффективное, технически действенное и недискриминационное осуществление дополнительного доступа в соответствии с Дополнительным протоколом. Руководящие материалы для площадок завершены и используются в настоящее время; они включают рекомендации по выбору мест доступа в пределах площадки. Заканчивается работа над руководящими материалами по дополнительному доступу к снятым с эксплуатации установкам, а также над руководящими материалами для других мест нахождения, заявленных в качестве содержащих ядерный материал.

Продолжалась работа над укрепленной системой гарантий с уделением особого внимания интеграции традиционной деятельности по проверке ядерного материала с новыми мерами по укреплению. Была организована программа дальнейшей разработки концепций комплексных гарантий, а также необходимых руководящих принципов подходов и критериев осуществления. При рассмотрении первоочередное внимание уделяется разработке подхода к применению комплексных гарантий для ЛВР без МОХ-топлива. Программа разработок осуществляется в Департаменте и координируется им с использованием помощи группы экспертов по гарантиям, консультаций

Постоянной консультативной группы по осуществлению гарантий и поддержке ряда программ государств-членов. В Вене были проведены два технических совещания по координации с участием экспертов от девяти программ поддержки государств-членов с целью обсуждения прогресса в области разработки подходов к применению комплексных гарантий и определения направления будущей деятельности.

В соответствии с дополнительными протоколами, заключенными на основе Типового дополнительного протокола (INFCIRC/540), дополнительные положения не являются обязательными, а могут запрашиваться государствами или Агентством. Был подготовлен типовой текст, и он использовался для ведения переговоров по таким дополнительным положениям.

Типовой текст был также подготовлен и использовался для официальной отчетности перед государствами о выполненной деятельности Агентства в соответствии со статьей 10 Типового дополнительного протокола. Подобные заявления были выпущены для одного государства (Австралии) в отношении проведения дополнительного доступа к площадкам в этом государстве и выводов, сделанных в результате этой деятельности.

В целях повышения действенности и эффективности деятельности Агентства по проверке предоставлялась поддержка в связи с обеспечением качества. В частности, была полностью введена в эксплуатацию система отслеживания пакетов инспекционной документации (ПИД) в Департаменте, позволяющая пользователю в режиме реального времени отслеживать ПИД и информировать ответственную сторону (стороны) относительно проблем, требующих корректирующих мер. В 1999 году инспекторами подготовлено около 3500 ПИД, которые подлежали систематической проверке в целях контроля качества. Качество системы проверки печатей по-прежнему контролировалось посредством использования преднамеренно измененных печатей и методом “слепого теста”, причем был выполнен 91 подобный “слепой тест”. Кроме того, посредством повторного просмотра отобранных на случайной основе пленок и лент



и углубленного рассмотрения применения мер по наблюдению контролировалось качество просмотра данных наблюдения. В течение года подобные повторные просмотры были выполнены в отношении семи инспекционных отчетов.

Учебная программа подготовки по гарантиям была дополнительно укреплена посредством добавления новых учебных курсов, учитывающих потребность в улучшенных навыках и знаниях сотрудников по гарантиям и персонала государств-членов. Помимо регулярных курсов для инспекторов по “традиционным” гарантиям, проводилась подготовка по осуществлению укрепленных гарантий, особенно в областях: оценки информации, поступающей от государств, и подготовки докладов об оценке государств; выполнения требований защиты информации; обновления и повышения уровня знаний инспекторов в области принципов и практики укрепленных гарантий; и дальнейшего улучшения знаний инспекторов в области ядерного цикла и индикаторов распространения. Проводилась также подготовка персонала из государств-членов в помощь выполнению ими обязательств в соответствии с соглашениями о гарантиях. Для персонала ГСУК проводились международные и региональные учебные

курсы по таким темам, как укрепленные гарантии с уделением особого внимания Типовому дополнительному протоколу, требования к государствам-членам, вытекающие из статей 2 и 3 Типового дополнительного протокола, и по другим связанным с ними темам.

По просьбе Совета управляющих были подготовлены новые доклады, содержащие дополнительную информацию о юридических, технических и финансовых последствиях различных вариантов решения проблемы потенциальной возможности распространения, связанной с нептунием и америцием. В сентябре Совет принял решение санкционировать осуществление подхода к мониторингу нептуния. В конце 1999 года Агентство начало обмен письмами с соответствующими государствами о получении информации и применении мер, требуемых для схемы мониторинга нептуния. В отношении америция Совет пришел к выводу, что в настоящее время риска распространения практически не существует, но просил Генерального директора докладывать, когда это потребуются, о соответствующем развитии событий в отношении наличия этого материала и программ в государствах, которое может привести к приобретению такого материала.



ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ МАТЕРИАЛА

ОБЕСПЕЧЕНИЕ СОХРАННОСТИ МАТЕРИАЛА

Цель программы

Оказывать государствам-членам помощь в защите ядерных и других радиоактивных материалов от насильственного захвата, кражи и другой криминальной деятельности посредством подготовки кадров, обеспечения помощи экспертов, оборудования и организации обмена информацией, и предоставлять им знания и средства для обнаружения случаев незаконного оборота и принятия ответных мер в этой связи.

Обзор

Основное внимание в программе по обеспечению сохранности материала уделяется оказанию государствам-членам помощи в создании систем, необходимых для предотвращения переключения ядерного материала и других радиоактивных источников на несанкционированные цели. В течение года продолжалось совершенствование процесса обмена информацией, и количество участвующих государств возросло с 60 в 1998 году до 68 в 1999 году. Были осуществлены программы подготовки, специально разработанные с учетом потребностей сотрудников государственных регулирующих органов, сотрудников таможни и пограничной полиции. Используя результаты осуществленных ранее совместных усилий, ВТО, ИНТЕРПОЛ, Европейская комиссия и Агентство обеспечивали подготовку кадров в Вене и на Мальте. Были завершены лабораторные испытания оборудования для обнаружения и мониторинга и начались полевые испытания. На многочисленных совещаниях и семинарах рассматривались вопросы разработки международных норм физической защиты ядерного материала, при этом ставилась цель укрепления этих норм и повышения их единообразия.

В описании, которое следует ниже, основное внимание уделяется вопросам обеспечения сохранности ядерного материала. Информацию о деятельности Агентства, относящуюся к обеспечению сохранности любых радиоактивных материалов, кроме ядерного материала, защита которых является прежде всего вопросом безопасности, можно найти в главе “Радиационная безопасность”.

Информация

В качестве части усилий, направленных на стимулирование участия государств-членов в программе базы данных о незаконном обороте, Агентство организовало в декабре в Казахстане региональный семинар. Этот семинар продемонстрировал решимость региона Центральной Азии и Кавказа сотрудничать в деле борьбы с незаконным оборотом; кроме того, семь участвующих государств заявили о своем намерении присоединиться к программе базы данных о незаконном обороте.

Была проведена существенная модернизация программного обеспечения, используемого для ведения базы данных о незаконном обороте. Эта модернизация отражает расширение сферы охвата и содержания базы данных, обеспечивающих повышение уровня отчетности, поступающей из ряда источников. Кроме того, были усовершенствованы функции поиска и распространения информации, содержащейся в базе данных. Хотя в прошлые годы количество поступающих в течение года сообщений об инцидентах уменьшалось, в последние два года картина иная. Проводится подробный анализ в целях выявления причин увеличения.

Защита ядерного материала

Последним событием является программа Агентства по укреплению защиты ядерного материала. Она началась с одобрения в 1995 году Советом деятельности по оказанию государствам помощи и предоставления для этих целей внебюджетных средств. В 1999 году программа продолжала развиваться, а госу-

дарства обеспечили большее финансирование из регулярного бюджета. Кроме того, был опубликован документ INFCIRC/225/Rev.4. Предпринимается ряд мер по подготовке дополнительных руководящих материалов для государств и активизации работ по глобальному осуществлению содержащихся в них рекомендаций. В рамках другой работы Агентство созвало совещание экспертов с целью рассмотрения вопроса о необходимости пересмотра Конвенции о физической защите

“Проведена существенная модернизация программного обеспечения, используемого для ведения базы данных о незаконном обороте.”

ядерного материала. Эти работы будут продолжены, и будет проведено тщательное рассмотрение с целью определения основы для возможного пересмотра. И наконец, в Праге по просьбе чешского правительства был проведен семинар-практикум по проектной угрозе.

В Агентство продолжали поступать запросы на проведение командировок Международной консультативной службы по физической защите (ИППАС) для оценки национальных систем защиты запрашивающих государств. В течение 1999 года были выполнены командировки ИППАС в Литву и Перу и подготовительная командировка в Беларусь. Агентство обеспечивало поддержку в рамках последующих мероприятий по этим командировкам и ранее выполненным командировкам ИППАС. В марте доноры и получатели из новых независимых государств провели совещание в целях обеспечения надлежащей координации технического сотрудничества в области физической защиты. Были также разработаны планы, учитывающие потребности отдельных государств. На еще одном совещании с участием государств-доноров и получателей - четвертом ежегодном совещании по рассмотрению для Программы координиро-



ванной технической поддержки (ПКТП), состоявшемся в ноябре в Вене, — был достигнут консенсус в отношении необходимости заниматься проблемой устойчивости ядерных управляющих систем, а также в отношении подготовки кадров и оборудования для борьбы с незаконным использованием ядерного материала.

В Чешской Республике для специалистов из восточноевропейских государств и государств бывшего Советского Союза были проведены курсы по физической защите, посвященные проектированию систем. На Кипре для специалистов из Ближнего Востока и Северной Африки был проведен семинар-практикум по теме “Введение в физическую защиту”. Региональные семинары-практи-

кумы, организованные с целью помочь государствам в деле укрепления их систем контроля ядерного материала на основе гарантий Агентства, были проведены в мае в Беларуси и в октябре в Узбекистане.

Агентство внесло вклад в программу Группы экспертов по нераспространению G-8 (NPEG), обеспечив ведение подготовленного NPEG перечня государственных контактных пунктов, основная функция которых в кризисной ситуации заключается в своевременном снабжении важнейшей информацией руководящих лиц, принимающих решения. В июне были проведены испытания этой системы в целях выявления возможностей ее совершенствования.



Программа Агентства

в 1999 году:

Управление и

информационно-

просветительская

работа



УПРАВЛЕНИЕ, КООРДИНАЦИЯ И ПОДДЕРЖКА

УПРАВЛЕНИЕ, КООРДИНАЦИЯ И ПОДДЕРЖКА

Цель программы

Обеспечить общее руководство, руководство политикой, юридические услуги, координацию и административную поддержку с целью эффективного выполнения мандата Агентства, нашедшего отражение в утвержденной программе.

Юридическая деятельность

Продолжалось оказание юридической помощи государствам-членам, для того чтобы они могли развивать свое ядерное законодательство. Акцент был сделан на взаимодействии технических и юридических экспертов Агентства и государств-членов. В частности, была оказана помощь пяти государствам-членам посредством предоставления им письменных комментариев и рекомендаций по конкретному национальному законодательству, проект которого был представлен Агентству для рассмотрения. Консультации были также предоставлены по:

- законодательным вопросам, касающимся обращения с радиоактивными отходами (для прибалтийских стран);
- законодательным вопросам, касающимся развития юридической инфраструктуры, регулирующей обращение с радиоактивными отходами, образующимися в результате добычи и обработки урана и работ по снятию с эксплуатации (для стран Восточной и Центральной Европы и Новых независимых государств);
- реформе в области гражданской ядерной ответственности (в сотрудничестве с ОЭСР/АЯЭ и Европейской комиссией);
- основным определениям для использования в национальном ядерном законодательстве и независимости регулирующего органа (для европейского региона);
- консолидации адекватной юридической основы для безопасного и мирного использования ядерной энергии (для стран Восточной Азии и Тихого океана);

- разработке юридической основы, регулирующей гражданскую ответственность за ядерный ущерб и за готовность к радиологическим аварийным ситуациям и принятие соответствующих мер (для стран Восточной Азии и Тихого океана);
- составлению проектов законов для ядерного законодательства.

Общественная информация

Генеральный директор утвердил новую политику в области общественной информации и информационно-просветительской работы. Эта политика имеет целью усилить взаимодействие Агентства с лидерами общественного мнения, со средствами массовой информации и с гражданским обществом, достигая в информационно-просветительской работе аудиторий, включающих как традиционных, так и нетрадиционных партнеров, например, неправительственные организации и частный сектор.

Узел Агентства в Интернете *Worldatom* был изменен, с тем чтобы он мог лучше удовлетворять растущее число внешних запросов. Информационная база, работающая в режиме on-line, была расширена главным образом по темам безопасности, ядерной энергии, исследовательских реакторов и ядерных установок топливного цикла, и была создана специальная серия страниц для оперативного отражения деятельности Агентства по определенным темам и ядерных событий, привлекающих внимание средств массовой информации и вызывающих интерес общественности.

Новые публикации включали обстоятельную брошюру, посвященную деятельности Лаборатории Агентства в Зайберсдорфе. Кроме того, в Вене и в государствах-членах был организован ряд выставок; пять семинаров по общественной информации было проведено в Египте, Китае, Кубе, Чешской Республике и Японии.

Кроме новых фильмов, распространенных среди государств-членов и других пользователей, помимо фильмов Агентства о Семипалатинске, об изотопной гидрологии и о

незаконном обороте радиоактивных материалов, было снято два фильма, которые финансировались главным образом за счет внебюджетных средств. Первый фильм, который называется *Покорение атома*, касается роли Агентства в применении ядерной энергии для мирных целей, в

“Новая политика в области общественной информации и информационно-просветительской работы имеет целью усилить взаимодействие Агентства с лидерами общественного мнения, со средствами массовой информации и с гражданским обществом.”

обеспечении нераспространения и безопасности, а второй фильм, *Три голоса*, посвящен проблеме женщин, которые избрали карьеру в областях, связанных с ядерной наукой и техникой, и в настоящее время являются сотрудниками Агентства.

Финансовое управление

На своем заседании в июне Совет управляющих принял поправки к Финансовым правилам Агентства, которые вступят в силу 1 января 2002 года, с тем чтобы в цикле 2002-2003 годов могло быть реализовано полное двухгодичное программирование. Совет также приостановил действие правила 3.01 Финансовых правил в качестве исключения в 2001 году, который будет переходным периодом. В сентябре Генеральная конференция утвердила поправку к статье XIV.A Устава, с тем чтобы можно было осуществлять составление бюджета на двухгодичной основе. После вступления в силу этой поправки Агентство будет работать в условиях двухгодичных ассигнований как логически вытекающих из двухгодичного программирования, что будет соответствовать



практике, применяемой в других организациях системы ООН.

В мае была завершена работа по реализации плана ввода в эксплуатацию новой системы управления финансовой информацией Агентства (АФИМС). Вследствие ограничений по времени из-за “Проблемы 2000 года”, с которой столкнулась применявшаяся в настоящее время Система финансовой информации и контроля (ФИКС), целью фазы I (запланированной на январь 2000 года) была реализация системы, основанной на

“Во многих целях, изложенных в Среднесрочной стратегии Агентства, прямо упоминается полномасштабное использование информационной технологии.”

минимальном наборе требований. Обсуждение и подготовка фазы II (запланированной на середину 2000 года по завершении перехода и “встройки”) были начаты в конце 1999 года. В последнюю неделю декабря был осуществлен успешный перевод остатков (сальдо) счетов из ФИКС в АФИМС. Новая система вступила в эксплуатацию 1 января 2000 года.

На 1999 год Генеральная конференция выделила для Регулярного бюджета Агентства ассигнования в сумме 224,2 млн. долл. на основе валютного курса 12,70 австр. шилл. за один доллар США, из которых 219,3 млн. долл. были связаны с программами Агентства (см. Приложение, таблица A1). Вторая указанная сумма была скорректирована до 216,9 млн. долл. с целью учета среднего валютного курса Организации Объединенных Наций (12,8671 австр. шилл. за доллар США), который фактически действовал в течение года.

Объем Регулярного бюджета на 1999 год при валютном курсе 12,8671 австр. шилл. за один доллар США составил 221,8 млн. долл., из которых 212,2 млн. долл. должны были финансироваться за счет взносов государств-членов на основе шкалы обязательных взносов на

1999 год, 4,9 млн. долл. за счет поступлений от компенсируемой работы для других и 4,7 млн. долл. — за счет других разных поступлений.

Фактические расходы по Регулярному бюджету Агентства в 1999 году составили 221,5 млн. долл., из которых 216,5 млн. долл. были связаны с программами Агентства. Неиспользованный бюджет программ Агентства составил 0,4 млн. долл., в то время как общий объем неиспользованного бюджета после учета компенсируемой работы для других равнялся 0,3 млн. долл.

Плановая цифра добровольных взносов в Фонд технического сотрудничества на 1999 год была установлена в размере 73 млн. долл., из которых 64,1 млн. долл. представляли собой взятые государствами-членами обязательства по взносам.

В общей сложности в течение 1999 года от государств-членов, Организации Объединенных Наций, других международных организаций и прочих источников было получено 26,1 млн. долл. (см. Приложение, таблица A2). Из этой суммы 10,3 млн. долл. были выделены для поддержки гарантий, 4,1 млн. долл. — на проекты технического сотрудничества, 1,9 млн. — на проекты в области продовольствия и сельского хозяйства, 2,5 млн. долл. — на цели ядерной безопасности и 1,9 млн. долл. — на осуществление резолюции 687 Совета Безопасности Организации Объединенных Наций по Ираку. Сумма в 1,2 млн. долл. (дополненная взносом Агентства в размере 3,1 млн. долл.) была выделена в поддержку МАГАТЭ-ЛМС. Остальные 4,2 млн. долл. были выделены для поддержки различных проектов, осуществляемых Агентством.

В общей сложности 1,9 млн. долл. было израсходовано от имени научно-исследовательских институтов и 2,4 млн. долл. — на международный термоядерный экспериментальный реактор.

Управление кадрами

Были завершены разработка и опробование всеобъемлющей программы подготовки и

обучения управленческого аппарата. Цель заключается в том, чтобы укрепить образцовую практику управления в рамках общей политики, процедур и терминологии, используемой во всем Агентстве. Осуществление было начато в ноябре и будет продолжаться в 2000 и 2001 годах с целью подготовки и обучения руководителей на всех уровнях.

Был разработан процесс планирования кадровых ресурсов, который обеспечит единый подход к вопросам управления людскими ресурсами и поможет определить соответствующие размер и состав рабочей силы в каждой области. Он также поможет осуществлению политики ротации персонала благодаря определению функций, которые требуют применения учрежденческого опыта и преемственности в противоположность тем функциям, для которых необходим постоянный приток новых талантов. Он также послужит основой для прогнозирования вакантных должностей, которое позволит Секретариату начать планирование набора перспективных кандидатов на более раннем этапе.

В конце 1999 года в Секретариате насчитывалось 2212 сотрудников — 944 из них категории профессионалов и выше и 1268 категории общих служб. Эти цифры включают 1652 штатные должности, 296 временных должностей и 174 внебюджетных сотрудника, а также 58 бесплатных экспертов и 32 консультанта. На должностях, подлежащих географическому распределению, работают 682 сотрудника, являющихся представителями 92 стран.

Управление информацией

Во многих целях, изложенных в Среднесрочной стратегии Агентства, прямо упоминается полномасштабное использование информационной технологии (ИТ). Конкретные мероприятия в поддержку этих целей включали разработку модуля управления информацией для Учебной программы по вопросам управления, а также проекты по рационализации баз данных и системы управления документацией во всем Агентстве.

Компьютерные услуги

Значительный объем времени и усилий был потрачен на решение компьютерной проблемы 2000 года (Y2K). Вся инфраструктура ИТ была проверена, и в необходимых случаях были приняты корректирующие меры. В ноябре в основном были завершены работы по обеспечению готовности к “Проблеме 2000”, а также создания “Зала технологической подготовки”, с тем чтобы помочь другим подразделениям Агентства в испытаниях их собственных прикладных программ в связи с “Проблемой 2000”, в частности, финансовой системы ФИКС. Кроме того, была установлена система бесперебойного питания, обеспечивающая полную защиту центральных компьютерных систем и сетевой инфраструктуры в настоящее время от незапланированных отключений питания. Был подготовлен план чрезвычайных и переходных мер для сведения к минимуму последствий от “Проблемы 2000”.

В конце 1999 года были проведены обсуждения с компанией “Майкрософт корпорэйшн” по усовершенствованию и рационализации лицензирования в Агентстве. В настоящее время Агентство завершает процесс подготовки пакетного лицензионного соглашения с компанией “Майкрософт”, что позволит Агентству сократить полную стоимость владения (ПСВ) посредством экономии, связанной со стандартизацией, агрегированием глобальных потребностей в программном обеспечении при наилучшем возможном дисконте и снижением накладных расходов, связанных с текущим слежением за лицензиями и заказами.

Достигнут прогресс в создании Информационной системы по контактам в рамках всего Агентства с переходом от системы списков адресатов в центральном процессоре к среде клиент/сервер. Кроме того, эксплуатационная поддержка была оказана OASIS, общему узлу Агентства в Интернете, а также системам файлов по странам.

Конкретные задания программы включали:

- поддержку работ по существенной переделке и развитию системы обработки данных ИНИС;



- расширение Информационной системы по энергетическим реакторам, с тем чтобы охватить неэлектроэнергетические применения атомных электростанций;
- проектирование и разработку узлов в Интернете по исследовательским реакторам и Информационной системы по изотопной гидрологии;
- разработку системы для оказания помощи в ведении и публикации Административного руководства.

Библиотечные услуги

Было разработано и предоставлено пользователям второе издание головной страницы библиотеки ВМЦ *VICLNET*. Главное преимущество — это предоставление рационализированного доступа пользователям к электронной информации. Кроме того, через *VICLNET* был предоставлен доступ к 72 подписным электронным журналам, 190 бесплатным журналам сети Интернет и 4 электронные информационные службы общего характера, а также обеспечивался поиск, заказ и электронная доставка технических докладов и стандартов в режиме on-line из фондов библиотеки ВМЦ и внешних источников. Кроме того, была разработана и пущена в эксплуатацию сеть CD-ROM в качестве службы, интегрированной в головную страницу.

Библиотека ВМЦ перешла к использованию новой интегрированной системы библиотечного программного обеспечения *STAR/Libraries*. Эта система обеспечивает возможности для дальнейшей рационализации доступа пользователей к электронным информационным ресурсам и развития новых услуг для пользователей библиотеки. Она также поможет повысить эффективность всех библиотечных операций.

Конференционное обслуживание, услуги по печати, изданию и письменному переводу

В 1999 году услуги Агентства по изданию, печати, документации, обслуживанию конфе-

ренций и лингвистическому обслуживанию были объединены в одном организационном подразделении. После этого была начата работа по улучшению координации и рационализации деятельности, особенно посредством систем, основанных на Интернете, что обеспечит также достижение выгод, связанных с первичной работой. Был усовершенствован узел журнала *Термоядерный синтез* в Интернете, и начаты работы по открытию узлов электронной торговли Агентства для продажи публикаций.

Общий объем переводов и официальных протоколов достиг 26 501 стандартной страницы против 28 875 в прошлом году. Это уменьшение объясняется главным образом ограничениями, наложенными на количество и объем документов, а также снижением внутреннего спроса на письменный перевод. Что касается печатания, то общее количество напечатанных экземпляров и связанные с этим работы (применительно к программам Агентства, но без учета компенсируемой работы для других) уменьшилось до 75 016 012 страниц против 84 586 953 в 1998 году. Издательская работа включала издание в общей сложности 142 книг, докладов, номеров журналов и брошюр на английском языке (см. Приложение, таблица A27). Кроме того, были изданы две публикации на китайском языке, две — на французском языке, одна — на русском и одна — на испанском языке.

Международная система ядерной информации (ИНИС)

В настоящее время число участвующих членов составляет 122, включая 103 страны и 19 международных организаций. База данных на ИНИС в Интернете получила огромное количество запросов на регистрацию в 1999 году. Общее число платных и бесплатных регистраций составило 1136 (для общего количества 3210 пользователей). База данных по-прежнему распространялась на компакт-дисках (CD-ROM), и в 1999 году было распространено 448 платных и бесплатных подписок.



В соответствии с соглашением о сотрудничестве между Агентством и Банком данных ОЭС/АЯЭ среди пользователей в государствах-членах Агентства, которые не являются членами ОЭСР, было распространено 406 компьютерных программ (из 4667). Две программы (из 62) были переданы в дар.

Были созданы два новых модуля для системы обработки данных ИНИС — подсистема выходных продуктов (СВП) и система регистрации ИНИС (СРИ). СРИ позволяет производить регистрацию в режиме on-line всего входящего материала — библиографических записей и полных текстов связанной с ними труднодоступной литературы (ТДЛ) — в твердых копиях или в электронном формате. Она также рационализирует подачу ТДЛ прямо в систему воспроизведения изображения ИНИСИС.

В отчетном году в депозитарно-распределительной группе ИНИС было воспроизведено изображение 3259 документов ТДЛ, что составило в общей сложности 234 309 отсканированных страниц. Государствам-членам также было направлено еще 6217 отсканированных документов с общим числом страниц, равным 413 094. Суммарное количество документов в 1999 году составило 9476 (647 403 страницы). Кроме того, в течение года было выпущено 50 компакт-дисков (CD-ROM), в результате чего их общее количество с начала работы по воспроизведению изображений достигло 131. Все компакт-диски для ТДЛ в настоящее время производятся в Агентстве, что приносит значительную экономию.

