



**IAEA**

Международное агентство по атомной энергии

# ЕЖЕГОДНЫЙ ДОКЛАД ЗА 2004 ГОД



# **Ежегодный доклад за 2004 год**

**Статья VI.J Устава МАГАТЭ 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 2004 года.**



**IAEA**

Международное агентство по атомной энергии

**GC(49)/5**

# Государства - члены Международного агентства по атомной энергии

(по состоянию на 31 декабря 2004 года)

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

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. Устав 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".

## Совет управляющих

Совет управляющих осуществляет контроль за текущей работой Агентства. Он состоит из 35 государств-членов и обычно собирается на свои заседания пять раз в году или чаще, если это требуется в конкретных ситуациях. В функции Совета входит принятие программы Агентства на следующий двухгодичный период и представление Генеральной конференции рекомендаций по бюджету Агентства.

В 2004 году Совет рассмотрел *Обзор ядерных технологий - 2004* и различную деятельность, связанную с ядерной наукой, технологиями и применениями. Это включало одобрение осуществления Программы действий по лечению рака (ПДЛР).

В области безопасности и сохранности он рассмотрел *Обзор ядерной безопасности за 2003 год* и разные виды смежной деятельности. Он одобрил четыре Плана действий по различным связанным с безопасностью видам деятельности и издание 2005 года *Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов* Агентства, а также принял Кодекс поведения по безопасности исследовательских реакторов.

Что касается деятельности по проверке, то Совет рассмотрел *Доклад об осуществлении гарантий за 2003 год*. Он также одобрил ряд соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов.

Заслушав доклад Председателя Рабочей группы по начисленным расходам по программе (НРП) и плановым цифрам Фонда технического сотрудничества, Совет установил механизм 'расходов по национальному участию', заменяющий НРП.

## Состав Совета управляющих (2004-2005 годы)

Председатель: Ее Превосходительство г-жа Ингрид ХОЛЛ  
Посол, Управляющий от Канады

Заместитель председателя: г-н Парвез БУТТ  
Председатель Комиссии по атомной энергии,  
Управляющий от Пакистана

Заместитель председателя: г-н Ежи НЕВОДНИЧАНСКИЙ  
Президент Национального агентства по атомной энергии,  
Управляющий от Польши

Австралия	Нидерланды
Алжир	Пакистан
Аргентина	Перу
Бельгия	Польша
Бразилия	Португалия
Венгрия	Российская Федерация
Венесуэла	Сингапур
Вьетнам	Словакия
Гана	Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии
Германия	Соединенные Штаты Америки
Индия	Тунис
Италия	Франция
Йемен	Швеция
Канада	Шри-Ланка
Китай	Эквадор
Корея, Республика	Южная Африка
Мексика	Япония
Нигерия	

## Генеральная конференция

Генеральная конференция состоит из всех государств - членов Агентства и проводит одну сессию в год. Она рассматривает ежегодный доклад Совета управляющих о деятельности Агентства в течение предыдущего года, утверждает отчетность Агентства и бюджет, утверждает заявления о приеме в члены и выбирает членов Совета управляющих. Она проводит также широкую общую дискуссию по политике и программе Агентства и принимает резолюции, указывающие приоритеты в работе Агентства.

В 2004 году Конференция — по рекомендации Совета — утвердила прием в члены Агентства Исламской Республики Мавритания, Республики Чад и Тоголезской Республики.