В мае в Вене состоялось 27-е ежегодное совещание представителей по связи с ИНИС с целью выработки рекомендаций по продол-

жению работы ИНИС. Это самое большое из когда-либо проводившихся совещаний представителей ИНИС выработало ряд решений и рекомендаций: например, было принято решение пересмотреть соглашение о членстве в ИНИС.

В октябре в Ноксвилле, США, было проведено пятое совещание Объединенного технического комитета ИНИС/ЕТДЕ. Вопросы повестки дня включали ряд тем, представляющих взаимный интерес для ИНИС и ЕТДЕ.

Значительными итогами упомянутых выше совещаний стало принятие упрощенной, общей схемы предметной рубрикации ИНИС/ЕТДЕ, которая вводится в действие с 1 января 2000 года, а также решение о завершении согласования тезаурусов ИНИС и ЕТДЕ, с тем чтобы к концу первого квартала 2000 года создать единый тезаурус ИНИС/ЕТДЕ. Ожидается, что эти две меры приведут к снижению расходов по подготовке вводов и улучшению согласованности предметного анализа.

Наличие новой технологии способствовало реализации проекта по дистанционному обучению на Интернетe с целью обеспечения возможности обучения для пользователей ИНИС. Первая фаза этого проекта была завершена в 1999 году. Некоторые из преимуществ дистанционного обучения включают: своевременное обучение, а также непрерывный доступ к учебным средствам; равный доступ к возможностям получения обучения; доступность конкретного обучения для индивидуальных пользователей; простота обновления содержания курса; возможность выбора пользователями индивидуального темпа в приобретении знаний.



УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ СОТРУДНИЧЕСТВОМ В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ

УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ СОТРУДНИЧЕСТВОМ В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ

Цель программы

Обеспечить поддержку управлению с целью эффективного планирования, осуществления и оценки программ технического сотрудничества.

Обзор

В данном отчетном году было начато осуществление программы технического сотрудничества на 1999-2000 годы, а также планирование программы на 2001-2002 годы. Несмотря на то, что неопределенность в отношении уровня принимаемых обязательств по взносам, которые должны быть получены, выступала в качестве фактора, который усложнял процесс планирования в 1999 году, год закончился принятием обязательств по взносам на рекордно высоком уровне. Помимо необходимости осуществлять управление в условиях флуктуирующих уровней обязательств по взносам, главная задача заключалась в том, чтобы подготовить все системы информационной технологии в программе для согласования с новой системой финансовой информации Агентства в 2000 году и осуществить перевод всех остальных прикладных программных средствах с центрального процессора на сервер SQL.

Программа технического сотрудничества

Основной принцип “стратегии технического сотрудничества” - обеспечить актуальность программы для государств-членов и ее прямой вклад в достижение основных приоритетных целей стран-получателей в области устойчивого развития. Было доказано, что хорошее планирование и проектирование с расчетом на будущее является ключевым фактором в достижении успешных результатов в осуществлении проектов. Основным акцентом в усилиях Агентства, следовательно, была первичная работа в отношении программы на 2001-2002 год.



Одним из методов, который использовался для определения интересов и приоритетов государств-членов, стала организация в программе для Европе семи отдельных региональных совещаний. Они были проведены в дополнение к почти 120 региональным мероприятиям, организованным с целью осуществления этой региональной программы. Эти совещания позволили странам региона:

- обсудить и определить их приоритеты;
- принять участие в мероприятиях по подготовке кадров, связанных с планированием проектов;
- спланировать конкретные проекты вместе до фактического представления запросов на проекты.

Следует отметить, что ноябрьское совещание призвало к планированию региональных проектов по ядерной безопасности и проектов, связанных с применением ядерной энергии. Руководящие работники регулирующих органов и атомных станций из стран всего региона встретились в Агентстве вместе с представителями стран организаций-доноров. В результате был согласован детальный рабочий план по проектам на 2000 год и по основным проектам на цикл 2001–2002 годов в области ядерной безопасности и ядерной энергии.

Другой способ обеспечения актуальности программы Агентства - это привести ее цели в соответствие с целями других учреждений Организации Объединенных Наций. В Африке, например, одним из основных направлений сосредоточения усилий ВОЗ является борьба с заразными болезнями, в частности, с малярией и туберкулезом. Недавние вспышки ТБ - это большая проблема для здравоохранения в таких странах, как Южная Африка. Агентство приступило к совместной работе с этой страной с целью разработки молекулярных методов, основанных на применении изотопов, для точного экспресс-определения штаммов ТБ, устойчивых ко множеству лекарственных препаратов. Можно надеяться, что это не только обеспечит выгоду для всего сообщества, но и будет также содействовать международным усилиям и усилиям ВОЗ в борьбе с ТБ.

Аналогичным образом в Западной Азии усилия Агентства по планированию в области

управления водными ресурсами были согласованы с деятельностью других международных и межправительственных организаций, таких, как ЮНЕСКО, Экономическая и социальная комиссия Организации Объединенных Наций для Западной Азии, Организация по вопросам образования, науки и культуры Арабской Лиги и Арабский центр по исследованию засушливых районов и неорошаемых земель. На координационном совещании в феврале 1999 года представители этих организаций помогли разработать тематику и цели регионального проекта по

“Программа технического сотрудничества Агентства получила сильную поддержку от государств-членов в виде увеличившихся взносов в ФТС.”

использованию изотопной гидрологии для оценки эффективности искусственной подпитки подземных вод через поверхностные водоемы и для управления запасами подземных вод, подверженных засоленности. Эти изотопные исследования предполагается интегрировать с проектами по водным ресурсам упомянутых выше организаций.

Гармонизация деятельности Агентства с работой других организаций помогает обеспечить актуальность и результативность программирования Агентства, в то время как налаживание связи с частным сектором может привести к обеспечению устойчивости результатов. В 1999 году район Западной Азии и Тихого океана поддержал проведение семинара с целью оказания помощи партнерам по проектам в маркетинге их возможностей среди конечных пользователей. Предметные исследования в Индонезии и Малайзии показали, как эти страны интегрировали некоторые свои научные исследования и разработки в систему производства в своей стране. Примеры Китая и Пакистана показывают, как НИОКР могут быть поставлены на коммерческую основу прямым путем или посредством дочерних компаний. Во всех



четырёх случаях прослеживается четкий сигнал о том, что, если ядерные учреждения должны оставаться актуальными в контексте магистрального социально-экономического развития, оптимальным путем добиться этого будет получение доходов и, таким образом, достижение самостоятельности и устойчивости развития.

Самостоятельность в экономическом развитии стала важной темой в Латинской Америке, где

**“Гармонизация деятельности
Агентства с работой других
организаций помогает обеспечить
актуальность и результативность
программирования Агентства.”**

на своем 16-м техническом координационном совещании государства-члены АРКАЛ согласовали процедуры выбора региональных ресурсных центров. Из списка, насчитывающего 65 потенциальных центров, был выбран 31 первоначальный кандидат; многие из этих кандидатов были уже рассмотрены Агентством. Подходящие по технической квалификации кандидаты будут представлены членам АРКАЛ для окончательного отбора. Было решено, что список назначенных центров, охватывающих все составные части региона и многие различные темы, будет пересматриваться каждые три года. Эти учреждения уже действуют в качестве региональных ресурсных центров, специализирующихся на выполнении ремонта и технического обслуживания ядерных приборов различного типа.

Поскольку 1999 год является первым годом цикла программирования, были предприняты большие усилия, с тем чтобы улучшить качество проектов посредством подготовки кадров национальных партнеров перед представлением Агентству заявок на проекты. Новый учебный пакет по планированию проектов был разработан в Аргоннской

национальной лаборатории при финансовой поддержке Министерства энергетики США. Этот пакет включал обучение использованию средств контроля, которые разработало Агентство с целью укрепления деятельности по осуществлению проектов в следующем цикле. Далее участники курсов организовали несколько последующих семинаров-практикумов в соответствующих странах.

**Планирование,
координация и оценка**

Среди инструментов, используемых для планирования программ вместе с отдельными странами и регионами во время первичной работы, можно отметить итоги мероприятий по тематическому планированию. Два таких мероприятия были проведены в 1999 году в области обеспечения безопасности и устойчивости использования плотин и борьбы со средиземноморской плодовой мухой. Последнее мероприятие носило чрезвычайный инновационный характер ввиду того, что оно: а) установило приоритеты в исследованиях для технических департаментов Агентства и определило возможности программирования применительно к его программе технического сотрудничества с учетом того, что они могут “пересекаться” в течение продолжительного отрезка времени; б) установило цель повышения экономической эффективности данной технологии посредством передачи на рынок пакета использования метода стерильных насекомых для борьбы со средиземноморской плодовой мухой.

Проведение оценок служит цели дополнения программирования и наполнения его информацией. В 1999 году была проведена оценка деятельности Агентства в области технического сотрудничества за десятилетний период, касающейся исследовательских реакторов и ускорителей на низкую энергию, вместе с обзором деятельности в рамках Регулярного бюджета по этим темам. Проверка показала, что проекты по данным темам были в высшей мере актуальными, что сами страны выделяли значительные ресурсы на проекты и что вводимые ресурсы Агентства были достаточными для достижения целей проектов. Аналогичным образом, хорошие оценки,



которые были даны в отношении эффективности, показали, что проекты достигают своих конкретных целей. Ввиду положительных оценок эффективности Агентство делает вывод, что вводимые им ресурсы использовались надлежащим образом, своевременно и с высокой экономической эффективностью. Тем не менее низкие оценки результативности свидетельствуют о наличии проблем, связанных с переводом вводимых ресурсов в ощутимые положительные социально-экономические результаты через эффективно действующих конечных пользователей. На основании анализа выполненной оценки был дан ряд рекомендаций. Число модельных проектов по этим темам должно быть увеличено. Необходимо региональное планирование во избежание завершенной оценки скрытого спроса или недооценки рисков, связанных с насыщением рынка. Технико-экономическое обоснование, анализы затрат-пользы и финансирование на случай непредвиденных затрат должны использоваться для обеспечения лучшего управления факторами риска, связанными с осуществлением этих проектов. Наконец, приоритет должен отдаваться существующим проблемам безопасности и обращения с отходами перед тем, как привлекать больше инвестиций в создание новых установок.

Программа технического сотрудничества Агентства получила сильную поддержку от государств-членов в виде увеличившихся взносов в Фонд технического сотрудничества (ФТС). Однако происходили значительные флуктуации в сметных ресурсах, и некоторые крупные обязательства по взносам и взносы были получены лишь в последний месяц года.

В преодолении этой неопределенной ситуации Агентство полагалось на принцип «динамического программирования». Главным «предохранительным клапаном» было большее, чем

обычно, число проектов, обозначенных сноской а/, категория которых может быть повышена не только с использованием бюджетных средств, но также и путем финансирования из поздних взносов; в отчетном году был осуществлен перевод в более высокую категорию проектов на общую сумму свыше 5,6 млн. долл. Отбор этих проектов производился самым строгим образом с соблюдением следующих критериев: а) высокое качество; б) разделение затрат самим правительством-получателем или другим донором; в) соображения «должного учета» (т.е. принятие во внимание репутации страны, касающаяся взятия обязательств по взносам и уплаты взносов в ФТС и, когда это применимо, его начисленных расходов по программе). Предпочтение также отдавалось региональным проектам, с тем чтобы максимальное число государств-членов могло получить пользу от повышения категории проектов, обозначенных сноской а/. Программа выиграла также в 1999 году от существенного снижения расходов на экспертов.

Одной из основных задач, которые решало Агентство в 1999 году, была разработка интерфейса между прикладными программными средствами технического сотрудничества и новой системой финансовой информации Агентства. Эта работа дополнялась необходимостью замены систем и системных компонентов, которые еще используются в центральном процессоре, решениями, основанными на модели клиент/сервер. Кроме того, последовательность финансовых процессов в техническом сотрудничестве были рационализированы и составление бюджетов, а также финансовый контроль проектов были упрощены. Продолжительность циклов финансовой обработки технического сотрудничества была существенно укорочена, и было обеспечено предоставление более оперативных данных.



Приложение



Таблица A1. Сводные данные по ассигнованию и использованию ресурсов регулярного бюджета в 1999 году	131
Таблица A2. Внебюджетный фонд в поддержку программ 1999 года	132
Таблица A3. Выплаты по программам Агентства и регионам 1999 году	
Таблица A4. Услуги по независимому авторитетному рассмотрению (ИПЕРС) в связи с рассмотрениями ВАБ, 1999 год	133
Таблица A5. Услуги по рассмотрению инженерно-технических вопросов безопасности (ЕСРС), имеющие отношение к выбору площадки и внешним опасностям, 1999 год	134
Таблица A6. Командировки на АЭС по вопросам безопасности в связи с проблемой 2000	134
Таблица A7. Командировки группы по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ), 1999 год	135
Таблица A8. Командировки по оказанию услуг в области культуры безопасности, 1999 год	135
Таблица A9. Услуги по оценке значимых с точки зрения безопасности событий (АССЕТ) и деятельность по рассмотрению эксплуатационного опыта, 1999 год	135
Таблица A10. Командировки Международной группы по рассмотрению вопросов регулирования (ИРРТ), 1999 год	135
Таблица A11. Командировки по комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР), 1999 год	135
Таблица A12. Сообщения о событиях, классифицируемых по международной шкале ядерных событий (ИНЕС), 1999 год	136
Таблица A13. Количество государств, имеющих значительную ядерную деятельность, в конце 1997, 1998 и 1999 годов	136
Таблица A14. Положение дел с заключением соглашений о гарантиях между Агентством и государствами, не обладающими ядерным оружием, в связи с ДНЯО, по состоянию на 31 декабря 1999 года	137
Таблица A15. Положение дел с заключением соглашений о гарантиях между Агентством и государствами - участниками Договора Тлателолко, по состоянию на 31 декабря 1999 года	143
Таблица A16. Соглашения, предусматривающие гарантии, помимо соглашений в связи с ДНЯО или Договором Тлателолко, одобренные Советом управляющих, по состоянию на 31 декабря 1999 года	145
Таблица A17. Положение дел с заключением дополнительных протоколов к соглашениям о гарантиях, по состоянию на 31 декабря 1999 года	149
Таблица A18. Примерные количества материала, подлежащего гарантиям Агентства, в конце 1999 года	150
Таблица A19. Количество установок, находящихся под гарантиями или содержащих поставленный под гарантии ядерный материал, по состоянию на 31 декабря 1999 года	150
Таблица A20. Установки, находящиеся под гарантиями Агентства или содержащие поставленный под гарантии материал, по состоянию на 31 декабря 1999 года	151
Таблица A21. Основное оборудование и деятельность в поддержку гарантий	166
Таблица A22. Дополнительная поддержка гарантий, предоставленная государствами	167
Таблица A23. Постоянные консультативные группы	167
Таблица A24. Конвенции, разработанные и принятые под эгидой Агентства, депозитарием которых является Генеральный директор (состояние и связанные с ними события)	168
Таблица A25. Проекты координированных исследований	169
Таблица A26. Учебные курсы, семинары и практикумы в 1999 году	175
Таблица A27. Публикации, выпущенные в 1999 году	182

Таблица А1. СВОДНЫЕ ДАННЫЕ ПО АССИГНОВАНИЮ И ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕСУРСОВ
РЕГУЛЯРНОГО БЮДЖЕТА В 1999 ГОДУ

Программа	Бюджет 1999 г. GC(47)/10 (при 12.70) (1)	Скоррект. бюджет 1999 г. (при 12.86) (2)	Общие расходы 1999 г.		Неисп. часть бюджета (перерасход.) (2)-(3) (5)
			Сумма (3)	% от скоррект. бюджета (3) / (2)	
Ядерная энергетика	4 453 000	4 409 000	4 468 025	101,34	(59 025)
Ядерн. топл. цикл и техн. обращ. с отходами	5 233 000	5 182 000	5 133 808	99,07	48 192
Сравнительная. оценка энергет. источников	2 909 000	2 881 000	2 867 694	99,54	13 306
Итого	12 595 000	12 472 000	12 469 527	99,98	2 473
Продовольствие и сельское хозяйство	10 566 000	10 474 000	10 474 114	100,00	(114)
Здоровье человека	6 019 000	5 968 000	5 953 687	99,76	14 313
Морская среда, водн. рес. и промышленность	6 516 000	6 452 000	6 422 342	99,54	29 658
Физические и химические науки	8 835 000	8 768 000	8 781 845	100,16	(13 845)
Итого	31 936 000	31 662 000	31 631 988	99,91	30 012
Ядерная безопасность	5 593 000	5 533 000	5 603 006	101,27	(70 006)
Радиационная безопасность	3 382 000	3 346 000	3 397 856	101,55	(51 856)
Безопасность радиоактивных отходов	2 130 000	2 107 000	2 183 749	103,64	(76 749)
Координация деят. в области безопасности	3 062 000	3 029 000	2 824 610	93,25	204 390
Итого	14 167 000	14 015 000	14 009 221	99,96	5 779
Гарантии	79 752 000	78 876 000	78 984 983	100,14	(108 983)
Обеспечение сохранности материала	1 060 000	1 049 000	926 227	88,30	122 773
Итого	80 812 000	79 925 000	79 911 210	99,98	13 790
Управление техническим сотрудничеством в целях развития					
Программа технического сотрудничества	7 845 000	7 753 000	7 965 819	102,74	(212 819)
Планирование, координация и оценка	4 824 000	4 770 000	4 541 814	95,22	228 186
Итого	12 669 000	12 523 000	12 507 633	99,88	15 367
Управление, координация и поддержка					
Административное управление	5 041 000	4 983 000	4 774 382	95,81	208 618
Директивные органы	6 374 000	6 306 000	6 457 470	102,40	(151 470)
Юридическая деятельность, внешние сношения и обществен. информация	7 036 000	6 964 000	6 355 036	91,26	608 964
Администрация	12 585 000	12 440 000	12 480 472	100,33	(40 472)
Общие службы	22 322 000	22 044 000	22 339 865	101,34	(295 865)
Службы управл. инф. и поддержки	13 752 000	13 597 000	13 613 958	100,12	(16 958)
Итого	67 110 000	66 334 000	66 021 183	99,53	312 817
Итого - Программы Агентства	219 289 000	216 931 000	216 550 762	99,82	380 238
Компенсируемая работа для других	4 958 000	4 901 000	5 008 883	102,20	(107 883)
ВСЕГО	224 247 000	221 832 000	221 559 645	99,88	272 355

Таблица А2. **ВНЕБЮДЖЕТНЫЙ ФОНД В ПОДДЕРЖКУ ПРОГРАММ 1999 ГОДА**
(ресурсы и расходы)

Программа	Неиспольз. остаток на 1 января 1999 г.	Ресурсы Поступ- ления	Скоррект. бюджет (1) + (2) (3)	Расходы всего (4)	Неиспольз. остаток на 31 декабря 1999 г. (3)-(4) (5)
Проекты, финансируемые отдельными государствами-членами					
Ядерная энергетика	233 546	117 200	350 746	104 782	245 964
Ядерный топливный цикл и технология обращения с отходами	289 846	514 130	803 976	409 707	394 269
Сравнительная оценка энергетических источников	136 104	154 151	290 255	183 266	106 989
Продовольствие и сельское хозяйство.	729 422	66 856	796 278	548 835	247 443
Здоровье человека	307 212	118 000	425 212	118 832	306 380
Морская среда, водные ресурсы и промышленность	1 151 823	865 536	2 017 359	801 430	1 215 929
Физические и химические науки	26 998	85 956	112 954	53 457	59 497
Ядерная безопасность	1 609 601	2 461 128	4 070 729	1 656 247	2 414 482
Радиационная безопасность	85 401	406 000	491 401	204 289	287 112
Безопасность радиоактивных отходов	53 211	44 936	98 147	31 923	66 224
Коорд. деят. в области безопасности	181 152	146 332	327 484	137 042	190 442
Гарантии	9 945 387	10 321 412	20 266 799	13 538 686	6 728 113
Обеспечение сохранности материала	424 782	897 240	1 322 022	287 710	1 034 312
Управление техническим сотрудничеством в целях развития	162 136	265 656	427 792	253 025	174 767
Административное управление	557 235	750 577	1 307 812	807 458	500 354
Обслуживание Директивных органов	0	22 835	22 835	14 281	8 554
Юридическая деятельность, внешние сношения и обществен. информация	623 592	625 718	1 249 310	700 172	549 138
Администрация	38 219	22 000	60 219	55 859	4 360
Итого	16 555 667	17 885 663	34 441 330	19 907 001	14 534 329
Проекты, финансируемые из не скольких источников					
Ядерная энергетика	105 928	0	105 928	41 570	64 358
Ядерный топливный цикл и технология обращения с отходами	25 716	114 288	140 004	85 936	54 068
Продовольствие и сельское хозяйство	167 877	124 776	292 653	92 491	200 162
Ядерная безопасность	101 257	0	101 257	68 962	32 295
Коорд. деят. в области безопасности	54 299	0	54 299	54 299	0
Итого	455 077	239 064	694 141	343 258	350 883
Международные организации					
Продовольствие и сельское хозяйство	99 602	1 731 061	1 830 663	1 697 645	133 018
Морская среда, водные ресурсы и промышленность	110 778	491 496	602 274	549 801	52 473
Административное управление	26 383	1 250 000	1 276 383	1 126 095	150 288
Итого	236 763	3 472 557	3 709 320	3 373 541	335 779
Программы Агентства	17 247 507	21 597 284	38 844 791	23 623 800	15 220 991
ФАО: АГРИС	0	465 259	465 259	410 549	54 710
всего — Внебюджетное финансирование	17 247 507	22 062 543	39 310 050	24 034 349	15 275 701

Примечание: Помимо Внебюджетного фонда в поддержку программ в 1999 году государства-члены и ПРООН предоставили на проекты технического сотрудничества по линии Внебюджетного фонда технического сотрудничества 4,1 млн. долл.

Таблица А3. **ВЫПЛАТЫ НА ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ПО ПРОГРАММАМ АГЕНТСТВА И РЕГИОНАМ В 1999 ГОДУ (Сводка по всем областям, в тысячах долларов)**

Программа	Африка	Латин- ская Америка	Вост. Азия и Тихий океан	Запад- ная Азия	Европа	Межри- гиональ- ные	Всего
Ядерная энергетика	186,1	319,8	328,0	264,7	846,2	687,8	2 632,6
Ядерный топливный цикл и технология обращения с отходами	432,0	120,2	486,7	383,5	983,0	456,0	2 861,4
Сравнительная оценка энергетических источников	62,9	32,0	139,9	0,0	266,4	102,2	603,4
Продовольствие и сельское хозяйство	4 966,7	1 684,6	1 679,4	1 113,7	447,8	523,0	10 415,2
Здоровье человека	3 836,4	3 071,3	2 461,7	868,8	2 724,7	307,2	13 270,1
Морская среда, водные ресурсы и промыш- ленность	1 698,2	1 520,9	2 467,6	1 065,0	3 018,5	0,9	9 771,1
Физические и химические науки	1 464,0	1 281,7	1 110,2	1 408,4	2 758,8	109,1	8 132,2
Ядерная безопасность	127,8	199,5	860,8	156,9	1 977,9	129,1	3 452,0
Радиационная безо- пасность	1 100,6	1 626,3	1 550,6	1 134,4	1 894,1	31,0	7 337,0
Безопасность радиоактивных отходов	290,8	112,5	74,0	34,5	506,9	0,0	1 018,7
Координация деятельности в области безопасности	185,1	184,8	91,8	79,2	90,9	56,6	688,4
Гарантии	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Обеспечение сохранности материала	0,0	0,0	0,0	0,0	309,7	0,0	309,7
Управление техническим сотруднич. в целях развития	413,3	633,3	1,080,0	200,1	260,2	502,1	3 089,0
Управление, координация и поддержка							
Юридическая деятельность, внешние сношения и обществен. информация	0,0	4,9	0,0	0,0	186,0	0,0	190,9
Общие службы	0,0	0,0	5,7	0,0	0,0	0,0	5,7
Службы управл. инф. и поддержки	26,2	89,2	31,9	12,5	45,5	39,2	244,5
ИТОГО	14 790,1	10 881,0	12 368,3	6 721,7	16 316,6	2 944,2	64 021,9

Таблица А4. **УСЛУГИ ПО НЕЗАВИСИМОМУ АВТОРИТЕТНОМУ РАССМОТРЕНИЮ (ИПЕРС) В СВЯЗИ С РАССМОТРЕНИЯМИ ВАБ, 1999 ГОД**

Тип рассмотрения	Место нахождения/страна	АЭС
Уровень 1 ВАБ - пред- ИПЕРС	Карачи, Пакистан	Канупп CANDU
ВАБ - низкая мощность и останов	Будапешт/Пакш, Венгрия	Пакш ВВЭР-440/213
ВАБ - низкая мощность и останов	Пьештяни, Словакия	Богунце V2 ВВЭР-440/213

Таблица А5. УСЛУГИ ПО РАССМОТРЕНИЮ ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ВОПРОСОВ БЕЗОПАСНОСТИ (ЕСРС), ИМЕЮЩИЕ ОТНОШЕНИЕ К ВЫБОРУ ПЛОЩАДКИ И ВНЕШНИМ ОПАСНОСТЯМ, 1999 ГОД

Страна	Площадка/станция	Услуга
Корея, Республ.		AMAT
Румыния	Чернаводэ	CMRS и EIPSA
Китай	Ляньюнган	DSRS и W
Исламская Респ. Иран	Бушер	SSRS и DSRS
Болгария	Козлодуй	SSRS
Китай	CEFR	DSRS
Китай	Циньшань	3 SWSRS
Армения	Мецамор	SSRS и DSRS
Турция	Акекуя	SSRS
Турция	Стамбул	SSRS RR
Казахстан	Балхаш	SSRS и W
Пакистан	Чашма	DSRS и FSRS
Пакистан	Канупп	AMAT
Словения	Кршко	DSRS
Словакия	Богунице	SSRS
Марокко	Мамура	SSRS RR
Дем. Респ. Конго	Киншаса	SSRS RR
Украина	Южная Украина	DSRS

CEFR: китайский экспериментальный быстрый реактор; **DSRS:** услуги по рассмотрению проектной безопасности; **SSRS:** услуги по рассмотрению сейсмической безопасности или (безопасности площадки); **FSRS:** услуги по рассмотрению пожарной безопасности; **SWSRS:** услуги по рассмотрению безопасности программного обеспечения; **CMRS:** услуги по рассмотрению вопросов управления конфигурацией; **AMAT:** консультативная группа по вопросам управления старением; **EIPSA:** ВАБ внутренних и внешних событий; **W:** практикум; **RR:** исследовательский реактор.

Таблица А6. КОМАНДИРОВКИ НА АЭС ПО ВОПРОСАМ БЕЗОПАСНОСТИ В СВЯЗИ С ПРОБЛЕМОЙ 2000

Станция	Страна
Чернобыль	Украина
Чернобыль	Украина
Циньшань	Китай
Богунице	Словакия
Запорожье	Украина
Циньшань	Китай
Гуандун	Китай
Запорожье	Украина
Южная Украина	Украина
Южная Украина	Украина
Козлодуй	Болгария
Армения	Армения
Чернобыль	Украина
Балаково	Российская Федерация
Кршко	Словения
Армения	Армения
Запорожье	Украина
Циньшань	Китай
Игналина	Литва
Ангра	Бразилия

Таблица А7. КОМАНДИРОВКИ ГРУППЫ ПО РАССМОТРЕНИЮ ВОПРОСОВ
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (ОСАРТ), 1999 ГОД

Тип командировки	Место нахождения/АЭС	Тип реактора	Страна
ОСАРТ	Козлодуй	ВВЭР	Болгария
Последующая командировка	Циньшань	PWR	Китай
Подготовительное посещение	Норт-Анна	PWR	США
Пред-ОСАРТ	Чашма	PWR	Пакистан
Подготовительное посещение	Темелин	ВВЭР	Чешская Республика
ОСАРТ	Буге	PWR	Франция
Последующая командировка	Эмбальсе	PHWR	Аргентина
Последующая командировка	Палуэль	PWR	Франция
Подготовительное посещение	Беллевилль	PWR	Франция
Последующая командировка	Йонван	PWR	Республика Корея
Подготовительное посещение	Мюлеберг	BWR	Швейцария
ОСАРТ	Гёстен	PWR	Швейцария

Таблица А8. КОМАНДИРОВКИ ПО ОКАЗАНИЮ УСЛУГ В ОБЛАСТИ КУЛЬТУРЫ
БЕЗОПАСНОСТИ, 1999

Тип командировки	Страна	Место нахождения/АЭС
Повышение культуры безопасности	Бразилия	Ангра
Независимое авторитетное рассмотрение самостоятельной оценки	Бразилия	Ангра
Практикум по управлению культурой безопасности	Болгария	Леденика

Таблица А9. УСЛУГИ ПО ОЦЕНКЕ ЗНАЧИМЫХ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ
СОБЫТИЙ (АССЕТ) И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО РАССМОТРЕНИЮ
ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ОПЫТА, 1999 ГОД

Тип	Страна	Место нахождения/АЭС
S _A	Словакия	Братислава
S	Армения	Мецамор
Z	Украина	Южная Украина
S _A	Индия	Какрапар

S: семинар АССЕТ для представления руководства по самостоятельной оценке событий на станции; **S_A** семинар АССЕТ по анализу коренных причин событий; **Z:** авторитетное независимое рассмотрение самостоятельной оценки эксплуатационных событий на станции.

Таблица А10. КОМАНДИРОВКИ МЕЖДУНАРОДНОЙ ГРУППЫ ПО РАССМОТРЕНИЮ
ВОПРОСОВ РЕГУЛИРОВАНИЯ (ИРРТ), 1999 ГОД

Тип командировки	Страна
Пред-ИРРТ	Индонезия
Пред-ИРРТ	Вьетнам
Полномасштабная	Словения

Таблица А11. КОМАНДИРОВКИ ПО КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РЕАКТОРОВ (ИНСАРР), 1999 ГОД

Тип командировки	Место нахождения/АЭС	Страна
Рассмотрение вопросов эксплуатационной безопасности	BR-II	Бельгия
Рассмотрение вопросов эксплуатационной безопасности	Отаниеми	Финляндия

Таблица А12. **СООБЩЕНИЯ О СОБЫТИЯХ, КЛАССИФИЦИРУЕМЫХ ПО МЕЖДУНАРОДНОЙ ШКАЛЕ ЯДЕРНЫХ СОБЫТИЙ (ИНЕС), 1999 ГОД**

Уровень	Описание	Число сообщений
Ниже шкалы	Отклонение	2
1	Аномалия	4
2	Инцидент	14
3	Серьезный инцидент	3
4	Аварии	1 (авария на установке в Токай-Мура)

Таблица А13. **КОЛИЧЕСТВО ГОСУДАРСТВ, ИМЕЮЩИХ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ЯДЕРНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, В КОНЦЕ 1997, 1998 И 1999 ГОДОВ**

	Количество государств		
	1997 г.	1998 г.	1999 г.
Государства, в которых гарантии применялись в соответствии с соглашениями в связи с ДНЯО или ДНЯО/Договором Тлателолко	56 ^a	58 ^a	60
Государства, в которых гарантии применялись в соответствии с соглашениями в связи с Договором Тлателолко	2	1	1
Государства, в которых гарантии применялись в соответствии с другими соглашениями о всеобъемлющих гарантиях	1	0	0
Государства, в которых гарантии применялись в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2 ^b	4	4	4
Государства, обладающие ядерным оружием, в которых гарантии применялись в соответствии с соглашениями о добровольной постановке под гарантии	5	5	5
Государства, не имеющие каких-либо действующих соглашений о гарантиях	1	1	1
Общее количество государств, имеющих значительную ядерную деятельность^c	69	69	71

^a Исключая Ирак, где деятельность по применению гарантий по-прежнему являлась частью деятельности, осуществляемой в соответствии с резолюцией 687 Совета Безопасности ООН.

^b Некоторые государства, имеющие соглашения, основанные на документе INFCIRC/66/Rev.2, в соответствии с которыми применение гарантий еще не приостановлено, хотя уже вступили в силу соглашения о всеобъемлющих гарантиях в связи с ДНЯО или другие соглашения о всеобъемлющих гарантиях, включены только в число государств, имеющих соглашения в связи с ДНЯО. Не включены обладающие ядерным оружием государства, в отношении которых действуют соглашения, основанные на документе INFCIRC/66/Rev.2. Гарантии применяются также к ядерным установкам на Тайване, Китай.

^c Согласно информации, имевшейся у Агентства за соответствующий год.

Таблица А14. ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ С ЗАКЛЮЧЕНИЕМ СОГЛАШЕНИЙ О ГАРАНТИЯХ МЕЖДУ АГЕНТСТВОМ И ГОСУДАРСТВАМИ, НЕ ОБЛАДАЮЩИМИ ЯДЕРНЫМ ОРУЖИЕМ, В СВЯЗИ С ДНЯО, ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые подписали, ратифицировали ДНЯО, присоединились к нему или участвуют в нем на основе правопреемства ^а	Дата ратификации, присоединения или правопреемства ^а	Соглашение о гарантиях с Агентством	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Австралия	23 января 1973 г.	Вступило в силу 10 июля 1974 г.	217
Австрия	27 июня 1969 г.	Присоединение 31 июля 1996 г.	193
Азербайджан	22 сентября 1992 г.	Вступило в силу 29 апреля 1999 г.	580
Албания ^b	12 сентября 1990 г.		
Алжир	12 января 1995 г.	Вступило в силу 7 января 1997 г.	531
Ангола	14 октября 1996 г.		
Андорра	7 июня 1996 г.		
Антигуа и Барбуда ^c	27 ноября 1968 г.	Вступило в силу 9 сентября 1996 г.	528
Аргентина ^d	10 февраля 1995 г.	Вступило в силу 18 марта 1997 г.	435/Mod.1
Армения	15 июля 1993 г.	Вступило в силу 5 мая 1994 г.	455
Афганистан	4 февраля 1970 г.	Вступило в силу 20 февраля 1978 г.	257
Багамские Острова ^c	10 июля 1973 г.	Вступило в силу 12 сентября 1997 г.	544
Бангладеш	31 августа 1979 г.	Вступило в силу 11 июня 1982 г.	301
Барбадос ^c	21 февраля 1980 г.	Вступило в силу 14 августа 1996 г.	527
Бахрейн	3 ноября 1988 г.		
Беларусь	22 июля 1993 г.	Вступило в силу 2 августа 1995 г.	495
Белиз ^f	9 августа 1985 г.	Вступило в силу 21 января 1997 г.	532
Бельгия	2 мая 1975 г.	Вступило в силу 21 февраля 1977 г.	193
Бенин	31 октября 1972 г.		
Болгария	5 сентября 1969 г.	Вступило в силу 29 февраля 1972 г.	178
Боливия ^c	26 мая 1970 г.	Вступило в силу 6 февраля 1995 г.	465
Босния и Герцеговина ^g	15 августа 1994 г.	Вступило в силу 28 декабря 1973 г.	204
Ботсвана	28 апреля 1969 г.		
Бразилия ^d	18 сентября 1998 г.	Вступило в силу 20 сентября 1999 г.	435/Mod.3
Бруней-Даруссалам	26 марта 1985 г.	Вступило в силу 4 ноября 1987 г.	365
Буркина-Фасо	3 марта 1970 г.		
Бурунди	19 марта 1971 г.		
Бутан	23 мая 1985 г.	Вступило в силу 24 октября 1989 г.	371
Бывшая югосл. Республика Македония	30 марта 1995 г.		
Вануату	24 августа 1995 г.		
Венгрия	27 мая 1969 г.	Вступило в силу 30 марта 1972 г.	174
Венесуэла ^c	25 сентября 1975 г.	Вступило в силу 11 марта 1982 г.	300
Вьетнам	14 июня 1982 г.	Вступило в силу 23 февраля 1990 г.	376
Габон	19 февраля 1974 г.	Подписано 3 декабря 1979 г.	
Гаити ^c	2 июня 1970 г.	Подписано 6 января 1975 г.	
Гайана ^c	19 октября 1993 г.	Вступило в силу 23 мая 1997 г.	543
Гамбия	12 мая 1975 г.	Вступило в силу 8 августа 1978 г.	277
Гана	4 мая 1970 г.	Вступило в силу 17 февраля 1975 г.	226
Гватемала ^c	22 сентября 1970 г.	Вступило в силу 1 февраля 1982 г.	299
Гвинея	29 апреля 1985 г.		
Гвинея-Биссау	20 августа 1976 г.		
Германия ^m	2 мая 1975 г.	Вступило в силу 21 февраля 1977 г.	193
Гондурас ^c	16 мая 1973 г.	Вступило в силу 18 апреля 1975 г.	235



Таблица А14. ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА (продолж.)

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые подписали, ратифицировали ДНЯО, присоединились к нему или участвуют в нем на основе правопреимства ^а	Дата ратификации, присоединения или правопреимства ^а	Соглашение о гарантиях с Агентством	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Гренада ^с	19 августа 1974 г.	Вступило в силу 23 июля 1996 г.	525
Греция ^п	11 марта 1970 г.	Присоединение 17 декабря 1981 г.	193
Грузия	7 марта 1994 г.	Подписано 29 сентября 1997 г.	
Дания ^к	3 января 1969 г.	Вступило в силу 21 февраля 1977 г.	193
Демократич. Республика Конго	4 августа 1970 г.	Вступило в силу 9 ноября 1972 г.	183
Джибути	16 октября 1996 г.		
Доминика ^ф	10 августа 1984 г.	Вступило в силу 3 мая 1996 г.	513
Доминиканская Республика ^с	24 июля 1971 г.	Вступило в силу 11 октября 1973 г.	201
Египет	26 февраля 1981 г.	Вступило в силу 30 июня 1982 г.	302
Замбия	15 мая 1991 г.	Вступило в силу 22 сентября 1994 г.	456
Зимбабве	26 сентября 1991 г.	Вступило в силу 26 июня 1995 г.	483
Индонезия	12 июля 1979 г.	Вступило в силу 14 июля 1980 г.	283
Иордания	11 февраля 1970 г.	Вступило в силу 21 февраля 1978 г.	258
Ирак	29 октября 1969 г.	Вступило в силу 29 февраля 1972 г.	172
Иран, Исламская Республика	2 февраля 1970 г.	Вступило в силу 15 мая 1974 г.	214
Ирландия	1 июля 1968 г.	Вступило в силу 21 февраля 1977 г.	193
Исландия	18 июля 1969 г.	Вступило в силу 16 октября 1974 г.	215
Испания	5 ноября 1987 г.	Присоединение 5 апреля 1989 г.	193
Италия	2 мая 1975 г.	Вступило в силу 21 февраля 1977 г.	193
Йемен, Республика	1 июня 1979 г.		
Кабо-Верде	24 октября 1979 г.		
Казахстан	14 февраля 1994 г.	Вступило в силу 11 августа 1995 г.	504
Камбоджа	2 июня 1972 г.	Вступило в силу 17 декабря 1999 г.	
Камерун	8 января 1969 г.	Подписано 21 мая 1992 г.	
Канада	8 января 1969 г.	Вступило в силу 21 февраля 1972 г.	164
Катар	3 апреля 1989 г.		
Кения	11 июня 1970 г.		
Кипр	10 февраля 1970 г.	Вступило в силу 26 января 1973 г.	189
Кирибати	18 апреля 1985 г.	Вступило в силу 19 декабря 1990 г.	390
Колумбия ^и	8 апреля 1986 г.		
Коморские Острова	4 октября 1995 г.		
Конго	23 октября 1978 г.		
Корейская Народно-Демократич. Республика	12 декабря 1985 г.	Вступило в силу 10 апреля 1992 г.	403
Корея, Республика	23 апреля 1975 г.	Вступило в силу 14 ноября 1975 г.	236
Коста-Рика ^с	3 марта 1970 г.	Вступило в силу 22 ноября 1979 г.	278
Кот-д'Ивуар	6 марта 1973 г.	Вступило в силу 8 сентября 1983 г.	309
Кувейт	17 ноября 1989 г.	Подписано 10 мая 1999 г.	
Кыргызстан	5 июля 1994 г.	Подписано 18 марта 1998 г.	
Лаосская Народ.-Дем. Респ.	20 февраля 1970 г.	Подписано 22 ноября 1991 г.	
Латвия	31 января 1992 г.	Вступило в силу 21 декабря 1993 г.	434
Лесото	20 мая 1970 г.	Вступило в силу 12 июня 1973 г.	199
Либерия	5 марта 1970 г.		
Ливан	15 июля 1970 г.	Вступило в силу 5 марта 1973 г.	191
Ливийская Арабская Джамахирия	26 мая 1975 г.	Вступило в силу 8 июля 1980 г.	282

Таблица А14. ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА (продолж.)

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые подписали, ратифицировали ДНЯО, присоединились к нему или участвуют в нем на основе правопреемства ^а	Дата ратификации, присоединения или правопреемства ^а	Соглашение о гарантиях с Агентством	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Литва	23 сентября 1991 г.	Вступило в силу 15 октября 1992 г.	413
Лихтенштейн	20 апреля 1978 г.	Вступило в силу 4 октября 1979 г.	275
Люксембург	2 мая 1975 г.	Вступило в силу 21 февраля 1977 г.	193
Маврикий	8 апреля 1969 г.	Вступило в силу 31 января 1973 г.	190
Мавритания	26 октября 1993 г.		
Мадагаскар	8 октября 1970 г.	Вступило в силу 14 июня 1973 г.	200
Малави	18 февраля 1986 г.	Вступило в силу 3 августа 1992 г.	409
Малайзия	5 марта 1970 г.	Вступило в силу 29 февраля 1972 г.	182
Мали	10 февраля 1970 г.		
Мальдивы	7 апреля 1970 г.	Вступило в силу 2 октября 1977 г.	253
Мальта	6 февраля 1970 г.	Вступило в силу 13 ноября 1990 г.	387
Марокко	27 ноября 1970 г.	Вступило в силу 18 февраля 1975 г.	228
Маршалловы Острова	30 января 1995 г.		
Мексикас	21 января 1969 г.	Вступило в силу 14 сентября 1973 г.	197
Микронезии, Федерат. Штаты	14 апреля 1995 г.		
Мозамбик	4 сентября 1990 г.		
Монако	13 марта 1995 г.	Вступило в силу 13 июня 1996 г.	524
Монголия	14 мая 1969 г.	Вступило в силу 5 сентября 1972 г.	188
Мьянма	2 декабря 1992 г.	Вступило в силу 20 апреля 1995 г.	477
Намибия	2 октября 1992 г.	Вступило в силу 15 апреля 1998 г.	551
Науру	7 июня 1982 г.	Вступило в силу 13 апреля 1984 г.	317
Непал	5 января 1970 г.	Вступило в силу 22 июня 1972 г.	186
Нигер	9 октября 1992 г.		
Нигерия	27 сентября 1968 г.	Вступило в силу 29 февраля 1988 г.	358
Нидерланды ^о	2 мая 1975 г.	Вступило в силу 21 февраля 1977 г.	193
Никарагуа ^с	6 марта 1973 г.	Вступило в силу 29 декабря 1976 г.	246
Новая Зеландия ^р	10 сентября 1969 г.	Вступило в силу 29 февраля 1972 г.	185
Норвегия	5 февраля 1969 г.	Вступило в силу 1 марта 1972 г.	177
Объединенная Республика			
Танзания	31 мая 1991 г.	Подписано 26 августа 1992 г.	
Объединенные Арабские Эмираты		26 сентября 1995 г.	
Оман	23 января 1997 г.	Одобрено 20 сентября 1999 г.	
Палау, Республика	14 апреля 1995 г.		
Панама ^{с,ч}	13 января 1977 г.	Подписано 22 декабря 1988 г.	
Папуа-Новая Гвинея	13 января 1982 г.	Вступило в силу 13 октября 1983 г.	312
Парагвай ^с	4 февраля 1970 г.	Вступило в силу 20 марта 1979 г.	279
Перу ^с	3 марта 1970 г.	Вступило в силу 1 августа 1979 г.	273
Польша	12 июня 1969 г.	Вступило в силу 11 октября 1972 г.	179
Португалия ^г	15 декабря 1977 г.	Присоединение 1 июля 1986 г.	193
Республика Молдова	11 октября 1994 г.	Подписано 14 июня 1996 г.	
Руанда	20 мая 1975 г.		
Румыния	4 февраля 1970 г.	Вступило в силу 27 октября 1972 г.	180
Сальвадор ^с	11 июля 1972 г.	Вступило в силу 22 апреля 1975 г.	232
Самоа	17 марта 1975 г.	Вступило в силу 22 января 1979 г.	268
Сан-Марино	10 августа 1970 г.	Вступило в силу 21 сентября 1998 г.	575
Сан-Томе и Принсипи	20 июля 1983 г.		



Таблица А14. ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА (продолж.)

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые подписали, ратифицировали ДНЯО, присоединились к нему или участвуют в нем на основе правопреемства ^a	Дата ратификации, присоединения или правопреемства ^a	Соглашение о гарантиях с Агентством	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Саудовская Аравия	3 октября 1988 г.		
Свазиленд	11 декабря 1969 г.	Вступило в силу 28 июля 1975 г.	227
Святейший Престол	25 февраля 1971 г.	Вступило в силу 1 августа 1972 г.	187
Сейшельские Острова	12 марта 1985 г.		
Сенегал	17 декабря 1970 г.	Вступило в силу 14 января 1980 г.	276
Сент-Винсент и Гренадины ^f	6 ноября 1984 г.	Вступило в силу 8 января 1992 г.	400
Сент-Китс и Невис ^f	22 марта 1993 г.	Вступило в силу 7 мая 1996 г.	514
Сент-Люсия ^f	28 декабря 1979 г.	Вступило в силу 2 февраля 1990 г.	379
Сингапур	10 марта 1976 г.	Вступило в силу 18 октября 1977 г.	259
Сирийская Арабская Республика	24 сентября 1969 г.	Вступило в силу 18 мая 1992 г.	407
Словакия ^g	1 января 1993 г.	Вступило в силу 3 марта 1972 г.	173
Словения	7 апреля 1992 г.	Вступило в силу 1 августа 1997 г.	538
Соломоновы Острова	17 июня 1981 г.	Вступило в силу 17 июня 1993 г.	420
Сомали	5 марта 1970 г.		
Судан	31 октября 1973 г.	Вступило в силу 7 января 1977 г.	245
Суринам ^c	30 июня 1976 г.	Вступило в силу 2 февраля 1979 г.	269
Сьерра-Леоне	26 февраля 1975 г.	Подписано 10 ноября 1977 г.	
Таджикистан	17 января 1997 г.		
Таиланд	7 декабря 1972 г.	Вступило в силу 16 мая 1974 г.	241
Того	26 февраля 1970 г.	Подписано 29 ноября 1990 г.	
Тонга	7 июля 1971 г.	Вступило в силу 18 ноября 1993 г.	426
Тринидад и Тобаго ^c	30 октября 1986 г.	Вступило в силу 4 ноября 1992 г.	414
Тувалу	19 января 1979 г.	Вступило в силу 15 марта 1991 г.	391
Тунис	26 февраля 1970 г.	Вступило в силу 13 марта 1990 г.	381
Туркменистан	29 сентября 1994 г.		
Турция	17 апреля 1980 г.	Вступило в силу 1 сентября 1981 г.	295
Уганда	20 октября 1982 г.		
Узбекистан	7 мая 1992 г.	Вступило в силу 8 октября 1994 г.	508
Украина	5 декабря 1994 г.	Вступило в силу 22 января 1998 г.	550
Уругвай ^c	31 августа 1970 г.	Вступило в силу 17 сентября 1976 г.	157
Фиджи	14 июля 1972 г.	Вступило в силу 22 марта 1973 г.	192
Филиппины	5 октября 1972 г.	Вступило в силу 16 октября 1974 г.	216
Финляндия ⁱ	5 февраля 1969 г.	Присоединение 1 октября 1995 г.	193
Хорватия	29 июня 1992 г.	Вступило в силу 19 января 1995 г.	463
Центральноафриканская Республика	25 октября 1970 г.		
Чад	10 марта 1971 г.		
Чешская Республика ^j	1 января 1993 г.	Вступило в силу 11 сентября 1997 г.	541
Чили ^h	25 мая 1995 г.	Вступило в силу 9 сентября 1996 г.	476/Mod.1
Швейцария	9 марта 1977 г.	Вступило в силу 6 сентября 1978 г.	264
Швеция ^t	9 января 1970 г.	Присоединение 1 июня 1995 г.	193
Шри-Ланка	5 марта 1979 г.	Вступило в силу 6 августа 1984 г.	320
Эквадор ^c	7 марта 1969 г.	Вступило в силу 10 марта 1975 г.	231
Экваториальная Гвинея	1 ноября 1984 г.	Одобрено 13 июня 1986 г.	

Таблица А14. ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА (продолж.)

Государства, не обладающие ядерным оружием, которые подписали, ратифицировали ДНЯО, присоединились к нему или участвуют в нем на основе правопреемства ^а	Дата ратификации, присоединения или правопреемства ^а	Соглашение о гарантиях с Агентством	INFCIRC
(1)	(2)	(3)	(4)
Эритрея	16 марта 1995 г.		
Эстония	7 января 1992 г.	Вступило в силу 24 ноября 1997 г.	547
Эфиопия	5 февраля 1970 г.	Вступило в силу 2 декабря 1977 г.	261
Югославия ^д , Союзная Республика	4 марта 1970 г.	Вступило в силу 28 декабря 1973 г.	204
Южная Африка	10 июля 1991 г.	Вступило в силу 16 сентября 1991 г.	394
Ямайка ^с	5 марта 1970 г.	Вступило в силу 6 ноября 1978 г.	265
Япония	8 июня 1976 г.	Вступило в силу 2 декабря 1977 г.	255

^а Информация, приведенная в графах (1) и (2), представлена Агентству правительствами – депозитариями ДНЯО, и название в графе (1) не является выражением какого-либо мнения со стороны Секретариата относительно юридического статуса какой-либо страны или территории, или ее органов власти, или установления ее границ. В таблице не содержится информации относительно участия Тайваня, Китая, в ДНЯО.