## Коротко об Агентстве

(по состоянию на 31 декабря 2004 года)

- 138** государств-членов.
- 65** межправительственных и неправительственных организаций во всем мире, которые имеют официальные соглашения с Агентством.
- 47** лет международной службы в 2004 году.
- 2244** сотрудника категории специалистов и вспомогательного персонала.
- 304** **млн. долл.** регулярный бюджет на 2004 год и дополнительно в 2004 году получены внебюджетные взносы на сумму **54,5 млн. долл.**
- 74,75** **млн. долл.** плановая цифра в 2004 году для добровольных взносов в Фонд технического сотрудничества Агентства для оказания поддержки проектам с участием **2618** экспертов и лекторов, **2296** участников совещаний и семинаров-практикумов, **2041** слушателя учебных курсов и **1444** стажеров и командированных научных сотрудников.
- 2** бюро связей (в Нью-Йорке и Женеве) и **2** региональных бюро по гарантиям (в Токио и Торонто).
- 2** международные лаборатории и исследовательских центра.
- 130** действующих проектов координированных исследований, в связи с которыми утверждено **1680** исследовательских контрактов и соглашений.
- 237** действующих соглашений о гарантиях со **152** государствами (и с Тайванем, Китай), в соответствии с которыми в 2004 году было проведено **2302** инспекции по гарантиям. Расходы на гарантии в 2004 году составили **103,7 млн. долл.** по регулярному бюджету и **16,3 млн. долл.** за счет внебюджетных ресурсов.
- 17** национальных программ поддержки гарантий и **1** многонациональная программа поддержки (Европейский союз).
- 8** **МИЛЛИОНОВ** в месяц посещений веб-сайта Агентства *iaea.org*.
- 2,54** **МИЛЛИОНА** записей в Международной системе ядерной информации, самой большой базе данных Агентства.
- 200** публикаций и информационных бюллетеней выпущено (в печатном виде и электронном формате) в 2004 году.

## Примечания

- *Ежегодный доклад* содержит обзор результатов осуществления программы Агентства в соответствии с тремя "основополагающими направлениями деятельности" - **технология, безопасность и проверка**. Основная часть доклада, начинающаяся на странице 17, в целом соответствует структуре программы, применявшейся в 2004 году. Вводная глава "Агентство и современный мир – 2004 год" преследует цель дать тематический анализ деятельности Агентства на базе этих трех основополагающих направлений в общем контексте значительных событий, произошедших в течение года. Информация по конкретным вопросам приводится в последних изданиях Агентства - *Обзор ядерной безопасности, Обзор ядерных технологий* и *Доклад о техническом сотрудничестве*. Для удобства читателей эти документы приложены к настоящему докладу на CD-ROM, который прикреплен к внутренней стороне задней обложки.
- Дополнительная информация, касающаяся различных аспектов программы Агентства, также помещена на прилагаемом CD-ROM и также имеется на веб-сайте Агентства *iaea.org* (<http://www.iaea.org/Publications/Reports/Anrep2004/>).
- 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 ДНЯО.

# Сокращения

АБАКК	Бразильско-аргентинское агентство по учету и контролю ядерных материалов (АВАСС)
АЗБР	Азиатский банк развития (ADB)
АРКАЛ	Региональное соглашение о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке (ARCAL)
АФРА	Африканское региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и подготовки кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (AFRA)
АЯЭ	Агентство по ядерной энергии ОЭСР
ВАО АЭС	Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих АЭС (WANO)
ВВЭР	водо-водяной энергетический реактор (бывшего СССР)
ВМО	Всемирная метеорологическая организация (WMO)
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения (WHO)
ВПС	Всемирный почтовый союз (UPU)
ВТО	Всемирная таможенная организация (WCO)
ВТО	Всемирная торговая организация (WTO)
ДНЯО	Договор о нераспространении ядерного оружия (NPT)
ДЭСВ ООН	Департамент по экономическим и социальным вопросам Организации Объединенных Наций (UNDESA)
Евратом	Европейское сообщество по атомной энергии (Euratom)
ЕОТРО	Европейское общество терапевтической радиологии и онкологии (ESTRO)
ЕЭКООН	Европейская экономическая комиссия Организации Объединенных Наций (UNECE)
ЗК	значимое количество (SQ)
ИКАО	Международная организация гражданской авиации (ICAO)
ИМО	Международная морская организация (IMO)
ИНИС	Международная система ядерной информации (ИНИС)
ИСО	Международная организация по стандартизации (ISO)
МАГАТЭ-ЛМС	Лаборатория морской среды МАГАТЭ (IAEA-MEL)
МГКИ	Межправительственная группа по климатическим изменениям (IPCC)
МИПСА	Международный институт прикладного системного анализа (IIASA)
МИРЭС	Мировой энергетический совет (WEC)
МКЯД	Международный комитет по ядерным данным (INDC)
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО) (IOC)
МОТ	Международная организация труда (ILO)
МПП	Мировая продовольственная программа (WFP)
МЦТФ	Международный центр теоретической физики (ICTP)
МЭА	Международное энергетическое агентство ОЭСР (IEA)
НКДАР ООН	Научный комитет ООН по действию атомной радиации (UNSCEAR)
ОДВЗЯИ	Организация по Договору о всеобъемлющем запрещении ядерных испытаний (СТВТО)
ОЛАДЕ	Organización Latinoamericana de Energía (Латиноамериканская энергетическая организация) (OLADE)
ОПАНАЛ	Organismo para la Proscripción de las Armas Nucleares en América Latina y el Caribe (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	легководный кипящий реактор канального типа с графитовым замедлителем (бывшего СССР)



РКООНИК	Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (UNFCCC)
РСС	Региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (RCA)
УКГД	Управление Организации Объединенных Наций по координации гуманитарной деятельности (ОСНА)
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций (FAO)
Форатом	Европейский атомный форум (FORATOM)
ЭКЛАКООН	Экономическая комиссия Организации Объединенных Наций для Латинской Америки и Карибского бассейна (UNECLAC)
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)
ЮНИСЕФ	Детский фонд Организации Объединенных Наций (UNICEF)
ЮНМОВИК	Комиссия Организации Объединенных Наций по наблюдению, контролю и инспекциям (UNMOVIC)
ЮНОПС	Управление ООН по обслуживанию проектов (UNOPS)
ЮНФПА	Фонд Организации Объединенных Наций в области народонаселения (UNFPA)
ЮНЭЙДС	Объединенная программа ООН по ВИЧ/СПИДу (UNAIDS)
BWR	кипящий реактор
HWR	тяжеловодный реактор
LWR	легководный реактор
PHWR	корпусной тяжеловодный реактор
PWR	корпусной водо-водяной реактор
RAF	региональные проекты в Африке
RAS	региональный - Восточная Азия и район Тихого океана
RAW	региональный - Западная Азия

# Содержание

<i>Государства - члены Международного агентства по атомной энергии</i> .....	<i>ii</i>
<i>Совет управляющих и Генеральная конференция</i> .....	<i>iii</i>
<i>Коротко об Агентстве</i> .....	<i>v</i>
<i>Примечания</i> .....	<i>vi</i>
<i>Сокращения</i> .....	<i>vii</i>
Агентство и современный мир – 2004 год .....	1
<b>Технология</b>	
Ядерная энергетика .....	17
Технологии ядерного топливного цикла и материалов .....	20
Создание потенциала и сохранение ядерных знаний для устойчивого энергетического развития .....	23
Ядерная наука .....	27
Продовольствие и сельское хозяйство .....	31
Здоровье человека .....	36
Водные ресурсы .....	41
Охрана морской и земной сред .....	44
Физические и химические применения .....	47
<b>Безопасность и сохранность</b>	
Безопасность ядерных установок .....	53
Радиационная безопасность и безопасность перевозки .....	57
Обращение с радиоактивными отходами .....	61
Физическая ядерная безопасность .....	65
<b>Проверка</b>	
Гарантии .....	73
Проверка в Ираке в соответствии с резолюциями СБ ООН .....	84
<b>Техническое сотрудничество</b>	
Управление техническим сотрудничеством в целях развития .....	87
<b>Приложение</b> .....	91
<b>Организационная структура</b> .....	103