^б Заключенное с Албанией соглашение *sui generis* о всеобъемлющих гарантиях вступило в силу 25 марта 1988 года (INFCIRC/359).

^с Соответствующее соглашение о гарантиях заключено как в связи с ДНЯО, так и в связи с Договором Тлателолко.

^д Между этим государством и Агентством имел место обмен письмами, подтверждающий, что заключенное между Аргентиной, Бразилией, АБАКК и Агентством соглашение о применении гарантий, которое вступило в силу 4 марта 1994 года (INFCIRC/435), отвечает требованиям, согласно которым это государство в соответствии со статьей III ДНЯО должно заключить соглашение о гарантиях с Агентством. Обмен письмами вступил в силу в день одобрения Советом управляющих.

^е Применение гарантий в Австрии в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/156), которое вступило в силу 23 июля 1972 года, было приостановлено 31 июля 1996 года, в день вступления в силу для Австрии соглашения от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193) между государствами - членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством, к которому Австрия присоединилась.

^ф Между этим государством и Агентством имел место обмен письмами, подтверждающий, что соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное с этим государством, удовлетворяет обязательствам, взятым этим государством в соответствии со статьей 13 Договора Тлателолко заключить соглашение о гарантиях с Агентством.

^г Заключенное с Социалистической Федеративной Республикой Югославией соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/204), которое вступило в силу 28 декабря 1973 года, продолжает применяться в Боснии и Герцеговине в той степени, в какой оно относится к территории Боснии и Герцеговины.

^h Между этим государством и Агентством имел место обмен письмами, подтверждающий, что соглашение о гарантиях в связи с Договором Тлателолко, заключенное с этим государством, удовлетворяет требованиям обязательств, взятых этим государством в соответствии со статьей III ДНЯО, заключить соглашение о гарантиях с Агентством. Обмен письмами вступил в силу в день одобрения Советом управляющих.

ⁱ Соглашение о всеобъемлющих гарантиях, заключенное с Колумбией в связи с Договором Тлателолко, вступило в силу 22 декабря 1982 года (INFCIRC/306).



- ^j Заключенное с Чехословацкой Социалистической Республикой соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/173), которое вступило в силу 3 марта 1972 года, применялось в Чешской Республике. Применение гарантий в Финляндии в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО в той степени, в которой оно относилось к территории Чешской Республики, до 11 сентября 1997 года, когда вступило в силу заключенное с Чешской Республикой соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО.
- ^k Соглашение о гарантиях с Данией в связи с ДНЯО (INFCIRC/176), вступившее в силу 1 марта 1972 года, было заменено соглашением от 5 апреля 1973 года между государствами – членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством (INFCIRC/193), но все еще применимо к Фарерским островам. После выхода Гренландии из Евратома с 31 января 1985 года соглашение между Агентством и Данией (INFCIRC/176) вновь вступило в силу в отношении Гренландии.
- ^l Применение гарантий в Финляндии в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/155), которое вступило в силу 9 февраля 1972 года, было приостановлено 1 октября 1995 года, в день вступления в силу для Финляндии соглашения от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193) между государствами – членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством, к которому Финляндия присоединилась.
- ^m Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО от 7 марта 1972 года, заключенное с Германской Демократической Республикой (INFCIRC/181), утратило силу с 3 октября 1990 года, когда Германская Демократическая Республика присоединилась к Федеративной Республике Германии.
- ⁿ Применение гарантий в Греции в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/166), которое временно вступило в силу 1 марта 1972 года, было приостановлено 17 декабря 1981 года, в день присоединения Греции к соглашению от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193) между государствами – членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством.
- ^o Заключено также соглашение, касающееся Нидерландских Антильских островов (INFCIRC/229). Это соглашение вступило в силу 5 июня 1975 года.
- ^p Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО с Новой Зеландией (INFCIRC/185) также применяется к Островам Кука и Ниуэ.
- ^q Соглашение о всеобъемлющих гарантиях, заключенное с Панамой в связи с Договором Тлателолко, вступило в силу 23 марта 1984 года (INFCIRC/316).
- ^r Применение гарантий в Португалии в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/272), которое вступило в силу 14 июня 1979 года, было приостановлено 1 июля 1986 года, в день присоединения Португалии к соглашению от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193) между государствами – членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством.
- ^s Заключенное с Чехословацкой Социалистической Республикой соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/173), которое вступило в силу 3 марта 1972 года, продолжает применяться в Словакии в той степени, в которой оно относится к территории Словакии. Новое соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное со Словакией, было одобрено Советом управляющих 14 сентября 1998 года.
- ^t Применение гарантий в Швеции в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/234), которое вступило в силу 14 апреля 1975 года, было приостановлено 1 июня 1995 года, в день вступления в силу для Швеции соглашения от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193) между государствами – членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством, к которому Швеция присоединилась.
- ^u Заключенное с Социалистической Федеративной Республикой Югославией соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/204), которое вступило в силу 28 декабря 1973 года, продолжает применяться в Союзной Республике Югославии в той степени, в которой оно относится к территории Союзной Республики Югославии.

Таблица А15. ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ С ЗАКЛЮЧЕНИЕМ СОГЛАШЕНИЙ О ГАРАНТИЯХ МЕЖДУ АГЕНТСТВОМ И ГОСУДАРСТВАМИ - УЧАСТНИКАМИ ДОГОВОРА ТЛАТЕЛОЛКО, ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА^а

Государства –участники Договора Тлателолко (1)	Дата, с которой государство стало участником Договора Тлателолко (2)	Соглашение о гарантиях с Агентством (3)	INFCIRC (4)
Антигуа и Барбуда ^b	11 октября 1983 г.	Вступило в силу 9 сентября 1996 г.	528
Аргентина ^c	18 января 1994 г.	Вступило в силу 18 марта 1997 г.	435/Mod.1
Багамские Острова ^b	26 апреля 1977 г.	Вступило в силу 12 сентября 1997 г.	544
Барбадос ^b	25 апреля 1969 г.	Вступило в силу 14 августа 1996 г.	527
Белиз ^d	4 ноября 1994 г.	Вступило в силу 18 марта 1997 г.	532/Mod.1
Боливия ^b	18 февраля 1969 г.	Вступило в силу 6 февраля 1995 г.	465
Бразилия ^c	30 мая 1994 г.	Вступило в силу 10 июня 1997 г.	435/Mod.2
Венесуэла ^b	23 марта 1970 г.	Вступило в силу 11 марта 1982 г.	300
Гаити ^b	23 мая 1969 г.	Подписано 6 января 1975 г.	
Гайана ^b	6 мая 1996 г.	Вступило в силу 23 мая 1997 г.	543
Гватемала ^b	6 февраля 1970 г.	Вступило в силу 1 февраля 1982 г.	299
Гондурас ^b	23 сентября 1968 г.	Вступило в силу 18 апреля 1975 г.	235
Гренада ^b	20 июня 1975 г.	Вступило в силу 23 июля 1996 г.	525
Доминика ^d	25 августа 1993 г.	Вступило в силу 10 июня 1997 г.	513/Mod.1
Доминиканская Республика ^b	14 июня 1968 г.	Вступило в силу 11 октября 1973 г.	201
Колумбия	6 сентября 1972 г.	Вступило в силу 22 декабря 1982 г.	306
Коста-Рика ^b	25 августа 1969 г.	Вступило в силу 22 ноября 1979 г.	278
Мексика ^{b,e}	20 сентября 1967 г.	Вступило в силу 14 сентября 1973 г.	197
Никарагуа ^b	24 октября 1968 г.	Вступило в силу 29 декабря 1976 г.	246
Панама ^f	11 июня 1971 г.	Вступило в силу 23 марта 1984 г.	316
Парагвай ^b	19 марта 1969 г.	Вступило в силу 20 марта 1979 г.	279
Перу ^b	4 марта 1969 г.	Вступило в силу 1 августа 1979 г.	273
Сальвадор ^b	22 апреля 1968 г.	Вступило в силу 22 апреля 1975 г.	232
Сент-Винсент и Гренадины ^d	11 мая 1992 г.	Вступило в силу 18 марта 1997 г.	400/Mod.1
Сент-Китс и Невис ^d	14 февраля 1997 г.	Вступило в силу 18 марта 1997 г.	514/Mod.1
Сент-Люсия ^d	2 июня 1995 г.	Вступило в силу 12 июня 1996 г.	379/Mod.1
Суринам ^b	10 июня 1977 г.	Вступило в силу 2 февраля 1979 г.	269
Тринидад и Тобаго ^b	27 июня 1975 г.	Вступило в силу 4 ноября 1992 г.	414
Уругвай ^b	20 августа 1968 г.	Вступило в силу 17 сентября 1976 г.	157
Чили	18 января 1994 г.	Вступило в силу 5 апреля 1995 г.	476
Эквадор ^b	11 февраля 1969 г.	Вступило в силу 10 марта 1975 г.	231
Ямайка ^b	26 июня 1969 г.	Вступило в силу 6 ноября 1978 г.	265
Кроме того, имеются следующие соглашения о гарантиях с государствами - участниками Дополнительного протокола I к Договору Тлателолко ^g :			
Нидерланды ^b		Вступило в силу 5 июня 1975 г.	229
Соединенное Королевство		Одобрено Советом, сент. 1992 г.	
Соединенные Штаты Америки		Вступило в силу 6 апреля 1989 г.	366
Франция		Одобрено Советом, июнь 1998 г.	

- ^a Информация, приведенная в графах (1) и (2), представлена Мексикой в качестве депозитария Договора Тлателолко. Кроме государств, перечисленных в графе (1), Куба подписала Договор 25 марта 1995 года.
- ^b Соответствующее соглашение о гарантиях заключено как в связи с Договором Тлателолко, так и в связи с ДНЯО.
- ^c Между этим государством и Агентством имел место обмен письмами, подтверждающий, что заключенное между Аргентиной, Бразилией, АБАКК и Агентством соглашение о применении гарантий, которое вступило в силу 4 марта 1994 года (INFCIRC/435), отвечает требованиям, согласно которым это государство в соответствии со статьей 13 Договора Тлателолко должно заключить соглашение о гарантиях с Агентством. Обмен письмами вступил в силу в день одобрения Советом управляющих.
- ^d Между этим государством и Агентством имел место обмен письмами, подтверждающий, что соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное с этим государством, удовлетворяет обязательствам этого государства в соответствии со статьей 13 Договора Тлателолко заключить соглашение о гарантиях с Агентством. Обмен письмами вступил в силу в день одобрения Советом управляющих.
- ^e Применение гарантий в соответствии с соглашением с Мексикой в связи с Договором Тлателолко, которое вступило в силу 6 сентября 1968 года (INFCIRC/118), было приостановлено после заключения соглашения с Мексикой как в связи с Договором Тлателолко, так и в связи с ДНЯО (INFCIRC/197).
- ^f С Панамой было заключено соглашение о гарантиях как в связи с Договором Тлателолко, так и в связи с ДНЯО; это соглашение в силу еще не вступило.
- ^g Дополнительный протокол I относится к государствам за пределами Латинской Америки и Карибского бассейна, юрисдикция де-юре или де-факто которых распространяется на территории, расположенные в пределах географической зоны, установленной в Договоре.

Таблица А16. СОГЛАШЕНИЯ, ПРЕДУСМАТРИВАЮЩИЕ ГАРАНТИИ, ПОМИМО СОГЛАШЕНИЙ В СВЯЗИ С ДНЯО ИЛИ ДОГОВОРОМ ТЛАТЕЛОЛКО, ОДОБРЕННЫЕ СОВЕТОМ УПРАВЛЯЮЩИХ, ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА^а

Участник(и) соглашения ^б	Предмет соглашения	Дата вступления в силу	INFCIRC
(Поскольку Агентство является участником всех из перечисленных ниже соглашений, в перечне приводится (приводятся) только государство(а) – участник(и) этих соглашений.)			
і) Соглашения о проектах			
Аргентина ^с	Siemens SUR-100 Реактор RAEP	13 марта 1970 года 2 декабря 1964 года	143 62
Венесуэла ^е	Реактор RV-1	7 ноября 1975 года	238
Вьетнам ^е	Топливо для исследовательского реактора	1 июля 1983 года	308
Гана ^е	Исследовательский реактор и топливо для него	14 октября 1994 года	468
Греция ^е	Реактор GRR-1	1 марта 1972 года	163
Демократ. Респ. Коного ^е	Реактор TRICO	27 июня 1962 года	37
	Топливо для исследовательского реактора	20 сентября 1990 года	389
Индонезия ^е	Дополнительная загрузка активной зоны для реактора ТРИГА	19 декабря 1969 года	136
	Поставка обогащенного урана	15 января 1993 года	453
	Поставка обогащенного урана	15 января 1993 года	454
Иран, Исламская Республика ^е	Реактор UTRR	10 мая 1967 года	97
Испания ^е	Реактор Корал-I	23 июня 1967 года	99
Колумбия ^д	Топливо для исследовательского реактора	17 июня 1994 года	460
Малайзия ^е	Реактор ТРИГА-II	22 сентября 1980 года	287
Марокко ^е	Топливо для исследовательского реактора	2 декабря 1983 года	313
Мексика ^е	Реактор ТРИГА-III	18 декабря 1963 года	52
	Siemens SUR-100	21 декабря 1971 года	162
	АЭС Лагуна Верде	12 февраля 1974 года	203
Нигерия ^е	Исследовательский реактор и топливо для него	29 августа 1996 года	526
Пакистан	Реактор PRR	5 марта 1962 года	34
	Бустерные стержни для КАНУПП	17 июня 1968 года	116
Перу ^е	Исследовательский реактор и топливо для него	9 мая 1978 года	266
Румыния ^е	Реактор ТРИГА	30 марта 1973 года	206
	Экспериментальные твэлы	1 июля 1983 года	307
Сирийская Араб. Республика ^е	Миниатюрный реактор - источник нейтронов и обогащенный уран	18 мая 1992 года	408
Словения ^е	Реактор ТРИГА-II	4 октября 1961 года	32
	АЭС "Кршко"	14 июня 1974 года	213
Таиланд ^е	Топливо для исследовательского реактора	30 сентября 1986 года	342
Турция ^е	Подкритическая сборка	17 мая 1974 года	212

Таблица А16. СОГЛАШЕНИЯ О ГАРАНТИЯХ (продолжение)

Участник(и) соглашения ^b	Предмет соглашения	Дата вступления в силу	INFCIRC
Уругвай ^e	Реактор URR	24 сентября 1965 года	67
Филиппины ^e	Реактор PRR-1	28 сентября 1966 года	88
Финляндия ^e	Реактор FIR-1 Подкритическая сборка FINN	30 декабря 1960 года	24
Чили ^d	Реактор Herald	19 декабря 1969 года	137
Ямайка ^e	Топливо для исследовательского реактора	25 января 1984 года	315
Япония ^e	JRR-3	24 марта 1959 года	3
ii) Постановка под гарантии в одностороннем порядке			
Алжир	Исследовательский реактор в Нуре ^h	9 апреля 1990 года	361
	Исследовательский реактор в Эс-Саламе ^h	2 июня 1992 года	401
Аргентина	Реакторная энергетическая установка в Атуче ^f	3 октября 1972 года	168
	Ядерный материал ^f	23 октября 1973 года	202
	Реакторная энергетическая установка в Эмбальсе ^f	6 декабря 1974 года	224
	Оборудование и ядерный материал ^f	22 июля 1977 года	250
	Ядерный материал, оборудование и установки ^f	22 июля 1977 года	251
	АЭС "Атуча II" ^f	15 июля 1981 года	294
	Установка по производству тяжелой воды ^f	14 октября 1981 года	296
	Тяжелая вода ^f	14 октября 1981 года	297
	Ядерный материал ^f	8 июля 1982 года	303
Вьетнам	Исследоват. реактор и топливо для него ^h	12 июня 1981 года	293
Индия	Ядерный материал, материалы и установки АЭС	17 ноября 1977 года	260
	Ядерный материал	27 сентября 1988 года	360
	Ядерный материал	11 октября 1989 года	374
	Весь ядерный материал, подлежащий гарантиям в соответствии с INFCIRC/154	1 марта 1994 года	433*
Испания	Ядерный материал ^h	18 июня 1975 года	221
	АЭС "Вандельос" ^h	11 мая 1981 года	292
	Оговоренные ядерные установки ^h	11 мая 1981 года	291**
Корейская Народ.-Дем. Респ.	Исследовательский реактор и ядерный материал для него ^h	20 июля 1977 года	252
Куба	АЭС и ядерный материал	5 мая 1980 года	281
	Реактор нулевой мощности и топливо для него	7 октября 1983 года	311
Пакистан	Ядерный материал	2 марта 1977 года	248
	Миниатюрный реактор - источник нейтронов	10 сентября 1991 года	393
	Ядерный энергет. реактор	24 февраля 1993 года	418

Таблица А16. СОГЛАШЕНИЯ О ГАРАНТИЯХ (продолжение)

Участник(и) соглашения ^b	Предмет соглашения	Дата вступления в силу	INFCIRC
Соединенное Королевство	Ядерный материал	14 декабря 1972 года	175
Чили	Ядерный материал g	31 декабря 1974 года	256
	Ядерный материал g	22 сентября 1982 года	304
	Ядерный материал g	18 сентября 1987 года	350

* В 1994 году внесена поправка, с тем чтобы охватить ядерный материал, поставленный для использования на Тарапурской АЭС (ТАЭС), поскольку согласно требованию поставщика этот материал должен подлежать гарантиям. Поправка вступила в силу 12 сентября 1994 года (INFCIRC/433/Mod.1).

** В 1985 году внесена поправка, с тем чтобы охватить оговоренные ядерные установки. Поправка вступила в силу 8 ноября 1985 года (INFCIRC/291/Mod.1/Corr.1).

iii) Соглашения, заключенные с государствами, обладающими ядерным оружием, на основе добровольной постановки под гарантии

Китай	Ядерный материал на установках, выбранных из перечня установок, представленного Китаем	18 сентября 1989 года	369
Российская Федерация	Ядерный материал на установках, выбранных из перечня установок, представленного Российской Федерацией	10 июня 1985 года	327
Соединенное Королевство	Ядерный материал на установках, определенных Агентством	14 августа 1978 года	263
Соединенные Штаты Америки	Ядерный материал на установках, определенных Агентством	9 декабря 1980 года	288
Франция	Ядерный материал на установках, поставленных под гарантии	12 сентября 1981 года	290

iv) Другие соглашения о всеобъемлющих гарантиях

Албания	Весь ядерный материал и установки	25 марта 1988 года	359
Аргентина/Бразилия	Весь ядерный материал во всей ядерной деятельности	4 марта 1994 года	435

v) Другие соглашения о гарантиях

Австрия ^h /Соединенные Штаты Америки	24 января 1970 года	152
Аргентина ^f /Соединенные Штаты Америки ⁱ	25 июля 1969 года	130
Бразилия ^f /Германия ^h	26 февраля 1976 года	237
Бразилия ^f /Соединенные Штаты Америки ⁱ	31 октября 1968 года	110
Венесуэла ^h /Соединенные Штаты Америки ⁱ	27 марта 1968 года	122
Израиль/Соединенные Штаты Америки	4 апреля 1975 года	249
Индия/Канада ^h	30 сентября 1971 года	211
Иран, Исламская Республика ^h /Соединенные Штаты Америки	20 августа 1969 года	127
Испания/Германия ^h	29 сентября 1982 года	305
Испания ^h /Соединенные Штаты Америки ⁱ	9 декабря 1966 года	92
Испания/Канада ^h	10 февраля 1977 года	247

Таблица А16. СОГЛАШЕНИЯ О ГАРАНТИЯХ (продолжение)

Участник(и) соглашения ^b	Предмет соглашения	Дата вступления в силу	INFCIRC
Колумбия/Соединенные Штаты Америки		9 декабря 1970 года	144
Корея, Республика/Соединенные Штаты Америки		5 января 1968 года	111
Корея, Республика и/Франция		22 сентября 1975 года	233
Пакистан/Канада		17 октября 1969 года	135
Пакистан/Франция		18 марта 1976 года	239
Португалия и/Соединенные Штаты Америки i		19 июля 1969 года	131
Турция и/Соединенные Штаты Америки i		5 июня 1969 года	123
Филиппины и/Соединенные Штаты Америки		19 июля 1968 года	120
Швеция и/Соединенные Штаты Америки		1 марта 1972 года	165
Швейцария и/Соединенные Штаты Америки i		28 февраля 1972 года	161
Южная Африка/Соединенные Штаты Америки		26 июля 1967 года	98
Южная Африка/Франция		5 января 1977 года	244
Япония и/Канада h		20 июня 1966 года	85
Япония и/Франция		22 сентября 1972 года	171

vi) Агентство применяет гарантии также в соответствии с двумя соглашениями (INFCIRC/133 и INFCIRC/158) к ядерным установкам на Тайване, Китай. Согласно решению, принятому Советом управляющих 9 декабря 1971 года, о том, что Китайская Народная Республика является единственным правительством, которое имеет право представлять Китай в Агентстве, отношения между Агентством и компетентными органами Тайваня, Китай, носят неправительственный характер. Указанные соглашения осуществляются Агентством на этой основе.

a) Соглашения о гарантиях в связи с Договором о безъядерной зоне в южной части Тихого океана (Договором Раротонга) не перечислены отдельно в этой таблице, поскольку этот Договор требует, чтобы гарантии Агентства применялись в соответствии с соглашениями о гарантиях, эквивалентных по сфере и действию соглашению, требуемому в связи с ДНЯО на основе материала, воспроизведенного в INFCIRC/153 (Corrected). По состоянию на 31 декабря 1997 года все 11 государств - участников Договора (Австралия, Острова Кука, Фиджи, Кирибати, Науру, Новая Зеландия, Ниуэ, Папуа-Новая Гвинея, Соломоновы Острова, Тувалу и Самоа) были охвачены соглашениями о гарантиях, заключенными в связи с ДНЯО.

b) Название страны в данной графе не является выражением какого-либо мнения со стороны Секретариата относительно юридического статуса какой-либо страны или территории, или ее органов власти, или установления ее границ.

c) Гарантии Агентства, требуемые в рамках этого соглашения о проекте, осуществляются в соответствии с соглашением о всеобъемлющих гарантиях, заключенным между Аргентиной, Бразилией, АБАКК и Агентством (INFCIRC/435).

d) Гарантии Агентства, требуемые в рамках этого соглашения о проекте, осуществляются в соответствии с соглашением о гарантиях, заключенным в связи с Договором Тлателолко и охватывающим указанное государство.

e) Гарантии Агентства, требуемые в рамках этого(их) соглашения(ий) о проекте(ах), осуществляются в соответствии с соглашением в связи с ДНЯО, в котором участвует указанное государство.

f) Применение гарантий Агентства в соответствии с этим соглашением в указанном государстве приостановлено. Гарантии применяются в соответствии с соглашением о всеобъемлющих гарантиях, заключенным между Аргентиной, Бразилией, АБАКК и Агентством (INFCIRC/435).

g) Применение гарантий Агентства в указанном государстве в соответствии с этим соглашением приостановлено, так как данное государство заключило соглашение в связи с Договором Тлателолко.

h) Применение гарантий Агентства в указанном государстве в соответствии с этим соглашением приостановлено, так как данное государство заключило соглашение в связи с ДНЯО.

i) Применение гарантий Агентства в США в соответствии с данным соглашением приостановлено для выполнения положения, содержащегося в документе INFCIRC/288.

Таблица А17. ПОЛОЖЕНИЕ ДЕЛ С ЗАКЛЮЧЕНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПРОТОКОЛОВ К СОГЛАШЕНИЯМ О ГАРАНТИЯХ, ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА

Государство	Положение дел с заключением	INFCIRC
Армения	подписан 29 сентября 1997	
Австралия	вступил в силу 12 декабря 1997	217/Add.1
Австрия	подписан 22 сентября 1998	
Бельгия	подписан 22 сентября 1998	
Болгария	подписан 24 сентября 1998	
Канада	подписан 24 сентября 1998	
Китай	подписан 31 декабря 1998	
Хорватия	подписан 22 сентября 1998	
Куба	подписан 15 октября 1999	
Кипр	подписан 29 июля 1999	
Чешская Республика	подписан 28 сентября 1999	
Дания	подписан 22 сентября 1998	
Эквадор	подписан 1 октября 1999	
Финляндия	подписан 22 сентября 1998	
Франция	подписан 22 сентября 1998	
Грузия	подписан 29 сентября 1997	
Германия	подписан 22 сентября 1998	
Гана ¹	подписан 12 июня 1998	226/Add.1
Греция	подписан 22 сентября 1998	
Святейший Престол	вступил в силу 24 сентября 1998	187/Add.1
Венгрия	подписан 26 ноября 1998	
Индонезия	вступил в силу 29 сентября 1999	283/Add.1
Ирландия	подписан 22 сентября 1998	
Италия	подписан 22 сентября 1998	
Япония	вступил в силу 16 декабря 1999	255/Add. 1
Иордания	вступил в силу 28 июля 1998	258/Add.1
Корея, Республика	подписан 21 июня 1999	
Литва	подписан 11 марта 1998	
Люксембург	подписан 22 сентября 1998	
Монако	вступил в силу 30 сентября 1999	524/Add.1
Нидерланды	подписан 22 сентября 1998	
Новая Зеландия	вступил в силу 24 сентября 1998	185/Add.1
Норвегия	подписан 29 сентября 1999	
Перу	одобрен 10 декабря 1999	
Филиппины	подписан 30 сентября 1997	
Польша	подписан 30 сентября 1997	
Португалия	подписан 22 сентября 1998	
Румыния	подписан 11 июня 1999	
Словакия	подписан 27 сентября 1999	
Словения	подписан 26 ноября 1998	
Испания	подписан 22 сентября 1998	
Швеция	подписан 22 сентября 1998	
Соединенное Королевство	подписан 22 сентября 1998	
Соединенные Штаты	подписан 12 июня 1998	
Уругвай	подписан 29 сентября 1997	
Узбекистан	вступил в силу 21 декабря 1998	508/Add.2

¹ До вступления Протокола в силу в этом государстве с даты подписания он применяется на временной основе.

Таблица А18. ПРИМЕРНЫЕ КОЛИЧЕСТВА МАТЕРИАЛА, ПОДЛЕЖАЩЕГО ГАРАНТИЯМ АГЕНТСТВА, В КОНЦЕ 1999 ГОДА

Тип материала	Количество материала (т)			
	Соглашение о всеобъемлющих гарантиях ^а	INFCIRC/66 ^б	Государства обладающие ядерным оружием	Количество в ЗК
Ядерный материал				
Плутоний ^с , содержащийся в облученном топливе	503,7	26,4	78,9	76 117
Выделенный плутоний вне активных зон реакторов	13,6	0,1	53,3	8 375
Переработанный плутоний в топливных элементах в активных зонах реакторов	7,6	0,4	0	994
ВОУ (с обогащением по ²³⁵ U, равным или больше 20%)	11,1	0,1	10,0	596
НОУ (с обогащением по 20% ²³⁵ U меньше 20%)	42 220	2 707	4 481	13 576
Исходный материал ^д (природный или обедненный уран и торий)	78 418	1 568	11 661	6 940
Неядерный материал^е				
Тяжелая вода	0	509	0	25
Всего в значимых количествах				106 598

^а Охватывает соглашения о гарантиях, заключенные в связи с ДНЯО и/или Договором Тлателолко, и другие соглашения о всеобъемлющих гарантиях.

^б Исключая установки в государствах, обладающих ядерным оружием; включая установки на Тайване, Китай.

^с Это количество включает приблизительно 92 т (11 540 ЗК) плутония, содержащегося в облученном топливе, данные о котором еще не сообщены Агентству в соответствии с согласованными процедурами отчетности (плутоний, о котором не сообщено, содержится в облученных топливных сборках, по отношению к которым применяется подсчет учетных единиц и меры по С/Н).

^д В этой таблице не указаны данные по материалу, оговоренному в положениях подпунктов 34"а" и "б" документа INFCIRC/153 (Corrected).

^е Неядерный материал, подпадающий под применение гарантий Агентства в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2.

Таблица А19. КОЛИЧЕСТВО УСТАНОВОК, НАХОДЯЩИХСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ ИЛИ СОДЕРЖАЩИХ ПОСТАВЛЕННЫЙ ПОД ГАРАНТИИ ЯДЕРНЫЙ МАТЕРИАЛ, ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА

Категория установок	Количество многоблочных установок (количество установок)			
	Соглашения о всеобъемлющих гарантиях ^а	INFCIRC/66 ^б	Государства, обладающие ядерным оружием	Всего
Энергетические реакторы	184 (221)	11 (14)	1 (1)	196 (236)
Исследовательские реакторы и критические сборки	148 (160)	8 (8)	0 (0)	156 (168)
Заводы по конверсии	12 (12)	1 (1)	0 (0)	13 (13)
Заводы по изготовлению топлива	39 (41)	4 (4)	0 (0)	43 (45)
Перерабатывающие заводы	5 (5)	1 (1)	0 (0)	6 (6)
Установки по обогащению	11 (11)	0 (0)	3 (3)	14 (14)
Отдельно стоящие установки по хранению	58 (59)	4 (4)	7 (8)	69 (71)
Другие установки	83 (94)	1 (1)	2 (2)	86 (97)
Итого	540 (603)	30 (33)	13 (14)	583 (650)
Другие места нахождения	313 (411)	3 (31)	0 (0)	316 (442)
Неядерные установки	0 (0)	1 (1)	0 (0)	1 (1)
Всего	853 (1014)	34 (65)	13 (14)	900 (1093)

^а Охватывает соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и/или Договором Тлателолко и другие соглашения о всеобъемлющих гарантиях; исключает места нахождения в Ираке.

^б Исключая установки в государствах, обладающих ядерным оружием; включая установки на Тайване, Китай.

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ АГЕНТСТВА ИЛИ СОДЕРЖАЩИЕ ПОСТАВЛЕННЫЙ ПОД ГАРАНТИИ МАТЕРИАЛ, ПО СОСТОЯНИЮ НА 31 ДЕКАБРЯ 1999 ГОДА

Государство ^а	Сокращенное название установки	Число реакторных блоков	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
Энергетические реакторы				
Аргентина	АЭС "Атуча"	1	Лима	—
	АЭС "Эмбальсе"	1	Эмбальсе	—
Армения	Армянская АЭС	2	Мецамор	—
Бельгия	BR3-Mol	1	Мол	х
	DOEL-1	2	Доэл	х
	DOEL-3	1	Доэл	х
	DOEL-4	1	Доэл	х
	Tihange-1	1	Тианге	х
	Tihange-2	1	Тианге	х
	Tihange-3	1	Тианге	х
Болгария	Козлодуй -I	2	Козлодуй	х
	Козлодуй -II	2	Козлодуй	х
	Козлодуй -III	2	Козлодуй	х
Бразилия	Admiral Alvaro Alberto (Angra-1)	1	Ангра-душ-Рейс	х
	Admiral Alvaro Alberto (Angra-2)	1	Ангра-душ-Рейс	—
Венгрия	PAKS-I	2	Пакш	х
	PAKS-II	2	Пакш	х
Германия	AVR	1	Юлих	—
	KWG Гронде	1	Гронде	х
	GKN-2	1	Неккарвестхайм	х
	RWE Biblis-A	1	Библис	х
	RWE Biblis-B	1	Библис	х
	KBR Brokdorf	1	Брокдорф	х
	KKB Brunsbüttel	1	Брунсбюттель	х
	ККЕ Emsland	1	Линген	х
	ККГ Grafenrheinfeld	1	Графенрайнфельд	х
	ККИ Isar-Ohu	1	Оху бай Ландсхут	х
	ККИ Isar-2	1	Эссенбах	х
	ККК Кьммел	1	Геестхахт	х
	RWE Мьһlheim-Кдрlich	1	Мюльхайм-Кэрлич	х
	GKN Neckarwestheim	1	Неккарвестхайм	х
	KWO Obrigheim	1	Обригхейм	х
	ККР Philippsburg-1	1	Филиппсбург	х
	ККР Philippsburg-2	1	Филиппсбург	х
	KRB II Gundremmingen B	1	Гундремминген	х
	KRB II Gundremmingen C	1	Гундремминген	х
	ККС Stade	1	Штаде	х
	ККУ Unterweser	1	Унтервезер	х
	НКГ-ТНТР 300	1	Хамм	—
	ККВ Greifswald 1	2	Люблин	—
ККВ Greifswald 2	2	Люблин	—	
ККВ Greifswald 3	1	Люблин	—	
ККВ Rheinsberg	1	Райнсберг	х	
Индия	RAPS	2	Раджастхан	х
	TAPS	2	Тарапур	х

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Число реакторных блоков	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
Испания	Almaraz-1	1	Альмарас	х
	Almaraz-2	1	Альмарас	х
	Asco-1	1	Аско	х
	Asco-2	1	Аско	х
	Cofrentes	1	Кофрентес	х
	José Cabrera	1	Альмонасид-де-Сорита	х
	Santa María de Garona	1	Санта-Мария-де-Гарона	х
	Trillo-1	1	Трильо	х
	Vandellós 1	1	Вандельос	—
	Vandellós 2	1	Вандельос	х
Италия	ENEL-Latina	1	Борго-Сабатино	х
	ENEL-Caorso	1	Каорсо	х
	ENEL-Trino	1	Трино-Верчеллезе	х
Казахстан	БН-350	1	Актау	—
Канада	Bruce A	4	Тивертон	х
	Bruce B	4	Тивертон	х
	Darlington N.G.S.	4	Боуменвиль	х
	Gentilly-2	1	Жантийи	х
	Pickering G.S.	8	Пикеринг	х
	Point Lepreau G.S.	1	Пойнт-Лепро	х
Китай	QSNPP	1	Хайянь	х
Корейская Народно-Демократ. Республика	Йонбён-1	1	Йонбён	—
Корея, Республика	Kori-1	1	Пусан	х
	Kori-2	1	Пусан	х
	Kori-3	1	Пусан	х
	Kori-4	1	Пусан	х
	Ulchin-1	1	Ульчин	х
	Ulchin-2	1	Ульчин	х
	Ulchin-3	1	Ульчин	х
	Ulchin-4	1	Ульчин	х
	Wolsong-1	1	Кенджу	х
	Wolsong-2	1	Кенджу	х
	Wolsong-3	1	Кенджу	х
	Wolsong-4	1	Кенджу	х
	Younggwang-1	1	Йонван	х
	Younggwang-2	1	Йонван	х
	Younggwang-3	1	Йонван	х
	Younggwang-4	1	Йонван	х
	Куба	Хурагуа	2	Хурагуа
Литва	Игналинская АЭС	2	Висагинас	х
Мексика	Laguna Verde 1	1	Альто-Лусеро	х
	Laguna Verde 2	1	Альто-Лусеро	х
Нидерланды	Borssele	1	Борсселе	х
	Dodewaard NPP	1	Додеваард	х
Пакистан	KANUPP	1	Карачи	х
	Chasnupp-1	1	Кундиян	—

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Число реакторных блоков	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
Румыния	Чернаводэ-1	1	Чернаводэ	—
Словакия	A1	1	Богунце	х
	ЕМО-1	2	Моховце	—
	V-1	2	Богунце	х
	V-2	2	Богунце	х
Словения	Krško	1	Кршко	х
Украина	Чернобыльская АЭС	3	Чернобыль	—
	Хмельницкая АЭС, блок 1	1	Нетешин	—
	Ровенская АЭС, блоки 1 и 2	2	Кузнецовск	—
	Ровенская АЭС, блок 3	1	Кузнецовск	—
	Южноукраинская АЭС, блок 1	1	Южноукраинск	—
	Южноукраинская АЭС, блок 2	1	Южноукраинск	—
	Южноукраинская АЭС, блок 3	1	Южноукраинск	—
	Запорожская АЭС, блок 1	1	Энергодар	—
	Запорожская АЭС, блок 2	1	Энергодар	—
	Запорожская АЭС, блок 3	1	Энергодар	—
	Запорожская АЭС, блок 4	1	Энергодар	—
	Запорожская АЭС, блок 5	1	Энергодар	—
Запорожская АЭС, блок 6	1	Энергодар	—	
Филиппины	Bataan NPP	1	Моронг, Батаан	х
Финляндия	Loviisa	2	Ловийса	—
	TVO I	1	Олкилуото	—
	TVO II	1	Олкилуото	—
Чешская Республика	EDU-1	2	Дукованы	х
	EDU-2	2	Дукованы	х
	Темелин	2	Темелин	—
Швейцария	ККВ Beznau I	1	Бецнау	х
	ККВ Beznau II	1	Бецнау	х
	ККГ Gцsgen	1	Гйсен-Деникен	х
	ККЛ Leibstadt	1	Ляйбштадт	х
	ККМ Mьhleberg	1	Мюлеберг	х
Швеция	Barsebдck 1	1	Мальме	—
	Barsebдck 2	1	Мальме	—
	Forsmark 1	1	Уппсала	—
	Forsmark 2	1	Уппсала	—
	Forsmark 3	1	Уппсала	—
	Oskarshamn 1	1	Оскарсхамн	—
	Oskarshamn 2	1	Оскарсхамн	—
	Oskarshamn 3	1	Оскарсхамн	—
	Ringhals 1	1	Гетеборг	—
	Ringhals 2	1	Гетеборг	—
	Ringhals 3	1	Гетеборг	—
	Ringhals 4	1	Гетеборг	—
Южная Африка	Koeberg-1	1	Кейптаун	х

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Число реакторных блоков	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
	Koeberg-2	1	Кейптаун	х
Япония	Fugen	1	Цуруга-ши, Фукуи-кен	х
	Fukushima Dai-Ichi-1	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Fukushima Dai-Ichi-2	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Fukushima Dai-Ichi-3	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Fukushima Dai-Ichi-4	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Fukushima Dai-Ichi-5	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Fukushima Dai-Ichi-6	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Fukushima Dai-Ni-1	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Fukushima Dai-Ni-2	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Fukushima Dai-Ni-3	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Fukushima Dai-Ni-4	1	Футаба-гун, Фукушима-кен	х
	Genkai-1	1	Хигашимацура-гун, Сага-кен	х
	Genkai-2	1	Хигашимацура-гун, Сага-кен	х
	Genkai-3	1	Хигашимацура-гун, Сага-кен	х
	Genkai-4	1	Хигашимацура-гун, Сага-кен	х
	Hamaoka-1	1	Огаса-гун, Шизуока-кен	х
	Hamaoka-2	1	Огаса-гун, Шизуока-кен	х
	Hamaoka-3	1	Огаса-гун, Шизуока-кен	х
	Hamaoka-4	1	Огаса-гун, Шизуока-кен	х
	Ikata-1	1	Нишиува-гун, Эхиме-кен	х
	Ikata-2	1	Нишиува-гун, Эхиме-кен	х
	Ikata-3	1	Нишиува-гун, Эхиме-кен	х
	Joyo	1	Хигаси-гун, Ибараки-кен	х
	Kashiwazaki-1	1	Кашивазаки-ши, Ниигата-кен	х
	Kashiwazaki-2	1	Кашивазаки-ши, Ниигата-кен	х
	Kashiwazaki-3	1	Кашивазаки-ши, Ниигата-кен	х
	Kashiwazaki-4	1	Кашивазаки-ши, Ниигата-кен	х
	Kashiwazaki-5	1	Кашивазаки-ши, Ниигата-кен	х
	Kashiwazaki-6	1	Кашивазаки-ши, Ниигата-кен	х
	Kashiwazaki-7	1	Кашивазаки-ши, Ниигата-кен	х
	Mihama-1	1	Миката-гун, Фукуи-кен	х
	Mihama-2	1	Миката-гун, Фукуи-кен	х
	Mihama-3	1	Миката-гун, Фукуи-кен	х
	Monju	1	Цуруга-ши, Фукуи-кен	х
	Ohi-1 and 2	2	Охи-гун, Фукуи-кен	х
	Ohi-3	1	Охи-гун, Фукуи-кен	х
	Ohi-4	1	Охи-гун, Фукуи-кен	х
	Onagawa-1	1	Ошика-гун, Мияки-кен	х
	Onagawa-2	1	Ошика-гун, Мияки-кен	х
	Sendai-1	1	Сендаи-ши, Кагасима-кен	х
	Sendai-2	1	Сендаи-ши, Кагасима-кен	х
	Shika	1	Хакаи-гун, Ишикаво-кен	х
	Shimane-1	1	Яцука-гун, Шимане-кен	х
	Shimane-2	1	Яцука-гун, Шимане-кен	х
	Takahama-1	1	Охи-гун, Фукуи-кен	х
	Takahama-2	1	Охи-гун, Фукуи-кен	х
	Takahama-3	1	Охи-гун, Фукуи-кен	х
	Takahama-4	1	Охи-гун, Фукуи-кен	х
	Tokai-1	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	Tokai-2	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	Tomari-1	1	Фуруу-гун, Хоккаидо	х

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Число реакторных блоков	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
	Tomari-2	1	Фуруу-гун, Хоккаидо	х
	Tsuruga-1	1	Цуруга-ши, Фукуи-кен	х
	Tsuruga-2	1	Цуруга-ши, Фукуи-кен	х
Исследовательские реакторы и критические сборки				
Австралия	HIFAR	1	Лукас-Хайтс	х
	MOATA	1	Лукас-Хайтс	х
Австрия	ASTRA	1	Зайберсдорф	—
	Siemens Argonaut Reactor	1	Грац	—
	Triga II	1	Вена	—
Алжир	NUR Реактор	1	Алжир	—
	Исслед. реактор Es Salam	1	Аин Уссера	—
Аргентина	Argentine reactor-1	1	Конституэнтес	х
	Argentine reactor-3	1	Эсейса	х
	Argentine reactor-4	1	Росарио	х
	Argentine reactor-6	1	Барилоче	х
	Argentine reactor-0	1	Кордова	х
	Argentine reactor-8	1	Пильканиеу	х
Бангладеш	Atomic Energy Research Est.	1	Дакка	х
Беларусь	Сосны	1	Минск	—
Бельгия	BR1-CEN	1	Мол	х
	BR2-CEN-BRO2	2	Мол	х
	CEN-Venus	1	Мол	х
	Thetis	1	Гент	х
Болгария	ИРТ -2000	1	София	х
Бразилия	IEA-R1	1	Сан-Паулу	—
	RIEN-1 Argonaut RR	1	Рио-де-Жанейро	х
	IPR-RI-CDTN	1	Белу-Оризонти	х
	Крит. сборка IPEN	1	Сан-Паулу	х
Венгрия	Учебный реактор	1	Будапешт	х
	BBP-C M 10	1	Будапешт	х
Венесуэла	RV-I	1	Альтос-де-Пипе	х
Вьетнам	Da Lat исслед. реактор	1	Да-Лат, Лам Донг	х
Гана	GHARR-1	1	Легон-Аккра	х
Германия	BER-2	1	Берлин	х
	FH-Furtwangen	1	Фуртванген	х
	FRF-2	1	Франкфурт	х
	FRM	1	Гархинг	х
	GKSS-FRG1&FRG2	2	Геестхахт	х
	KFA-FRJ2	1	Юлих	х
	SUR 100	1	Ганновер	х
	SUR 100	1	Киль	х
	SUR 100	1	Гамбург	х
	SUR 100	1	Ульм	х
	SUR 100	1	Штутгарт	х
	SUR 100	1	Берлин	х

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Число реакторных блоков	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
	SUR 100	1	Ахен	х
	Tech. Univ. AKR	1	Дрезден	х
	Tech. Hochschule ZLR	1	Циттау	х
	Triga	1	Майнц	х
	MHH-Triga	1	Ганновер	х
	DKFZ-Triga	1	Гейдельберг	х
	Исследов. реактор VKT	1	Россендорф	х
Греция	GRR-1	1	Аттики	х
Дания	DR-1	1	Роскильде	х
	DR-3	1	Роскильде	х
Демократическая Республ. Конго	Triga II	1	Киншаса	х
Египет	RR-I	1	Иншас	х
	MPR	1	Иншас	—
Израиль	IRR-1	1	Сорек	х
Индонезия	PPNY	1	Джокьякарта	х
	RSG-GAS	1	Серпонг	х
	PPTN	1	Бандунг	х
Иран, Исламская Республика	TRR	1	Тегеран	х
	HWZPR	1	Исфахан	х
	MNSR	1	Исфахан	х
Италия	AGN-201	1	Палермо	х
	Poltec.	1	Милан	х
	RTS-1	1	Сан-Пиетро-а-Градо	х
	TAPIRO	1	Санта-Мария-ди-Галерия	х
	Triga-RC1	1	Санта-Мария-ди-Галерия	х
	Triga-2	1	Павия	х
Казахстан	Курчатовский испытательный реактор	3	Семипалатинск	—
	BBP-K	1	Алма-Ата	—
Канада	Исследования в области биологии, химии, физики	2	Чок-Ривер	х
	McMaster	1	Гамильтон	х
	NRU	1	Чок-Ривер	х
	NRX	1	Чок-Ривер	х
	Slowpoke-AECL	1	Оттава	х
	Slowpoke-Dalhousie Univ.	1	Галифакс	х
	Slowpoke-Ecole Polytechnique	1	Монреаль	х
	Slowpoke-Kingston	1	Кингстон	х
	Slowpoke-Saskatchewan	1	Саскатун	х
	Slowpoke-Univ. of Toronto	1	Торонто	х
	Slowpoke-Univ. of Alberta	1	Эдмонтон	х
Колумбия	IAN-R1	1	Богота	х
Корейская Народно-Демокр. Республ.	Критсборка	1	Бунган-ри, Йонбён	х
	IRT	1	Бунган-ри, Йонбён	х

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Число реакторных блоков	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
Корея, Республика	Triga II and III	2	Сеул	х
	Kyunghee Univ.	1	Сувон	х
	Hanaro	1	Тежон	х
Латвия	IRT	1	Рига	х
Ливийская Арабская Джамахирия	Реактор IRT	1	Тажура	х
Малайзия	Puspati	1	Банги, Селангор	х
Мексика	Triga Mark III	1	Окоайакак	х
Нидерланды	HOR	1	Делфт	х
	HFR	1	Петтен	х
	LFR	1	Петтен	х
Норвегия	HBWR-Halden	1	Халден	х
	JEEP-II	1	Кьеллер	х
Пакистан	PARR-1	1	Равалпинди	х
	PARR-2	1	Равалпинди	х
Перу	RP-0	1	Лима	х
	RP-10	1	Лима	х
Польша	Agata and Anna	2	Сверк	х
	Ewa	1	Сверк	х
	Maria	1	Сверк	х
Португалия	RPI	1	Сакавем	х
Румыния	Triga II	1	Питешти-Колибица	х
	VVR-S	2	Магуреле	х
Сирийская Арабская Республика	MNSR	1	Дамаск	х
Словения	Triga II	1	Любляна	х
Таиланд	TRR-1	1	Бангкок	х
Турция	Ядерный исследоват. учебный центр "Чекмесе"	1	Стамбул	х
	ITU-TRR Triga Mark II	1	Стамбул	х
Узбекистан	Фотон	1	Ташкент	—
	VBP-СМ	1	Ташкент	—
Украина	ИР, Киев	1	Киев	—
	ИР-100	1	Севастополь	—
Уругвай	Centro Investigaciones Nucleares	1	Монтевидео	х
Филиппины	PRR-1	1	Кесон-Сити, Дилиман	х
Финляндия	FIR 1	1	Отаниеми	—
Чешская Республика	LR-O	1	Реж	х
	Учебный. реактор универс. VR-1P	1	Prague	х
	VVR-S	1	Реж	х

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Число реакторных блоков	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
Чили	La Reina	1	Сантьяго	x
	Lo Aguirre	1	Сантьяго	x
Швейцария	AGN 211P	1	Базель	x
	Crocus	1	Лозанна	x
	Proteus	1	Вюренлинген	x
	Saphir	1	Вюренлинген	x
Швеция	Studsvik RR	2	Студсвик	—
Эстония	Реактор Палдиски	1	Палдиски	—
Югославия Союзная Республ.	RA-RB	2	Винча	x
Южная Африка	SAFARI-1	1	Пелиндаба	x
Ямайка	Центр ядерных наук	1	Кингстон	x
Япония	DCA	1	Оарай-Мачи, Ибараки-кен	x
	FCA	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	x
	HTR	1	Кавасаки-ши, Канагава-кен	x
	HTTR	1	Хигаси-гун, Ибараки-кен	x
	JMTR	1	Хигаси-гун, Ибараки-кен	x
	JMTRCA	1	Хигаси-гун, Ибараки-кен	x
	JRR-2	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	x
	JRR-3	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	x
	JRR-4	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	x
	Реактор университета Кинки	1	Хигашиосака-ши, Осака-фу	x
	KUCA	3	Осака	x
	KUR	1	Сеннан-гун, Осака	x
	Реактор Musashi	1	Кавасаки-ши, Канагава-кен	x
	NCA	1	Кавасаки-ши	x
	NSRR	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	x
	Исследов. реактор университета Риккио	1	Нагасака, Канагава-кен	x
	TCA	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	x
	TODAI	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	x
	TTR	1	Кавасаки-ши, Канагава-кен	x
	VHTRC	1	Токай-Мура, Ибараки-кен	x
Заводы по конверсии, включая опытные установки				
Аргентина	Установка по произв. UF ₆		Пильканиеу	—
	Устанвка по конверс. UO ₂		Кордова	—
Канада	CAMECO		Порт-Хоуп	x
Мексика	Опытная установка по изготовлению топлива		Салазар	x
Румыния	Установка по изготовл. порошка UO ₂		Фелдиоара	—
Чили	Lab. exper. de conversiyn		Сантьяго	x
Швеция	Ranstad Mineral		Ранстад	—
Южная Африка	Установка по конверсии		Пелиндаба	x