# Агентство и современный мир – 2004 год

1. События в ядерной области, произошедшие в мире в 2004 году, такие, как изменение перспектив использования ядерной энергетики, возрастание роли ядерных применений в глобальных устойчивых инициативах в целях развития, расширение международного сотрудничества в вопросах безопасности и сохранности и рост признания необходимости укрепления режима ядерного нераспространения, поставили новые задачи перед Агентством и открыли для него новые возможности. Настоящий доклад освещает ответные меры Агентства, предпринимаемые с целью решения этих задач, посредством осуществления деятельности в рамках трех основополагающих направлений: *технология, безопасность и проверка*.

## Технология

### *Ядерная энергетика: состояние и тенденции*

2. В 2004 году отмечалось 50-летие производства электроэнергии на гражданских АЭС, когда впервые электроэнергия, выработанная на АЭС, была подключена к энергосети в Обнинске, Российская Федерация. С тех пор мир является свидетелем устойчивого роста ядерной энергетики, сопровождаемого увеличением энергетического спроса в развивающихся странах. Сегодня на развивающиеся страны приходится 60% новых реакторов, находящихся в стадии строительства, даже несмотря на то, что 94% мировой установленной мощности АЭС находится в промышленно развитых странах.

3. Имея 440 энергетических реакторов, которые эксплуатировались в мире по состоянию на конец 2004 года, ядерная энергетика продолжает обеспечивать приблизительно 16% мировой выработки электроэнергии, не отставая от устойчивого роста глобального электроэнергетического рынка. К концу 2004 года во всем мире в стадии строительства было 26 АЭС, при этом большая часть (18) находится в Азии.

4. В отчетном году к энергосети были подключены пять новых энергоблоков: по одному в Китае, Японии и Российской Федерации и два в Украине. Одна станция была выведена из стояночного режима и вновь подключена к сети в Канаде, и было начато строительство прототипного реактора-размножителя на быстрых нейтронах мощностью 500 МВт (эл.) в Индии и корпусного водо-водяного реактора Tomari-3 мощностью 866 МВт (эл.) в Японии. Пять реакторов были выведены из эксплуатации: четыре реактора мощностью 50 МВт (эл.) в СК и первый энергоблок Игналинской АЭС мощностью 1185 МВт (эл.) в Литве.

5. В Западной Европе была начата выемка грунта для третьего энергоблока АЭС "Олкилуото" в Финляндии, который будет первой «новостройкой» в этом районе после 1991 года, и компания "Electricité de France" выбрала площадку в Фламанвиле для демонстрационного Европейского PWR, строительство которого, как ожидается, начнется в 2007 году.

6. В США Комиссия по ядерному регулированию (КЯР) одобрила продление еще 11 лицензий на период по 20 лет каждая (таким образом, общий предусмотренный лицензией срок эксплуатации каждой АЭС составит 60 лет), и в результате общее количество одобренных продлений лицензий достигло 30. К настоящему времени приблизительно три четверти от 104 АЭС США либо получили такое продление лицензии, либо подали заявку на него, или же заявили о своем намерении подать такую заявку на продление лицензии. Министерство энергетики одобрило финансовую помощь двум промышленным консорциумам для реализации демонстрационных проектов по лицензированию АЭС, в результате чего строительство новых АЭС в США может стать возможным в ближайшей перспективе.

7. Хотя нынешняя оценка перспектив использования ядерной энергии остается неоднозначной, имеются четкие признаки повышающихся ожиданий. Прогнозы в ближайшей перспективе, которые Агентство сделало в 2004 году (см. рис. 1), заметно отличаются от прогнозов, представленных всего лишь четыре года назад. Низкий прогноз Агентства, выполненный на основе самых консервативных допущений, – это 427 ГВт глобальной мощности АЭС в 2020 году, что соответствует увеличению числа АЭС на 127 при единичной мощности 1000 МВт по сравнению с прогнозом, сделанным в 2000 году.

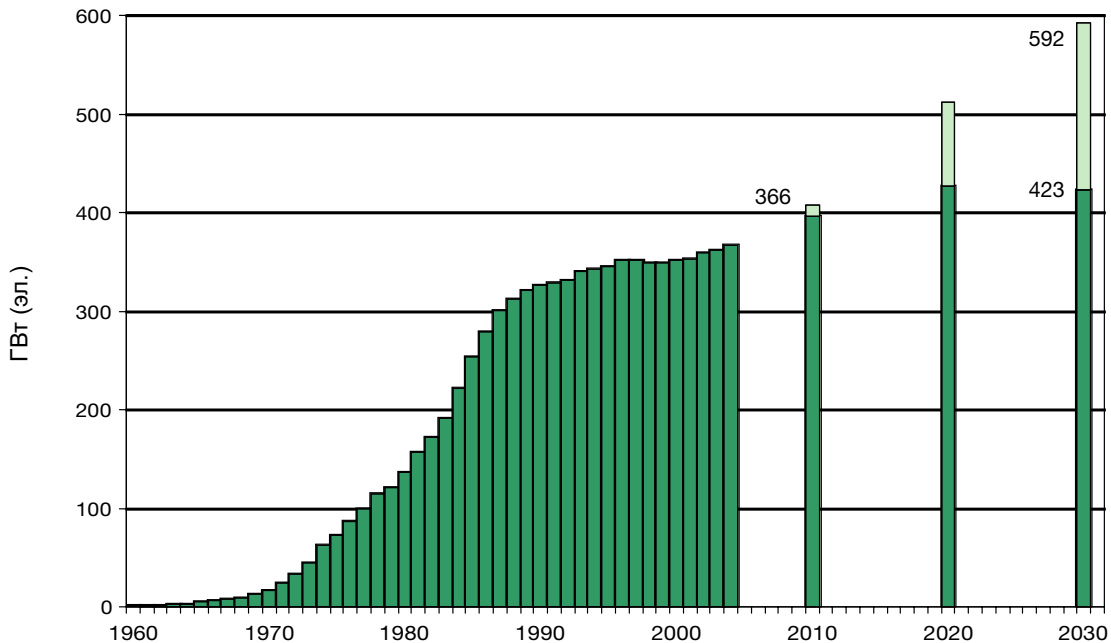


Рис. 1. Данные о росте установленной мощности АЭС в мире, 1960–2004 годы, и последние низкие и высокие прогнозы Агентства на период до 2030 года (низкие прогнозы: темно-зеленые столбцы; высокие прогнозы: светло-зеленые столбцы). (Источник: Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2030, July 2004, Reference Data Series No. 1, IAEA, Vienna (2004)).

8. Такое изменение ожиданий базируется на конкретных планах и мерах ряда стран, которые направлены на расширение ядерной энергетики. Новые ожидания в отношении ядерной энергетики, особенно в более долгосрочной перспективе, также укрепились в результате вступления в силу Киотского протокола. В прошлом виртуальное отсутствие ограничений или налогов на выбросы парниковых газов означало, что преимущество ядерной энергетики — низкий уровень выбросов — не имел никакой ощутимой экономической стоимости. Имеющие широкий охват, координированные ограничения, которые Киотский протокол накладывает на выбросы, вероятно, изменят эту ситуацию в более долгосрочной перспективе.

9. Большая часть роста установленной мощности АЭС в течение прошедшего десятилетия происходила не за счет нового строительства, а за счет увеличения эксплуатационной готовности существующих станций, и это изменение непосредственно связано с улучшением глобальных показателей безопасности. В результате имеющиеся хорошо работающие АЭС становятся растущими в цене активами. Хотя начальные капитальные затраты, связанные с АЭС, высоки, эксплуатационные расходы являются относительно низкими и стабильными.