Таблица А20. **УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)**

Государство ^а	Сокращенное название установки	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
	Установка по производству VOY-UF_6	Пелиндаба	х
Япония	Уст. по конв. JCO	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	Ningyo R&D	Томата-гун, Окаяма-кен	х
	PCDF	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
Заводы по изготовлению топлива, включая опытные установки			
Аргентина	Экспериментальная установка	Конституэнтес	—
	Установка по изгот. топлива	Эсейса	—
	Установка по изгот. топлива	Конституэнтес	—
Бельгия	BN-MOX	Дессель	х
	FBFC	Дессель	х
	FBFC MOX	Дессель	—
Бразилия	Установка по изгот. топлива	Ресенде	х
Германия	Adv. Nuclear Fuels	Линген	х
	NUKEM	Вольфганг	х
	Siemens Uran (два блока)	Ханау	х
	Siemens MOX	Ханау	х
Дания	Metallurgy	Роскильде	х
Египет	FMPP	Иншас	—
Индия	Зона сборки на установке по изгот. керамического топлива	Хайдерабад	х
	EFFP-NFC	Хайдерабад	х
Индонезия	Опытная установка для испытания твэлов (IEBE)	Серпонг	х
	Установка по изгот. твэлов для исследоват. реакт.(IPEBRR)	Серпонг	х
Иран, Исламск. Республ.	Лаборатория по изготовлению топлива	Исфахан	—
Испания	Устан. по изгот. топлива. ENUSA	Хусбадо	—
Италия	Fabnuc	Боско-Маренго	х
Казахстан	Ульбинский металлургич. завод	Каменогорск	—
Канада	Установка по изгот. топлива CRNL	Чок-Ривер	х
	Установка по изгот. топлива	Чок-Ривер	х
	GEC, Inc.	Торонто	х
	GEC, Inc.	Питерборо	х
	Zircatec	Порт-Хоуп	х
Корейская Народно-Демократич. Республ. Корея, Республика	Установка по изгот. ядерн. топлива	Йонбён	—
	Установка по изгот. топлива реакторов CANDU	Тежон	х
	KNFFP	Тежон	х
Румыния	Romfuel	Питешти Колибица	х
Чили	UMF	Сантьяго	х

Таблица А20. **УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)**

Государство ^а	Сокращенное название установки	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
Швеция	ABB	Вестерос	—
Южная Африка	Установка по изгот. топлива для материаловедческих реакторов	Пелиндаба	х
	Установка по изгот. НОУ топлива	Пелиндаба	х
Япония	JNF	Йокосука-ши, Канагава-кен	х
	MNF	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	NFI (Kumatori-1)	Сеннан-гун, Осака	х
	NFI (Kumatori-2)	Сеннан-гун, Осака	х
	NFI Tokai	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	PFPF	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	PPFF	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
Заводы по химической переработке, включая опытные установки			
Германия	WAK	Эггенштейн-Леопольдсхафен	х
Индия	PREFRE	Тарапур	х
Италия	EURE	Салуджа	х
	ITREC-Trisaia	Ротонделла	х
Корейская Народно-Демократич. Республ.	Радиохимическая лаборатория	Бунган-ри, Йонбён	—
Япония	Установка по переработке, Токай	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
Кроме того, с технологией переработки связаны следующие установки для НИОКР и места нахождения:			
Аргентина	<i>Larper</i>	<i>Буэнос-Айрес</i>	—
	<i>Отдел продуктов деления.</i>	<i>Эсейса</i>	—
Бразилия	<i>Проект по переработке</i>	<i>Сан-Паулу</i>	—
Индонезия	<i>RMI</i>	<i>Серпонг</i>	—
Япония	<i>SCF</i>	<i>Токай-Мура, Ибараки-кен</i>	х
	<i>JAERI Tokai R&D</i>	<i>Токай-Мура, Ибараки-кен</i>	х
	<i>PNC Tokai R&D</i>	<i>Токай-Мура, Ибараки-кен</i>	х
	<i>Sumitomi Met. Mining</i>	<i>Токай-Мура, Ибараки-кен</i>	х
Заводы по обогащению, включая опытные установки			
Аргентина	Обогат. установка в Пильканиэу	Пильканиэу	—
Бразилия	Обогатительная установка (первый каскад)	Ресенде	—
	Лаборат. по обогащению	Ресенде	—
	Опытная установка по обогащению урана	Сан-Паулу	—
	Лаб. лазерной спектроскопии	Сан-Хосе душ Кампуш	—
Германия	UTA-1	Гронау	х
Китай	Шаньси	Ханьчжан	—
Нидерланды	URENCO	Альмело	х
Соединенное Королевство	URENCO E22	Кейпенхерст	х
	Установка URENCO A3	Кейпенхерст	—
Южная Африка	Полупром. установка по обогащ	Пелиндаба	х

Таблица А20. **УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)**

Государство ^а	Сокращенное название установки	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
	Установка по обогащ. MLIS	Валиндаба	—
Япония	Установка по обогащ. урана	Томата-гун, Окаяма-кен	х
	Установка по обогащ. Rokkasho	Камикита-гун, Аомори-кен	х
Кроме того, с технологией обогащения связаны следующие установки для НИОКР и места нахождения:			
Бразилия	Лаборатория UF ₆	Белу-Оризонти	—
Германия	Urenco	Юлих	—
Нидерланды	Urenco	Альмело	х
Япония	Asahi Chemical Industry	Нууга-ши, Miyazaki-ken	х
	Лаборатория Hitachi	Hitachi-shi, Ibaraki-ken	х
	JAERI Tokai R&D	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	NDCU-Lab.	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	PNC Tokai R&D	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	Центр НИОКР Toshiba	Кавасаки-ши, Канагава-кен	х
Отдельно стоящие установки по хранению			
Австралия	Камера-хранилище	Лукас-Хайтс	х
Аргентина	Центральное хранилище	Эсейса	х
	Центральное хранилище	Конституэнтес	—
	Хранилище ядерн. Материала	Конституэнтес	—
Бельгия	Belgoprocess	Дессель	х
	Elbel	Beveren	—
	Мокрое хранилище	Тианге	—
Болгария	Долговременное хранилище	Козлодуй	х
Бразилия	Хранилище Aramar (2 блока)	Ресенде	—
	Установка по произв. UF ₆	Сан-Паулу	—
Венгрия	Цент. Хранилище радионуклидов MVDS	Будапешт	х
		Пакш	—
Германия	Bundeslager	Вольфганг	—
	ANF UF ₆ Lager	Линген	х
	KFA AVR BL	Юлих	—
	KFA AVR	Юлих	х
	BZA-Ahaus	Ахаус	—
	NCS-Lagerhalle	Ханау	—
	Energiewerke Nord GmbH	Люблин	х
	Energiewerke Nord-ZLN	Люблин	—
	Transportbehälterlager	Горлебен	—
	TR Halle 87	Россендорф	—
	Kernmateriallager	Россендорф	—
Дания	Rissh Store	Роскильде	х
	Rissh Waste	Роскильде	—
Индия	AFR	Тарапур	х
Индонезия	TC and ISFSF	Серпонг	—
Ирак	Объект С Вблизи Эт-Тувайты	Эт-Тувайты	—
Италия	Compes. deposito	Салуджа	х
	Essor nuclear plant	Испра	—

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
	Essor storage	Испра	x
	Исследовательский центр	Испра	—
Казахстан	Ильбинское хранилище тория	Каменогорск	—
Канада	Ядерный материал	Чок-Ривер	x
	Хранилище контейнеров для отработавшего топлива	Чок-Ривер	x
	Сухое хранилище Douglas Point	Тивертон	x
	Gentilly-1	Жантийи	x
	Хранилище отработавшего топлива	Чок-Ривер	x
	AECL Research	Пинава	x
	PUFDSF	Пикеринг	x
Корейская Народно-Демократ. Республика	Хранилище ядерного топлива	Бунган-ри, Йонбён	—
Литва	Сухое хранилище отработавшего топлива	Висагинас	—
Нидерланды	Хранилище Covra	Флиссинген	—
Пакистан	Hawks Bay depot	Карачи	x
Португалия	Inst. de Armazenagem	Сакавем	x
Российская Федерация	Машиностроительный завод	Электросталь	—
Словакия	Внереакторное хранилище	Богунце	x
Соединенное Королевство	Хранилище 9 специального ядерного материала	Селлафилд	x
	Хранилище плутония Thorp	Селлафилд	—
Соединенные Штаты Америки	Шахта для хранения Pu	Хэнфорд, шт. Вашингтон	—
	Установка Y-12	Окриджд, шт. Теннесси	x
	Камера-хранилище	Голден, шт. Колорадо	—
Украина	Чернобыльское хранилище	Чернобыль	—
Финляндия	Хранилище TVO-KPA	Олкилуото	—
Франция	Согйта UP2 and UP3	м. Аг	x
Чешская Республика	Хранилище "Шкода"	Болевек	x
	Хранилище высокоакт. отходов	Реж	—
	ISFS Дукованы	Дукованы	—
Швеция	Центральное долговременное хранилище	Оскарсхамн	—
Южная Африка	Хранилище отходов	Пелиндаба	—
	Хранилище матер. в балк-форме	Пелиндаба	x
	Камера для хранения ВΟΥ	Пелиндаба	x
	Thabana pipe store	Пелиндаба	x
Япония	KUFFS	Киото	x
	Fukushima Dai-Ichi SFS	Футаба-гун, Фукушима-кен	x
	N. S. Mutsu	Митцуи-ши, Аомори-кен	x
	RSFS	Камикита-гун, Аомори-кен	x

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
Другие установки			
Австралия	Исслед. лаборатория	Лукас-Хайтс	х
Алжир	UDEC Реактор Es Salam	Дрария Аин Уссера	— —
Аргентина	Установка Alpha	Конституэнтес	—
	Эксперим. установка UO ₂	Кордова	—
	Лаб. обогащ. урана	Эсейса	—
	Отдел продуктов деления	Эсейса	—
	Установка по изготовл. топлива	Эсейса	—
	LFR	Буэнос-Айрес	—
	Установка по производству уранового порошка	Конституэнтес	—
Лаборатория Triple Altura	Эсейса	—	
Бельгия	IRMM-Geel	Гел	х
	CEN-Labo	Мол	х
	CEN-Waste	Дессель	—
	I.R.E.	Флерус	х
	CEN-lab. Pu	Мол	х
Бразилия	Группа по коорд. топл. тех.	Сан-Паулу	—
	Лаборатория изотопов	Сан-Паулу	—
	Лаб. ядерных материалов	Сан-Паулу	—
	Лаб. ядерных материалов	Ресенде	—
	Лабор. по разраб. ядерн. топл. и приборов	Сан-Паулу	—
	Проект по реконверсии	Сан-Паулу	—
	Проект по переработке	Сан-Паулу	—
	Хранилище для целей гарантий	Сан-Паулу	х
Венгрия	Институт изотопов	Будапешт	х
Германия	KFA-heisse Zellen	Юлих	х
	KFK-heisse Zellen	Эггенштейн-Леопольдсхафен	х
	KFK-1HCH	Эггенштейн-Леопольдсхафен	х
	Siemens heisse Zellen	Карлштейн	х
	KFA Lab.	Юлих	х
	Transuran	Эггенштейн-Леопольдсхафен	х
	VKT. Tec. ZTR	Россендорф	х
Индонезия	RMI	Серпонг	—
Иран, Исламск. Республ.	LWSCR	Исфахан	х
	GSCR	Исфахан	—
Италия	CNEN-LAB. PU.	Санта-Мария-ди-Галерия	х
Корейская Народно-Демократич. Республ.	Подкритическая сборка	Пхеньян	х
Корея, Республика	PIEF	Тежон	х
	Акрилонитрильный завод	Ульсан	х
	DFDF	Тежон	х
	DUF 4	Тежон	—
	HFFL	Тежон	х
	IMEF	Тежон	х

Таблица А20. УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)

Государство ^а	Сокращенное название установки	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
Нидерланды	KAERI R&D	Тежон	—
	ECN and JRC	Петтен	х
Норвегия	Исслед. лаборатории	Кьеллер	х
Польша	Институт яд. химии и техники	Варшава	—
	Институт ядерных исследований	Сверк	х
Соединенные Штаты Америки	B&W NNFD	Линчберг, шт. Виргиния	—
	BWXT Facility 179	Линчберг, шт. Виргиния	—
Турция	Опытно-промышлен. установка	Стамбул	х
Украина	Блок 4 Чернобыльской АЭС	Чернобыль	—
	Хранилище свежего топлива, Хмельницкая АЭС	Нетешин	—
	ХФТИ	Харьков	—
	Хранилище свежего топлива, Ровенская АЭС	Кузнецовск	—
	Хранилище, Южноукраинская АЭС	Южноукраинск	—
	Запорожская АЭС	Энергодар	—
	Севастопольская подкритич. сборка	Севастополь	—
	Чешская Республика	Институт ядерн. топлива (UJP)	Збраслав
	Исслед. лаборатории	Реж	х
Швейцария	EIR	Вюренлинген	х
	CERN	Женева	х
Эстония	Balti ES	Нарва	—
Южная Африка	Снятая с эксплуат. опытная обогатительная установка	Пелиндаба	х
	Установка по дезактивации и обращению с отходами	Пелиндаба	х
	Комплекс горячих камер	Пелиндаба	х
	Установка по переработке природного и обеднен. урана	Пелиндаба	х
Япония	JAERI-Oarai R&D	Хигаси-гун, Ибараки-кен	х
	JAERI-Tokai R&D	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	Kumatori R&D	Сеннан-гун, Осака	х
	Mitsui Iwakuni-Ohtake	Куга-гун, Ямагучи	х
	Mitsui Toatsu	Токай-ши, Осака-фу	х
	Горячая лаб. топлива NDC	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	Лаборатории топлива NDC	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	NERL, Токийский университет	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	NFD	Хигаси-гун, Ибараки-кен	х
	NFI Tokai-2	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	Нейтрон. радиац. устан. NRF	Цукуба-ши, Ибараки-кен	х
	PNC FMF	Хигаси-гун, Ибараки-кен	х
	PNC IRAF	Хигаси-гун, Ибараки-кен	х
	PNC-Oarai R&D	Хигаси-гун, Ибараки-кен	х
	PNC-Tokai R&D	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
	SCF	Токай-Мура, Ибараки-кен	х
Showa-Kawasaki	Кавасаки-ши, Канагава-кен	х	
Sumitomo-Chiba	Содегаура-ши, Чiba-кен	х	

Таблица А20. **УСТАНОВКИ, НАХОДЯЩИЕСЯ ПОД ГАРАНТИЯМИ (продолжение)**

Государство ^а	Сокращенное название установки	Место нахождения	Действующие дополнительные положения
Япония	Лаб. урановых материалов	Хигаси-гун, Ибараки-кен	х
Неядерные установки			
Куба	Хранилище оборудования	Пров. Гавана	—

^а Название страны в данной графе не является выражением какого-либо мнения со стороны Секретариата относительно юридического статуса какой-либо страны или территории, или ее органов власти, или установления ее границ.

Примечание: Агентство применяло гарантии также на Тайване, Китай, на шести энергетических реакторах, пяти исследовательских реакторах/критических сборках, одной опытно-промышленной установке по конверсии урана, двух установках по изготовлению топлива, одном хранилище и одной установке для НИОКР.



Таблица А21. **ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ПОДДЕРЖКУ ГАРАНТИЙ**

	1998 г.	1999 г.
	Общее инвентарное количество	
Системы для измерения гамма-излучения		
Системы низкого разрешения (пробники)	78	75
Системы высокого разрешения (анализаторы)	42	39
Портативные многоканальные анализаторы	304	280
Детекторы	759	908
Системы для измерения нейтронного излучения		
Детекторные головки для активных нейтронных измерений	30	32
Детекторные головки для пассивных нейтронных измерений	34	35
Электроника для счета нейтронных совпадений	102	92
Системы для измерения отработавшего топлива		
Устройства для наблюдения черенковского свечения	97	96
Системы для измерения отработавшего топлива	165	175
Измерительная электроника для облученного топлива	77	75
Прочие измерительные системы		
Устройства для измерения физических свойств	147	150
Системы оптического наблюдения		
Фотокамеры	891	715
Однокамерные видеосистемы	456	505
Многокамерные видеосистемы	65	134
Просмотровые видеостанции	86	142
Печати		
Печати, допускающие проверку на месте	1 327	1 328
Системы радиационного мониторинга		
	74	81
Деятельность		
Установлено металлических печатей	18 600	21 300
Проверено металлических печатей	19 301	19 718
Отгрузки оборудования и материалов	554	534
Персональные переноски оборудования и материалов	656	514
Отгрузки эталонных материалов и химикатов на установки	170	289
Отгрузки инспекционных проб, стандартов радиоактивных материалов и загрязненных предметов в Аналитическую лабораторию по гарантиям	202	232
Операции закупки	1 707	1 423

Таблица А22. **ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА ГАРАНТИЙ, ПРЕДОСТАВЛЕННАЯ ГОСУДАРСТВАМИ**

Государства и организации, представляющие группы государств, имеющие официальные программы поддержки	Государства, имеющие контракты по НИОКР и программы испытаний
Австралия	Австрия
Аргентина	Израиль
Бельгия	Латвия
Венгрия	Пакистан
Германия	Российская Федерация
Евратом	Чешская Республика
Канада	
Нидерланды	
Республика Корея	
Российская Федерация	
Соединенное Королевство	
Соединенные Штаты Америки	
Финляндия	
Франция	
Швеция	
Япония	

Таблица А23. **ПОСТОЯННЫЕ КОНСУЛЬТАТИВНЫЕ ГРУППЫ**

- Консультативная комиссия по нормам безопасности
- Международная консультативная группа по облучению пищевых продуктов
- Международный совет по термоядерным исследованиям
- Международный комитет по ядерным данным
- Международная консультативная группа по ядерному опреснению
- Международная консультативная группа по ядерной безопасности
- Международный консультативный комитет по технологии обращения с радиоактивными отходами
- Консультативный комитет по нормам ядерной безопасности
- Консультативный комитет по нормам радиационной безопасности
- Научный комитет сети дозиметрических лабораторий вторичных эталонов МАГАТЭ/ВОЗ
- Постоянная консультативная группа по осуществлению гарантий
- Постоянная консультативная группа по технической помощи и сотрудничеству
- Консультативный комитет по нормам безопасности перевозки
- Консультативный комитет по нормам безопасности отходов

Таблица А24. КОНВЕНЦИИ, РАЗРАБОТАННЫЕ И ПРИНЯТЫЕ ПОД ЭГИДОЙ АГЕНТСТВА, ДЕПОЗИТАРИЕМ КОТОРЫХ ЯВЛЯЕТСЯ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР (СОСТОЯНИЕ И СВЯЗАННЫЕ С НИМИ СОБЫТИЯ)

Соглашение о привилегиях и иммунитетах МАГАТЭ (воспроизведено в документе INFCIRC/9/Rev.1). В течение 1999 года состояние не изменилось и число сторон Соглашения по-прежнему составляло 67.

Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб (воспроизведена в документе INFCIRC/500). Вступила в силу 12 ноября 1977 года. В 1999 году участником Конвенции стало 1 государство. К концу года число участников составляло 32.

Факультативный протокол относительно обязательного урегулирования споров (воспроизведен в документе INFCIRC/500/Add.3). Вступил в силу 13 мая 1999 года. К концу года насчитывалось 2 участника.

Конвенция о физической защите ядерного материала (воспроизведена в документе INFCIRC/274/Rev.1). Вступила в силу 8 февраля 1987 года. В 1999 году участником Конвенции стало 1 государство. К концу года насчитывалось 64 участника.

Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии (воспроизведена в документе INFCIRC/335). Вступила в силу 27 октября 1986 года. В 1999 году участниками Конвенции стали 2 государства. К концу года насчитывалось 84 участника.

Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации (воспроизведена в документе INFCIRC/336). Вступила в силу 26 февраля 1987 года. В 1999 году участниками Конвенции стали 2 государства. К концу года насчитывалось 79 участников.

Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции (воспроизведен в документе INFCIRC/402). Вступил в силу 27 апреля 1992 года. В течение 1999 года его состояние оставалось без изменений, и число участников составляло 20.

Конвенция о ядерной безопасности (воспроизведена в документе INFCIRC/449). Вступила в силу 24 октября 1996 года. В 1999 году участниками Конвенции стали 3 государства. К концу года насчитывалось 52 участника.

Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами (воспроизведена в документе INFCIRC/546). Открыта для подписания 29 сентября 1997 года. В 1999 году участниками Конвенции стали 8 государств. К концу года насчитывалось 13 государств – участников Конвенции, а число подписавших ее государств составило 40.

Протокол о внесении поправок в Венскую конвенцию о гражданской ответственности за ядерный ущерб (воспроизведен в документе INFCIRC/566). Открыт для подписания 29 сентября 1997 года. В 1999 году участником Протокола стало 1 государство. К концу года его участниками были 2 государства и 14 государств подписали его.

Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб (воспроизведена в документе INFCIRC/567). Открыта для подписания 29 сентября 1997 года. В 1999 году участниками Конвенции стали 2 государства. К концу 1999 года ее участниками были 2 государства и 13 государств подписали ее.

Продление Африканского регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (АФРА) (воспроизведено в документе INFCIRC/377). Вступило в силу 4 апреля 1995 года. В 1999 году участниками Продления соглашения стали 2 государства. К концу года насчитывалось 26 участников.

Второе Соглашение о продлении Регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях, 1987 год (РСС) (воспроизведено в документе INFCIRC/167/Add.18). Вступило в силу 12 июня 1997 года. В течение 1999 года его состояние оставалось без изменений и число участников составляло 17.

Пересмотренное дополнительное соглашение о предоставлении МАГАТЭ технической помощи (ПДС). В 1999 году Соглашение заключило 1 государство. К концу года число государств, заключивших Соглашение о ПДС, составляло 89.

Соглашение о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне (АРКАЛ) (воспроизведено в документе INFCIRC/582). Открыто для подписания 25 сентября 1998 года. В 1999 году Соглашение подписали два государства. К концу года число подписавших его государств составило 14.

Таблица А25. **ПРОЕКТЫ КООРДИНИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

(с указанием года начала и года завершения)

Ядерный топливный цикл и технология обращения с отходами	
Оценка аспектов безопасности, экологии и нераспространения, связанных с разделением и трансмутацией актинидов и продуктов деления	1994–2000
Методы определения характеристик площадки, используемые при восстановлении окружающей среды	1995–1999
Коррозия алюминиевых оболочек отработавших твэлов исследовательских реакторов в воде	1995–2000
Осуществляемый в режиме "он-лайн" высокотемпературный контроль водно-химического режима и коррозии (WACOL)	1995–2000
Экстраполяция краткосрочных наблюдений на длительные периоды времени с целью изоляции долгоживущих радиоактивных отходов	1995–1999
Моделирование переноса радиоактивных веществ в первом контуре водоохлаждаемых реакторов	1996–2001
Обработка жидких отходов шахт и заводов во время и по окончании технологических процессов (операции после снятия с эксплуатации/ восстановление)	1996–2001
Методы снятия исследовательских реакторов с эксплуатации	1997–2001
Комбинированные методы переработки жидких радиоактивных отходов	1997–2001
Поведение упаковок низко- и среднеактивных отходов в условиях долгосрочного хранения	1997–2002
Оценка и исследования в области показателей отработавшего топлива	1997–2002
Химическая стойкость и оценка поведения отработавшего топлива и высокоактивных отходов в имитированных условиях хранения	1998–2002
Ухудшение механических и физических свойств циркониевых сплавов в водородной и гидридной среде	1998–2003
Старение материалов в хранилищах отработавшего топлива	1999–2003
Антропогенные аналоги захоронения высокоактивных и долгоживущих радиоактивных отходов в геологических формациях	1999–2003
Сравнительная оценка энергетических источников	
Роль ядерной энергетики и других энергетических вариантов в достижении международных целей сокращения выбросов парниковых газов	1999–2001
Оценка внешних расходов, связанных с производством электроэнергии в развивающихся странах, путем использования упрощенного подхода	1999–2001
Предметные исследования для оценки и сравнения различных энергетических источников в рамках стратегий устойчивого энергетического и электро-энергетического снабжения	1997–2000
Влияние требований инфраструктуры на конкурентоспособность ядерной энергетики	1999–2002
Продовольствие и сельское хозяйство	
Использование ядерных методов для разработки практических способов комплексного регулирования питательных веществ и воды в агролесных системах	1998–2005
Использование изотопных методов в исследованиях по оптимизации содержания органических веществ и круговороту питательных веществ в почве с целью повышения и обеспечения устойчивости производства сельскохозяйственной продукции и сохранения окружающей среды	1995–2000
Использование ядерных и смежных методов для оценки агрономической эффективности фосфатных удобрений, в частности фосфоритов	1993–1999
Оценка эрозии почвы путем использования цезия-137 и смежных методов в качестве основы для сохранения почвы, устойчивого производства и охраны окружающей среды	1995–2001
Рациональное использование питательных веществ и воды в неорошаемых засушливых и полузасушливых районах для повышения урожайности сельскохозяйственных культур	1997–2002
Использование облученного осадка сточных вод для повышения плодородия почвы и сохранения окружающей среды	1995–1999
Разработка практики управления для систем устойчивого растениеводства на тропических кислых почвах путем использования ядерных и смежных методов	1999–2004

Таблица А25. **ПРОЕКТЫ КООРДИНИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (продолжение)**

Использование радиоактивно меченных ДНК-проб для улучшения сельскохозяйственных культур	1994–1999
Улучшение новых и традиционных сельскохозяйственных технических культур путем применения индуцированных мутаций и связанной с ними биотехнологии	1994–1999
Использование биологии клетки и биотехнологии, включая мутационные методы, для выведения новых полезных генотипов бананов	1994–1999
Улучшение генетических свойств мало и недостаточно используемых культур в испытывающих нехватку продовольствия странах с низким уровнем доходов путем использования облучения и смежных методов	1998–2003
Определение молекулярных характеристик мутационных генов, контролирующих важные признаки, в целях повышения урожайности зерновых культур	1999–2004
Мутационный анализ связанных с урожайностью растений коренных признаков в однолетних пищевых растениях	1999–2004
Повышение эффективности программ мониторинга трипаносомоза и борьбы с мухой цеце в Африке путем использования иммуноанализа и паразитологических методов	1993–1999
Использование радиоиммуноанализа и смежных методов для определения путей улучшения программ искусственного осеменения скота, разводимого в тропических и субтропических условиях	1994–1999
Использование технологий иммуноанализа для диагностики ящура в Юго-Восточной Азии и борьбы с ним	1994–1999
Использование ядерных и колориметрических методов для измерения поступления микробного белка из местных пищевых ресурсов у жвачного скота	1996–2001
Серомониторинг чумы крупного рогатого скота и наблюдение за ней в Африке с использованием методов иммуноанализа	1997–1999
Разработка и проверка стандартизованных методов использования полимеразной цепной реакции и смежных молекулярных технологий для быстрой и более качественной диагностики болезней животных	1997–2001
Мониторинг программ борьбы с инфекционной бычьей плевропневмонией в Африке с использованием иммуоферментного твердофазного анализа	1997–2002
Использование ядерных и смежных методов для разработки простых танинных анализов в целях прогнозирования и повышения безопасности и эффективности кормления жвачных животных листвой деревьев с высоким содержанием танина	1998–2003
Оценка эффективности стратегий вакцинации против ньюкаслской болезни и болезни Гамборо с использованием технологий на основе иммунного анализа для увеличения продукции птицеводства в Африке	1998–2002
Использование неструктурного белка вируса ящура для дифференцирования вакцинированных и инфицированных животных	1999–2004
Исследование поведения средиземноморской мухи при спаривании в полевых условиях клеточного содержания	1993–1999
Совершенствование аттрактантов с целью повышения эффективности операций по подавлению популяций мухи цеце и улучшения барьерных систем, используемых в кампаниях по борьбе с мухой цеце и ее уничтожению	1994–2002
Усовершенствование метода стерильных насекомых посредством генетической трансформации членистоногих с помощью ядерных методов	1994–2002
Молекулярный и генетический подход к улучшению линий с определением пола для полевого применения в программах использования метода стерильных насекомых против плодовой мухи	1994–2001
Автоматизация массового разведения мухи цеце для применения в программах использования метода стерильных насекомых	1994–2001
Применение генетики для улучшения МСН с целью борьбы с мухой цеце или ее уничтожения	1997–2002
Обеспечение качества массового разведения и выпуска плодовых мух	1999–2004
Оценка использования ядерных методов для расселения и разведения естественных врагов сельскохозяйственных насекомых-вредителей	1999–2004
Применение методов радиоизотопных индикаторов для изучения воздействия долгосрочного использования пестицидов на свойства почвы	1994–1999

Таблица А25. ПРОЕКТЫ КООРДИНИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (продолжение)

Проверка пригодности методов скрининга с применением тонкослойной хроматографии для анализа остатков пестицидов	1996–2002
Применение методов, альтернативных газовой и жидкостной хроматографии высокого разрешения, для анализа остатков пестицидов в зерновых культурах	1997–2002
Производство с помощью лучевой обработки безопасных, длительно хранящихся и готовых к употреблению пищевых продуктов	1996–2000
Определение характеристик бактерий-возбудителей (патогенов) в экспортных пищевых продуктах посредством внедрения методов высококачественного микробиологического анализа	1998–2002
Использование облучения в качестве фитосанитарного метода обработки пищевых продуктов и сельскохозяйственных сырьевых товаров	1998–2002
Оценка аналитических методов для определения микотоксинного загрязнения пищевых и кормовых продуктов	1999–2003
Классификация почвенных систем на основе коэффициентов переноса радионуклидов из почвы в контрольные растения	1999–2003

Здоровье человека

Местное производство и оценка первичных реагентов для радиоиммуноанализа альфа-фетопротеина	1997–2000
Молекулярное типирование штаммов микробактерий при заболеваниях туберкулезом, устойчивых к различным лекарственным средствам	1997–2000
Генотипная/фенотипная корреляция при талассемии и мышечной дистрофии	1998–2000
Использование костной СПЕКТ для лечения пациентов, испытывающих "необъяснимые" боли в спине	1997–2000
Изучение взаимосвязи между везикоуретеральным рефлюксом, пиелонефритом и сморщиванием почек у детей, страдающих от рецидивирующей инфекции мочевых путей	1997–1999
Оценка применения радиофармпрепаратов на основе технеция-99m в диагностике и лечении пациентов, больных раком груди	1997–2000
Визуализация in-vivo для определения инфекции и воспаления	1996–1999
Диагностика подтипов гепатита В и С путем применения ядерных методов in vitro	1999–2002
Диагностика болезни Шагаса путем использования сочетания антигенов и зондов, меченных радиоактивными изотопами	1999–2001
Стандартизация лечения гипертиреоза с применением йода-131 с целью оптимизировать дозу облучения и реакцию на лечение	1994–1999
Эффективность и токсичность радиофармпрепаратов на основе самария-153 EDTMP в лечении болезненных скелетных метастаз	1996–1999
Изучение взаимосвязи между рецидивирующей инфекцией нижних дыхательных путей, желудочно-пищеводным рефлюксом и бронхиальной астмой у детей	1999–2003
Сравнение клинических применений программного обеспечения в лабораториях ядерной медицины с помощью фантомов программного обеспечения, разработанных COST-B	1999–2003
Разработка и проверка пригодности системы связи для клинических и технических исследований в области ядерной медицины на базе Интернета	1998–2001
Клиническое применение радиосенсибилизаторов в радиотерапевтическом лечении рака	1994–2001
Несистематические клинические испытания радиотерапевтических методов в сочетании с применением митомицина С при лечении прогрессирующих опухолей головы и шеи	1994–2003
Радиотерапевтическое лечение прогрессирующих стадий рака	1995–2000
Региональная гипертермия в сочетании с радиотерапевтическим лечением локально прогрессирующих стадий рака	1997–2002
Аспекты радиобиологии, применимые в клинической радиотерапии: увеличение числа фракций в неделю	1998–2005
Применение маркеров вируса иммунодефицита человека у пациентов, проходящих радиотерапевтическое лечение рака шейки матки	1999–2000
Характеристика и оценка методов дозиметрии больших доз для обеспечения качества радиационной обработки	1995–1999

Таблица А25. **ПРОЕКТЫ КООРДИНИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (продолжение)**

Разработка программы обеспечения качества для дозиметрического контроля при радиационной терапии в развивающихся странах	1995–2000
Разработка программы обеспечения качества для дозиметрических лабораторий вторичных эталонов	1996–1999
Определение дозы в терапевтических электронных и фотонных пучках с помощью плоскопараллельных ионизационных камер	1996–1999
Разработка свода положений для определения дозы в фотонных, электронных и протонных пучках на основе стандартов измерения поглощенной дозы в воде	1997–2000
Электронная парамагнитная резонансная биодозиметрия	1998–2000
Сравнительные международные исследования остеопороза с применением изотопных методов	1994–2000
Разработка и применение изотопных методов в исследованиях содержания витамина А в рационе питания	1995–1999
Проект "Условный человек азиатской расы" (этап 2): пероральное поступление и содержание в органах микроэлементов, значимых с точки зрения радиационной защиты (РСС)	1995–2000
Оценки изотопными методами питания матерей и детей с целью предотвращения задержки в росте	1996–1999
Контроль роста младенцев посредством оценок изотопными методами — в сотрудничестве с ВОЗ (частично РСС)	1999–2002
Применение ядерных методов в профилактике связанных с дегенерацией заболеваний в старшем возрасте (тучность и инсулиннезависимый диабет)	1998–2002
Использование изотопных методов для изучения значения инфекций и других поражений, перенесенных в раннем детстве, в отношении заболеваемости диареей, нарушения ассимиляции и отсутствия преуспевания	1999–2003
Исследования атмосферного загрязнения с применением аналитических ядерных методов в Азии и районе Тихого океана (РСС)	1995–1999
Оценка уровней и последствий для здоровья переносимых по воздуху твердых частиц на горнодобывающих, рафинировочных и металлообрабатывающих предприятиях с использованием ядерных и смежных аналитических методов	1996–2000
Проверка и применение растений в качестве биомониторов микроэлементов атмосферного загрязнения, анализируемого с помощью ядерных и смежных методов	1997–2002
Применение ядерных методов для изучения воздействия на здоровье циклирования ртути в загрязненных средах	1999–2004
Морская среда, водные ресурсы и промышленность	
Глобальные исследования радиоактивности морской среды	1998–2001
Использование радиационной обработки с целью подготовки биоматериалов для применения в медицине	1995–1999
Улучшение физических свойств радиационно вулканизируемого натурального каучукового латекса, (РВНКЛ) (РСС)	1997–2000
Радиационная обработка местных природных полимеров (РСС)	1997–2002
Проведение исследований по оценке отложений с помощью природных радионуклидов и их применение при принятии мер по предотвращению эрозии почв	1995–2000
Использование радиоактивных изотопных индикаторов и стабильных изотопов в исследованиях загрязнения поверхностных вод	1997–2000
Изотопная оценка пополнения подземных вод и связанных с этим антропогенных эффектов в районах со скудными запасами воды	1995–1999
Использование изотопных методов в исследованиях кислотных флюидов при эксплуатации геотермальных ресурсов	1997–2000
Применение изотопных методов для оценки систем водоносных горизонтов в крупных городских районах	1997–2000
Применение изотопных методов в ответ на динамические изменения систем подземных вод в результате длительной эксплуатации	1999–2003
Использование изотопных методов для оценки медленно перемещающихся глубинных подземных вод и их потенциальное применение при оценке площадок для захоронения отходов	1997–2000
Динамика переноса радионуклидов в пресноводных ресурсах	1997–2001

Таблица А25. **ПРОЕКТЫ КООРДИНИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (продолжение)**

Технология радиоактивных индикаторов в исследованиях работы технических подразделений и оптимизация их технологических процессов	1997–2000
Радиационная обработка с целью стерилизации или дезактивации фармацевтических препаратов и фармацевтического сырья	1998–2001
Подтверждение пригодности протоколов для радиографической оценки коррозии и отложений в трубах	1997–2000
Физические и химические науки	
Разработка компьютеризованных инструментальных средств и приборов для поиска и устранения неисправностей	1996–2000
Специальное программное обеспечение для гамма-спектрометрии	1997–2000
Применение ядерных методов для поиска противопехотных фугасных мин	1999–2002
Массовый анализ водорода с использованием нейтронов	1997–2000
Обновление библиотеки WIMS	1998–2002
Анализ переходных процессов в исследовательских реакторах	1995–2000
Применение ионных МэВ-пучков для разработки и определения характеристик полупроводниковых материалов	1997–2000
Разработка реагентов на основе технеция-99m для визуализации рецепторов центральной нервной системы	1995–2000
Меченные технецием-99m пептиды для визуализации периферийных рецепторов	1995–2000
Оптимизация синтеза и процедур контроля качества для подготовки пептидов, меченных фтором-18 и иодом-123	1997–2000
Разработка наборов для радиоиммунометрических анализов маркеров опухоли	1997–2000
Проверка пригодности ядерных методов для анализа благородных и редкоземельных металлов в минеральных концентратах	1997–2000
Расширение применения меченных радиоактивными изотопами ракоопределяющих биомолекул в радиотерапии с использованием мишеней	1997–2000
Инженерно-технические, промышленные и экологические применения физики плазмы и термоядерных технологий	1996–1999
Проектирование энергетической установки для управляемого термоядерного синтеза с инерционным удержанием плазмы	2000–2004
Плотная "замагниченная" плазма	2001–2004
Сравнение компактных тороидальных конфигураций	1998–2002
Ядерная безопасность	
Управление старением внутриреакторных кабелей КИП и СУЗ	1992–1999
Разработка методологий оптимизации контрольных испытаний и технического обслуживания связанного с обеспечением безопасности оборудования на АЭС	1996–1999
Проводимые по круговой системе мероприятия по изучению радиационного охрупчивания и отжигу сварных швов корпуса реактора ВВЭР-440	1996–2000
Изучение методологий для анализа инцидентов	1997–2000
Безопасность АЭС с реакторами РБМК с учетом внешних событий	1997–2000
Разработка и применение индикаторов для контроля показателей эксплуатационной безопасности АЭС	1999–2003
Радиационная безопасность	
Разработка соответствующих данных по авариям для количественной оценки рисков, связанных с перевозкой радиоактивных материалов	1994–1999
Ограничения радиоэпидемиологических оценок стохастических радиационных эффектов применительно к радиационной защите	1994–2000
Взаимное сравнение систем счета in vivo с использованием условного человека азиатской расы	1996–1999
Региональное взаимное сравнение индивидуальной дозиметрии	1996–1999
Взаимное сравнение индивидуальной дозиметрии внешнего облучения фотонами	1996–2000
Взаимное сравнение и проверка пригодности оценки поглощения радионуклидов с применением биокинетической модели	1997–2000

Таблица А25. **ПРОЕКТЫ КООРДИНИРОВАННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ (продолжение)**

Разработка основных радиационных норм для требований, предъявляемых к обеспечению безопасности при перевозке материалов с низкой удельной активностью и поверхностно загрязненных объектов	1997–2001
Тяжесть аварий при воздушной перевозке радиоактивного материала	1998–2001
Цитогенетическая биодозиметрия	1998–2002
Обеспечение качества изображений и оптимизация дозы облучения пациента при проведении маммографии в странах Восточной Европы	1999–2003
Безопасность радиоактивных отходов	
Разработка методов сравнения потенциального воздействия отходов, образующихся в результате применения технологий производства электроэнергии	1997–2000
Усовершенствование методологий оценки безопасности (УМОБ) применительно к установкам для приповерхностного захоронения радиоактивных отходов	1997–2000
Методы моделирования и оценки биосферы (БИОМАСС)	1998–2002

Таблица А26. **УЧЕБНЫЕ КУРСЫ, СЕМИНАРЫ И ПРАКТИКУМЫ В 1999 ГОДУ**

Ядерная энергетика

Национальный практикум по планированию ядерно-энергетических проектов — Бангладеш
Региональные практикумы по проблеме Y2K: Связь между показателями работы электроэнергетической системы и эксплуатацией АЭС — Болгария
Региональный практикум по опыту, накопленному в связи с отсроченными ядерно-энергетическими проектами — Бразилия
Региональный практикум по управлению кадровыми ресурсами — Словения
Региональный практикум по вводу с эксплуатацию и управлению проектами — Китай
Региональный практикум по деградации и инспекции парогенераторов — Франция
Региональный практикум по показателям качества на АЭС: роль управления — Венгрия
Межрегиональные учебные курсы по КИП и СУЗ АЭС — Германия
Практикум по управлению расходами и технологическим процессом для Латинской Америки — Аргентина
Региональный практикум по управлению кадровыми ресурсами с уделением особого внимания обучению и лицензированию — Корея
Региональный практикум по аттестации систем неразрушающих испытаний — Хорватия
Региональный практикум по аттестации систем эксплуатационного контроля — Куба
Региональный практикум по оптимизации программ эксплуатационного контроля компонентов первого контура — Словакия

Ядерный топливный цикл и технология обращения с отходами

Практикум по регулирующим аспектам снятия с эксплуатации — Италия
Семинар по утилизации ядерно-чистого графита — Соединенное Королевство
Региональные курсы по проектированию, изготовлению, характеристикам и конечной стадии утилизации топлива реакторов ВВЭР — Словакия
Практикум для пользователей машинной программы TRANSURANUS — Болгария
Межрегиональные курсы по технической и административной подготовке, требуемой для отправки отработавшего топлива исследовательских реакторов в страну происхождения топлива — США

Сравнительная оценка энергетических источников

Межрегиональные курсы по энергетическому и ядерно-энергетическому планированию с использованием пакета программ энергетических оценок (ENPEP) — США
Региональные (Европа) курсы по сравнительной оценке ядерной энергетики и других вариантов и стратегий производства электроэнергии в поддержку устойчивого энергетического развития — Италия
Региональные (PCC) курсы по использованию компьютерных инструментальных средств DECADES и модели FINPLAN Агентства для анализа роли ядерной энергетики с учетом расширения приватизации электроэнергетического сектора — Пакистан
Региональный (PCC) семинар по обмену информацией и опытом в области проведения национальных мероприятий по разработке баз данных для конкретных стран в поддержку сравнительной оценки — Таиланд
Национальные курсы по использованию модели MAED Агентства для прогнозирования электроэнергетического спроса — Судан
Практикум по использованию упрощенного подхода к оценке внешних расходов, связанных с производством электроэнергии в развивающихся странах — Италия
Практикум по обмену опытом расширенного электроэнергетического планирования, объединяющего сравнительную оценку и исследования в поддержку принятия решений — Бразилия

Продовольствие и сельское хозяйство

Региональная групповая подготовка кадров по удобрительному орошению и использованию ядерных методов в обращении с водными ресурсами и питательными веществами — Иордания
Региональный семинар ФАО/МАГАТЭ по аспектам распространения практики агролесомелиорации — Шри-Ланка
Региональный практикум по оценке динамики потоков питательных веществ и воды в системах земледелия — Чили
Семинар ФАО/МАГАТЭ по применению мутационных методов и молекулярной генетики в целях улучшения тропических и субтропических растений в Азии и районе Тихого океана — Филиппины
Региональный практикум ФАО/МАГАТЭ по практическому опыту применения молекулярных и мутационных методов — Австрия
Практикум по рассмотрению и планированию стратегий кормовых добавок и репродуктивного содержания скота в Азии и районе Тихого океана — Мьянма
Первое совещание по координации проекта МАГАТЭ/АФРА по увеличению и улучшению производства молока и мяса — Марокко

Таблица А26. **УЧЕБНЫЕ КУРСЫ, СЕМИНАРЫ И ПРАКТИКУМЫ В 1999 ГОДУ (продолжение)**

Совещание по координации и среднесрочное рассмотрение проекта АФРА II-17 по разработке и полевой оценке брикетов кормовых добавок для животных — Мадагаскар
Региональный практикум по африканской чуме свиней — Сенегал
Региональный учебный практикум МАГАТЭ/РСС по твердофазному радиоиммуноанализу с нанесением антител на местах для измерения прогестерона в молоке жвачных животных — Индонезия
Учебный практикум МАГАТЭ/АФРА по производству йодированных радиоизотопных индикаторов для радиоиммуноанализа с нанесением антител на местах для определения уровня прогестерона — Египет
Пятое координационное совещание по поддержке наблюдения за распространением чумы крупного рогатого скота — Сирийская Арабская Республика
Региональный практикум ФАО/МАГАТЭ по внутреннему контролю качества иммуноферментного твердофазного анализа (ЭЛИСА) чумы крупного рогатого скота и поиску и устранению недостатков при проведении ЭЛИСА — Сенегал
Региональные курсы ФАО/МАГАТЭ по диагностике ящура и борьбе с ним — Таиланд
Совещание целевой группы по подготовке техников по искусственному осеменению, полевой оценке плодородия и управлению базами данных — Южная Африка
Второй практикум по карантинным процедурам, которые необходимы для создания зоны, свободной от плодовой мухи, в Такне и Мокегуа — Перу
Межрегиональные курсы ФАО/МАГАТЭ по использованию метода стерильных насекомых и смежных методов для борьбы с насекомыми-вредителями в масштабах района — США
Региональные курсы ФАО/МАГАТЭ по применению методов, используемых для борьбы с личинкой европейской мясной мухи или ее уничтожения в масштабах района — Малайзия
Третье совещание рабочей группы по плодовым мухам западного полушария — Гватемала
Вторые национальные курсы по комплексной борьбе с плодовой мухой — Перу
Курсы ФАО/МАГАТЭ для стран Азии и района Тихого океана по повышению качества микотоксинного анализа пищевых и кормовых продуктов — Филиппины
Практикум ФАО/МАГАТЭ по внедрению мер обеспечения качества/контроля качества в лабораториях по анализу остатков пестицидов — Австрия

Здоровье человека

Региональные курсы по диагностике диабетической нефропатии путем использования методов радиоиммуноанализа — Индия
Региональные курсы по применению кардиального СПЕКТ для техников в области ядерной медицины — Таиланд
Региональные курсы по сцинтиграфии кровоснабжения миокарда для врачей-специалистов в области ядерной медицины — Филиппины
Региональные курсы по ядерной кардиологии — Индия
Региональные курсы по применению радионуклидных методов в лечении диабетической нефропатии — Республика Корея
Региональные курсы по использованию СПЕКТ в исследованиях кровоснабжения миокарда — Китай
Региональный практикум по использованию новых серологических и тканевых маркеров для диагностики рака груди — Китай
Региональные курсы по применению радионуклидных методов в онкологии — Словения
Региональные курсы по ядерной кардиологии — Исламская Республика Иран; Венгрия
Региональные курсы по контролю качества и системам СПЕКТ — Египет
Региональный практикум по эффективному использованию портативного программного обеспечения для обработки изображений — Кения; Марокко
Региональные курсы по использованию и производству генотипных диагностических реагентов — Республика Корея
Региональный практикум по скринингу неонатального гипотиреоза — Таиланд
Региональный практикум по национальной программе скрининга неонатального гипотиреоза — Республика Корея
Региональный практикум по методологическим аспектам реакции опухолевых маркеров на ферритин и карциноэмбриональный антиген (КЭА) — Гана
Региональный практикум по радиоиммуноанализу опухолевых маркеров для диагностики и лечения рака — Исламская Республика Иран
Региональный практикум по подготовке кадров и оценке методологий для скрининга и подтверждения гепатита С посредством радиоиммуноанализа — Коста-Рика
Региональные курсы по применению изотопных и молекулярных методов для диагностики заболеваний, передающихся контактным путем, и борьбы с ними — Южная Африка
Региональный практикум по контролю качества систем СПЕКТ с одной или несколькими головками — Саудовская Аравия
Региональные курсы по техническому обслуживанию гамма-камер — Сирийская Арабская Республика

Таблица А26. **УЧЕБНЫЕ КУРСЫ, СЕМИНАРЫ И ПРАКТИКУМЫ В 1999 ГОДУ (продолжение)**

- Региональные курсы по контролю качества медицинских линейных ускорителей — Исламская Республика Иран
- Региональные курсы по обеспечению качества систем СПЕКТ — Коста-Рика
- Международный семинар по терапевтическому применению радиофармпрепаратов — Индия
- Национальный практикум по внутрисветовой и интерстициальной брахитерапии — Исламская Республика Иран
- Радиационная онкология, основанная на имеющихся показаниях — Южная Африка
- Региональный практикум по медицинскому планированию и согласованию вопросов образования в области здравоохранения — Южная Африка
- Курсы по современным брахитерапевтическим методам — Норвегия
- Учебные курсы по методологии клинических исследований — Италия
- Курсы по визуализации в целях определения объема мишени в радиотерапии — Соединенное Королевство
- Совещание координаторов проектов по обеспечению качества в радиотерапии — Австралия
- Региональные курсы по вопросам информирования общественности и специалистов — Шри-Ланка
- Межрегиональные курсы по планированию клинического лечения в области дистанционной терапии и брахитерапии — Литва
- Региональные курсы по основе клинического обеспечения качества в радиационной онкологии — Филиппины
- Региональные курсы по методам сохранения груди при заболевании раком груди — Марокко
- Учебные курсы по радиационной онкологии, основанной на имеющихся показаниях: принципы и методы (на русском языке) — Словакия
- Региональные курсы по основе клинического обеспечения качества в радиационной онкологии — Филиппины
- Региональные курсы по применению современных методов и дозиметрии в брахитерапии — Египет
- Региональный практикум по использованию сетей МАГАТЭ и ESTRO для проведения внешних проверок качества в радиотерапии — Греция
- Межрегиональные курсы по планированию радиотерапевтического лечения путем использования систем ROCSTM — Литва
- Межрегиональные курсы по процедурам калибровки и обеспечению качества в дозиметрических лабораториях вторичных эталонов — Куба
- Региональный практикум по согласованным методам калибровки пучков в наружной радиотерапии (АФРА) — Марокко
- Региональные курсы по применению хемометрии и статистики для оценки данных о взвешенных в воздухе частицах и анализа содержания газовой сажи в аэрозольных пробах — Индонезия
- Региональные курсы для Восточной Азии и района Тихого океана по применению изотопных методов в изучении питания человека с уделением особого внимания программам воздействия питательных микроэлементов — Таиланд
- Курсы по обеспечению качества — Австрия
- Региональный практикум по отбору и подготовке проб — Бразилия
- Национальные курсы по использованию изотопов в питании человека — Египет
- Практикум по эффективной методологии оценки неопределенности в аналитической химии — Финляндия
- Определение радионуклидов в пищевых продуктах и пробах окружающей среды — Япония
- Практикум по эталонам, взаимным сравнениям и оценкам показателей для масс-спектрометрии низкой активности и окружающей среды — США
- Практикум по использованию передвижных радиологических лабораторий — Украина

Морская среда, водные ресурсы и промышленность

- Практикум по оценке разработки концептуальных гидрологических моделей — Вьетнам
- Региональный практикум по интерпретации изотопных данных и их интеграции в концептуальные модели площадок — Южная Африка
- Региональные курсы по методам рационального использования водоемов — Филиппины
- Практикум по оценке передачи технологии в развитии ресурсов геотермальной энергии — Индонезия
- Региональные курсы по методам взаимной корреляции для измерения скорости потока в многофазных системах — Малайзия
- Региональные курсы по применению радиоактивных изотопных индикаторов и закрытых источников в нефтяной промышленности — Индия
- Региональный практикум по промышленным применениям технологии радиоизотопных индикаторов и ядерных систем управления — Венесуэла
- Региональные курсы по проведению исследований 3-го уровня в отношении поверхностных методов (цветная дефектоскопия и магнитопорошковая дефектоскопия) — Пакистан

Таблица А26. **УЧЕБНЫЕ КУРСЫ, СЕМИНАРЫ И ПРАКТИКУМЫ В 1999 ГОДУ (продолжение)**

Региональные курсы и исследования по радиографическому контролю материалов: уровень 2 — Исламская Республика Иран

Региональные курсы по неразрушающим испытаниям бетонных конструкций — Малайзия

Региональные курсы по неразрушающим испытаниям при осуществлении эксплуатационного контроля в промышленности — Саудовская Аравия

Региональные курсы и исследования по ультразвуковому контролю: уровень 2 — Сирийская Арабская Республика

Региональные курсы по радиационному синтезу биоматериалов — Австралия

Региональные курсы по радиационной очистке сельскохозяйственных отходов — Малайзия

Региональные курсы по производству и стерилизации биологических тканей — Алжир

Региональные курсы по радиационной обработке промышленных и городских сточных вод — Австрия

Региональные курсы по производству и контролю радиофармпрепаратов — Саудовская Аравия

Региональный практикум по обеспечению качества при производстве и контроле терапевтических капсул с иодом-131 — Вьетнам

Региональный практикум по обеспечению качества при производстве и контроле терапевтических радиофармпрепаратов — Республика Корея

Региональный практикум по применению эффективных методов изготовления генераторов технеция-99m — Китай

Курсы по производству и оценке пробирок с покрытием из антител для использования при проведении радиоиммуноанализа/иммунорадиометрического анализа — Греция

Региональный практикум экспертов по обеспечению качества при производстве брахитерапевтических источников на кобальте-60 — Индия

Региональные курсы по подготовке ревизоров национальных аналитических лабораторий — Боливия

Региональные курсы по использованию калибровки и метрологии в ядерных аналитических методах — Чили

Совещания рабочей группы по подготовке программы согласования процедур обеспечения качества в радиофармацевтике — Куба; Аргентина

Региональные курсы по подготовке и контролю качества иода-131-MIBG для использования в диагностике и терапии — Бразилия

Региональный практикум по подготовке кадров для анализа качества/контроля качества ядерных аналитических методов — Австрия

Физические и химические науки

Региональные курсы по техническому обслуживанию, ремонту и калибровке электрометров и ионизационных камер в Латинской Америке — Бразилия

Региональные курсы по энергоснабжению — Малайзия

Региональные курсы по поиску и устранению неисправностей в ядерных приборах — Индонезия

Групповая стажировка — подготовка кадров по техническому обслуживанию приборов ядерной спектроскопии — лаборатории Агентства, Зайберсдорф

Национальный практикум для сотрудников природоохранных органов — Гана

Национальные курсы по регулированию мощности и заземлению — Замбия

Региональный практикум по управлению исследовательскими реакторными установками — Египет

Ядерная безопасность

Межрегиональные курсы по экологической аттестации оборудования, важного для безопасности АЭС — Испания

Региональные курсы по регулируемому контролю АЭС — Соединенное Королевство

Региональные курсы: базовые курсы для специалистов по ядерной безопасности — Франция

Региональные курсы подготовки инструкторов по ядерной безопасности, включая использование базовых тренажеров для подготовки технического персонала АЭС — Словения

Курсы усовершенствования по методам моделирования вероятностной оценки безопасности (ВОБ), включая анализ надежности действий человека, отказов по общей причине, ВОБ 2-го уровня в отношении останова и обзор применений ВОБ — Испания

Польза, получаемая совместно энергопредприятиями/регулирующими органами в результате проведения периодических рассматриваний безопасности — Венгрия

Оценка безопасности модификаций станции с уделением особого внимания модернизации КИП и СУЗ и вопросам взаимодействия человека и машины — Словения

Разработка и проверка пригодности аварийных эксплуатационных процедур для эффективного предотвращения/смягчения последствий тяжелого повреждения активной зоны — Словакия

Продление цикла эксплуатации АЭС (техническое обслуживание в режиме on-line, оптимизация технического обслуживания, эксплуатационный контроль, применимость технических спецификаций) — Словения

Таблица А26. **УЧЕБНЫЕ КУРСЫ, СЕМИНАРЫ И ПРАКТИКУМЫ В 1999 ГОДУ (продолжение)**

Вопросы безопасности реакторов РБМК — Литва
Применение отдельных методологий анализа событий к фактическим событиям на АЭС — Словакия
Взаимодействие энергопредприятий и регулирующих органов в целях обеспечения безопасности АЭС — Германия
Управление безопасностью и культурой безопасности — Болгария
Повышение эксплуатационной безопасности — Словения
Опыт регулирования при внедрении передовой компьютерной технологии в системы безопасности АЭС — Словения
Форум по анализу безопасности реакторов типа ВВЭР и РБМК — Российская Федерация
Практикум по регулируемому рассмотрению показателей осуществляемой владельцами лицензий деятельности по обеспечению безопасности — Испания
Курсы подготовки кадров на тренажерах — Республика Корея
Курсы по механическому оборудованию — Республика Корея
Курсы по парогенераторам — Республика Корея
Практикум по лицензированию модификаций — Словения
Практикум по вопросам сотрудничества между регулирующим органом и другими компетентными органами, участвующими в процессе лицензирования — Чешская Республика
Курсы по управлению кадровыми ресурсами с уделением особого внимания подготовке кадров и лицензированию — Республика Корея
Курсы по вводу установок в эксплуатацию и управлению проектами — Китай
Курсы по применению регионального справочника по техническому сотрудничеству в Азии при последовательной подготовке кадров с уделением особого внимания техническому обслуживанию — Республика Корея
Курсы по использованию показателей безопасности конкретных станций для контроля деятельности по обеспечению эксплуатационной безопасности — Китай, Индия, Пакистан
Курсы по самооценкам и независимым авторитетным рассмотрением — Китай
Курсы по методам обнаружения, исправления и предотвращения ошибок человека — Индия
Курсы по обучению и подготовке кадров в области безопасности — Республика Корея
Курсы по старению и продлению жизненного цикла АЭС — Республика Корея

Радиационная безопасность

Базовые региональные курсы для специалистов по радиационной защите — Сирийская Арабская Республика
Региональный практикум по уведомлению, выдаче разрешений, проведению инспекций и правоприменению — Франция
Региональный практикум по развитию национальных служб внешнего индивидуального дозиметрического контроля с уделением особого внимания термолюминесцентной дозиметрии, функционированию и управлению — Кот-д'Ивуар
Региональный практикум по радиационной защите и обеспечению качества в рентгенодиагностике — Гана
Региональные последиplomные образовательные курсы по радиационной защите — Южная Африка
Отработка ответных мер при авариях на исследовательских реакторах — Австралия
Региональный (РСС) практикум по радиационной защите и обеспечению качества, включая оптимизацию коллективной дозы при рентгенодиагностике — Малайзия
Региональный (РСС) практикум по защите от профессионального облучения — Австралия
Региональные (РСС) курсы по обеспечению радиационной безопасности в промышленной радиографии — Индонезия
Региональный (РСС) практикум по применению действующих рекомендаций МКРЗ и норм МАГАТЭ — Индия
Групповая подготовка кадров по разработке, осуществлению и административному контролю программы обеспечения радиационной защиты и безопасности в промышленной радиографии — Малайзия
Национальный практикум по радиационной защите в рентгенодиагностике, радиотерапии и ядерной медицине — Мьянма
Национальный практикум по радиационной защите и обеспечению качества в рентгенодиагностике — Австрия
Групповая подготовка кадров по эксплуатации и техническому обслуживанию считывающего устройства термолюминесцентного дозиметра компании "Harshaw" — Германия
Групповая подготовка кадров по радиационной защите и обеспечению качества в рентгенодиагностике — Соединенное Королевство
Групповая подготовка кадров по радиационной защите и обеспечению качества в радиотерапии — Бельгия

Таблица А26. **УЧЕБНЫЕ КУРСЫ, СЕМИНАРЫ И ПРАКТИКУМЫ В 1999 ГОДУ (продолжение)**

Групповые курсы по безопасной перевозке радиоактивных отходов — Сирийская Арабская Республика
Базовые региональные курсы для специалистов по радиационной защите — Сирийская Арабская Республика
Региональные курсы по оптимизации радиационной защиты при проектировании и эксплуатации АЭС — Российская Федерация
Региональные курсы подготовки инструкторов по обеспечению медицинской готовности и оказанию медицинской помощи в случае радиационных аварий — Чешская Республика
Региональные курсы по обеспечению медицинской готовности и оказанию аварийной медицинской помощи в случае ядерных и радиационных аварий: Echo 1 — Венгрия
Региональные курсы по биодозиметрии и диагностике последствий для здоровья в результате облучения от ионизирующих излучений — Турция
Региональные курсы подготовки инструкторов по стратегиям, процедурам мониторинга, передаче данных в случае радиологических аварий (на английском языке) — Украина
Региональные курсы подготовки инструкторов по стратегиям, процедурам мониторинга, передаче данных в случае радиологических аварий (на русском языке) — Украина
Региональные курсы подготовки инструкторов по радиационной аварийной готовности (на английском языке) — Словения
Региональные курсы подготовки инструкторов по радиационной аварийной готовности (на русском языке) — Российская Федерация
Региональные курсы по оценке безопасности и проведению инспекций на медицинских, промышленных и исследовательских установках — Литва
Региональные курсы по обеспечению радиационной защиты и безопасности в медицине — Беларусь
Региональные курсы по разработке, осуществлению и административному контролю программ индивидуального дозиметрического контроля — Чешская Республика
Региональные базовые курсы по радиационной защите — Российская Федерация
Национальные курсы по радиационной защите для сотрудников по радиационной защите — бывшая югославская Республика Македония
Национальные курсы по радиационной защите в медицинской практике — Республика Молдова
Национальные курсы по радиационной защите и обеспечению качества в медицине — Латвия
Региональные курсы для сотрудников регулирующих органов по контролю медицинской практики в радиотерапии — Мексика
Региональный практикум по радиационной защите и регулируемому контролю в области промышленных применений радиационных источников — Чили
Второе взаимное сравнение мероприятий по индивидуальному дозиметрическому контролю и практикум по внешней индивидуальной дозиметрии — Гватемала
Национальные курсы по аварийному реагированию и готовности для национальных организаций в Панаме — Панама
Национальные курсы по медицинским аспектам радиационных аварий — Аргентина
Региональные курсы по радиационной защите в рентгенодиагностике — Бразилия
Региональные курсы по радиационной защите и ядерной безопасности — Аргентина
Региональные курсы по безопасной перевозке радиоактивных материалов — Аргентина
Безопасность радиоактивных отходов
Региональный практикум (РСС) по мониторингу радиоактивности окружающей среды и использованию региональной базы данных — Республика Корея
Региональные базовые курсы по безопасности радиоактивных отходов — Республика Молдова
Региональный практикум по подготовке инструкторов по дезактивации загрязненных деревьев — Беларусь
Региональные курсы по физической защите ядерных установок и материалов — Чешская Республика

Гарантии

Международные курсы по государственным системам учета и контроля ядерных материалов — США
Семинар по применению гарантий МАГАТЭ в XXI веке — Республика Корея
Практикум по ознакомлению с деятельностью МАГАТЭ и методами измерений, применяемыми в неразрушающем анализе — Беларусь; Узбекистан
Практикум по оборудованию и процедурам сохранения и наблюдения для инспекторов АБАКК — Бразилия; Аргентина

Обеспечение сохранности материала

Совместный международный практикум ЛАНЛ/МАГАТЭ по радиационному мониторингу — США
Совещание рабочей группы межучрежденческого комитета по координации по вопросам подготовки кадров — Австрия

Таблица А26. **УЧЕБНЫЕ КУРСЫ, СЕМИНАРЫ И ПРАКТИКУМЫ В 1999 ГОДУ (продолжение)**

Практикум по осуществлению гарантий МАГАТЭ — Австрия

Совместные учебные курсы МАГАТЭ-ВТО-ИНТЕРПОЛ по повышению информированности сотрудников таможи и полицейских следователей в целях борьбы с контрабандой ядерных и других радиоактивных материалов — Австрия

Оценка мероприятия Группой экспертов по ядерному нераспространению — Австрия; Мальта

Региональный практикум по использованию базы данных по незаконному обороту — Казахстан

Практикум по проектной угрозе — Чешская Республика

Практикум по учету и контролю ядерных материалов — Австрия

Региональный практикум по физической защите ядерных установок и материалов — Кипр

Международные курсы по физической защите — США



Таблица А27. ПУБЛИКАЦИИ, ВЫПУЩЕННЫЕ В 1999 ГОДУ

Nuclear Power

- Nuclear power reactors in the world — Reference Data Series No. 2
- Operating experience with nuclear power stations in Member States in 1998 (13th edition) — Annual Publication
- Verification and validation of software related to nuclear power plant instrumentation and control — Technical Reports Series No. 384
- Modern instrumentation and control for nuclear power plants: A Guidebook — Technical Reports Series No. 387
- World survey on nuclear power plant personnel training — IAEA-TECDOC-1063
- Specification of requirements for upgrades using digital instrument and control systems — IAEA-TECDOC-1066
- Technical support for nuclear power operations — IAEA-TECDOC-1078
- Quality assurance within regulatory bodies — IAEA-TECDOC-1090
- The impact of the year 2000 issue on electricity grid performance and nuclear power plant operation in Bulgaria, the Russian Federation and Slovakia — IAEA-TECDOC-1095
- Evaluating and improving nuclear power plant performance — IAEA-TECDOC-1098
- Management of delayed nuclear power projects — IAEA-TECDOC-1110
- Strategies for competitive nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1123

Nuclear Fuel Cycle and Waste Technology

- Hydrogeological investigation of sites for the geological disposal of radioactive waste — Technical Reports Series No. 391
- State of the art technology for decontamination and dismantling of nuclear facilities — Technical Reports Series No. 395
- Hydrogeological investigations of sites for geological disposal of radioactive waste — IAEA-TECDOC-931
- Remote technology in spent fuel management — IAEA-TECDOC-1061
- Procedures and techniques for the management of experimental fuels from research and test reactors — IAEA-TECDOC-1080
- Spent fuel storage and transport cask decontamination and modification — IAEA-TECDOC-1081
- Potential vulnerabilities of nuclear fuel cycle facilities to the year 2000 (Y2K) issue and measures to address them — IAEA-TECDOC-1087
- Technologies for the remediation of radioactively contaminated sites — IAEA-TECDOC-1086
- Technical options for the remediation of contaminated groundwaters — IAEA-TECDOC-1088
- Storage of spent fuel from power reactors: Proceedings of a symposium — IAEA-TECDOC-1089
- Maintenance of records for radioactive waste disposal — IAEA-TECDOC-1097
- Review of the factors affecting the selection and implementation of waste management technologies — IAEA-TECDOC-1096
- Survey of wet and dry spent fuel storage — IAEA-TECDOC-1100
- Status and trends in spent fuel reprocessing — IAEA-TECDOC-1103
- Minimization of waste from uranium purification, enrichment and fuel fabrication — IAEA-TECDOC-1115
- Use of natural analogues to support radionuclide transport models for deep geological repositories for long lived radioactive wastes — IAEA-TECDOC-1109
- Compliance monitoring for remediated sites — IAEA-TECDOC-1118
- On-site disposal as a decommissioning strategy — IAEA-TECDOC-1124
- Water chemistry and corrosion control of cladding and primary circuit components — IAEA-TECDOC-1128
- Nuclear decommissioning: A proposed standardized list of items for costing purposes

Comparative Assessment of Energy Sources

- Strategies for competitive nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1123

Таблица А27. ПУБЛИКАЦИИ, ВЫПУЩЕННЫЕ В 1999 ГОДУ (продолжение)

Energy, electricity and nuclear power estimates for the period up to 2020, July 1999 Edition — Reference Data Series No. 1

Food and Agriculture

Soils newsletter, Vol. 22, Nos 1 and 2

Mutation breeding newsletter No. 44

Mutation breeding review No. 11

Animal production and health newsletter Nos 30 and 31.

Insect and pest control newsletter Nos 53 and 54

Plant breeding and genetics newsletter Nos 3 and 4

Nuclear based technologies for estimating microbial protein supply in ruminant livestock — IAEA-TECDOC-1093

Development of feed supplementation strategies for improving the productivity of dairy cattle on smallholder farms in Africa — IAEA-TECDOC-1102

The South American fruit fly *Anastrepha fraterculus* (Wied.): Advances in artificial rearing, taxonomic status and biological studies — IAEA-TECDOC-1064

Development of a female medfly attractant system for trapping and sterility assessment — IAEA-TECDOC-1099

Product quality control, irradiation and shipping procedures for mass-reared tephritid fruit flies for sterile insect release programmes

Irradiation as a quarantine treatment of arthropod pests — IAEA-TECDOC-1082

Use of nuclear and related techniques in studies of agroecological effects resulting from the use of persistent pesticides in Central America — IAEA-TECDOC-1116

Facts about food irradiation (2nd edition), ICGFI

Safeguarding our harvest, ICGFI

Irradiation and trade in food and agricultural commodities, ICGFI

Enhancing food safety through irradiation, ICGFI

Consumer attitudes and marketing response to irradiated food, ICGFI

The safety of poultry meat: from farm to table, ICGFI

Human Health

Handbook for mould room for teletherapy — IAEA-PRTM-4

Techniques for high dose dosimetry in industry, agriculture and medicine. Proceedings of an international symposium — IAEA-TECDOC-1070

Calibration of brachytherapy sources: guidelines on standardized procedures for the calibration of brachytherapy sources at Secondary Standard Dosimetry Laboratories (SSDLs) and hospitals — IAEA-TECDOC-1079

SSDL network charter: IAEA/WHO network of Secondary Standard Dosimetry Laboratories — IAEA/WHO/SSDL/99

SSDL newsletter Nos 40, 41

Marine Environment, Water Resources and Industry

Nuclear geophysics and its applications — Technical Report Series No. 393

Stability and stabilization of polymers under irradiation — IAEA-TECDOC-1062

Production technologies for molybdenum-99 and technetium-99m — IAEA-TECDOC-1065

Characterization of ceramics and semiconductors using nuclear techniques — IAEA-TECDOC-1069

Optimization of production and quality control of therapeutic radionuclides and radiopharmaceuticals — IAEA-TECDOC-1114

NDT: A guidebook for industrial management and quality control personnel — Training Course Series No. 9

Таблица А27. ПУБЛИКАЦИИ, ВЫПУЩЕННЫЕ В 1999 ГОДУ (продолжение)

Ultrasonic testing of materials at Level 2 — Training Course Series No. 10

Physical and Chemical Sciences

17th IAEA Fusion Energy Conference — Proceedings Series

Nuclear Fusion, Vol.39, Yokohama Special Issues 1 and 2 (selected papers from the 17th IAEA Fusion Energy Conference)

Nuclear Fusion Vol. 39, No. 12, "ITER Physics Basis

Environmental and industrial applications of nuclear analytical techniques — IAEA-TECDOC-1121

Intercomparison of alpha particle spectrometry software packages (with the companion diskette containing the set of test spectra and programs used for analysis) — IAEA-TECDOC-1104

ITER Newsletter

ITER Final Design Report, Cost Review and Safety Analysis (FDR) and Relevant Documents — ITER EDA Documentation Series No. 14

ITER Council Proceedings 1998 — ITER EDA Documentation Series No. 15

Nuclear Safety

Topical issues in nuclear, radiation and radioactive waste safety — Proceedings Series

Implementation and review of a nuclear power plant ageing management programme — Safety Reports Series No. 15

Health and environmental impacts of electricity generation systems: Procedures for comparative assessment — Technical Reports Series No. 394

Light water reactor generic safety issues database (LWRGSIDB). User's manual — IAEA-CMS-13

RBMK fuel channel integrity — IAEA-EBP-RBMK-05

Anticipated transients without scram for WWER reactors — IAEA-EBP-WWER-12

Final report of the programme on the safety of WWER and RBMK nuclear power plants — IAEA-EBP-WWER-15

AMAT guidelines. Reference document for the IAEA Ageing Management Assessment Teams (AMATs) — IAEA-SVS-04

DSRS guidelines. Reference document for the IAEA Design Safety Review Services — IAEA-SVS-05

Achieving year 2000 readiness: Basic processes — IAEA-TECDOC-1072

A framework for a quality assurance programme for PSA — IAEA-TECDOC-1101

Living probabilistic safety assessment (LPSA) — IAEA-TECDOC-1106

Root cause analysis for fire events at nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1112

Assessment and management of ageing of major nuclear power plant components important to safety: PWR vessel internals — IAEA-TECDOC-1119

Assessment and management of ageing of major nuclear power plant components important to safety: PWR pressure vessels — IAEA-TECDOC-1120

Self-assessment of operational safety for nuclear power plants — IAEA-TECDOC-1125

A simplified approach to estimating reference source terms for LWR designs — IAEA-TECDOC-1127

Radiation Safety

Safety of radiation sources and security of radioactive materials — Proceedings Series

Radiation protection and safety in industrial radiography — Safety Reports Series No. 13

Assessment of doses to the public from ingested radionuclides — Safety Reports Series No. 14

Occupational radiation protection — Safety Standards Series RS-G-1.1

Assessment of occupational exposure due to intakes of radionuclides — Safety Standards Series RS-G-1.2

Assessment of occupational exposure due to external sources of radiation — Safety Standards Series RS-G-1.3

Таблица А27. ПУБЛИКАЦИИ, ВЫПУЩЕННЫЕ В 1999 ГОДУ (продолжение)

National competent authorities responsible for approvals and authorizations in respect of the transport of radioactive material - List No. 30 (1999 edition) — IAEA-NCAL-30

Organization and implementation of a national regulatory infrastructure governing protection against ionizing radiation and the safety of radiation sources — IAEA-TECDOC-1067

Intercomparison and biokinetic model validation of radionuclide intake assessment — IAEA-TECDOC-1071

Safety measures to address the year 2000 issue at medical facilities which use radiation generators and radioactive materials — IAEA-TECDOC-1074

Generic procedures for monitoring in a nuclear or radiological emergency — IAEA-TECDOC-1092

Directory of national competent authorities' approval certificates for package design, special form material and shipment of radioactive material. 1999 Edition — IAEA-TECDOC-1107

Report of the international workshop on safety measures to address the year 2000 issue at medical facilities which use radiation generators and radioactive materials — IAEA-TECDOC-1108

Safety assessment plans for authorization and inspection of radiation sources — IAEA-TECDOC-1113

Intercomparison for individual monitoring of external exposure from photon radiation — IAEA-TECDOC-1126

Report on the preliminary fact finding mission following the accident at the nuclear fuel processing facility in Tokaimura, Japan — IAEA-TOAC

Radioactive Waste Safety

Safety assessment for near surface disposal of radioactive waste — Safety Standards Series WS-G-1.1

Decommissioning of nuclear power plants and research reactors — Safety Standards Series WS-G-2.1

Decommissioning of medical, industrial and research facilities — Safety Standards Series WS-G-2.2

Near surface disposal of radioactive waste — Safety Standards Series WS- R-1

Application of radiological exclusion and exemption principles to sea disposal — IAEA-TECDOC-1068

Safety measures to address the year 2000 issue at radioactive waste management facilities — IAEA-TECDOC-1073

Critical groups and biospheres in the context of radioactive waste disposal — IAEA-TECDOC-1077

Protection of the environment from the effects of ionizing radiation — IAEA-TECDOC-1091

Inventory of radioactive waste disposals at sea — IAEA-TECDOC-1105

Report of the international workshop on safety measures to address the year 2000 issue at radioactive waste management and nuclear fuel cycle facilities — IAEA-TECDOC-1111

Co-ordination of Safety Activities

The safe management of sources of radiation: Principles and strategies — INSAG Series No. 11

Basic safety principles for nuclear power plants 75-INSAG-3 Rev. 1 — INSAG Series No. 12

Management of operational safety in nuclear power plants — INSAG Series No. 13

Safe management of the operating lifetimes of nuclear power plants — INSAG Series No. 14

Nuclear safety review for the year 1998 — IAEA/NSR/1998

Regulation of the life cycle of nuclear installations — IAEA-PDRP-3

Assessment of regulatory effectiveness — IAEA-PDRP-4

Communications on nuclear, radiation, transport and waste safety: A practical handbook — IAEA-TECDOC-1076