10. Тем не менее не каждая страна разделяет мнение, что улучшение экономических показателей и показателей безопасности обуславливают возрождение ядерной энергетики. Например, в Западной Европе Бельгия, Германия и Швеция в настоящее время осуществляют политику свертывания выработки электроэнергии на АЭС; и ряд других стран, включая Австрию, Данию и Ирландию, заявил о принятии политики, направленной против ядерной энергетики.

### *Энергетические оценки Агентства и передача технологии*

11. Агентство оказывает помощь заинтересованным странам в развитии потенциала энергетического планирования применительно ко всем трем аспектам устойчивого развития — экономическим, экологическим и социальным. Оно разрабатывает и передает модели планирования, адаптированные к особым условиям стран, а также снабжает новейшими данными о технологиях, ресурсах и экономике. Кроме того, оно обучает местных экспертов, помогает с анализом национальных вариантов удовлетворения энергетического спроса и оказывает помощь в создании стабильных локальных экспертных ресурсов в области планирования. Средства энергетического планирования Агентства в настоящее время используются в более чем 100 странах всего мира.

12. Спрос на модели энергетической оценки Агентства, которые учитывают одинаково все варианты энергоснабжения, и на услуги возрастает вследствие усложнения энергетических систем, либерализации рынка, приватизации и соображений экологического характера. Число участников региональных, межрегиональных и национальных учебных курсов и семинаров-практикумов Агентства в последние годы устойчиво возрастало и в 2004 году достигло рекордного уровня – 231 специалист-энергетик из 43 стран.

### *Урановые ресурсы*

13. Поддержка, которую Агентство оказывает ядерным программам, начинается на начальных стадиях топливного цикла с оценки и анализа урановых ресурсов. Последний выпуск совместного издания ОЭСР/АЯЭ-МАГАТЭ - 'Красная книга' по урановым ресурсам, производству и спросу, опубликованного в 2004 году, дает неоднозначную среднесрочную перспективу уранового рынка. Особенно важное значение имеет неопределенность в отношении стабильного наличия вторичных источников поставок, таких, как гражданские и военные запасы, переработка отработавшего топлива и повторное обогащение обедненного урана. На эти источники приходилось 46% мировых потребностей в уране для гражданских энергетических реакторов в 2003 году, однако их значение, по-видимому, будет уменьшаться по мере сокращения запасов. После 2015 года потребности в реакторном топливе необходимо будет удовлетворять путем расширения производства, освоения новых источников или внедрения альтернативных топливных циклов.

### *Снятие с эксплуатации ядерных установок*

14. Применительно к конечной стадии топливного цикла Агентство предоставляет руководящие материалы по вопросу о том, когда следует осуществлять снятие с эксплуатации, а не продление лицензии, и по самому процессу снятия с эксплуатации. Принятие решений в отношении снятия с эксплуатации становится все более актуальным в случае многих реакторов. На конец 2004 года 79 (18%) работающих реакторов находились в эксплуатации в течение 30 или более лет и еще 143 реактора были в эксплуатации свыше 25 лет. Имеется два основных варианта снятия с эксплуатации — немедленный демонтаж и долгосрочная безопасная консервация с последующим демонтажем. По состоянию на конец 2004 года шесть станций были полностью сняты с эксплуатации, и их площадки были переданы для использования без ограничений. Семнадцать станций были частично демонтированы и подвергнуты безопасной консервации, 33 демонтируются перед конечной передачей площадки в пользование, и 30 – в стадии минимального демонтажа перед долгосрочной консервацией.

15. При выполнении работ по снятию с эксплуатации образуется большое количество отходов, большая часть которых имеет низкие уровни радиоактивности. В некоторых странах была введена новая категория радиоактивных отходов — очень низкоактивные отходы (ОНАО). К этой категории относятся отходы снятия с эксплуатации очень низкой радиоактивности, которые требуют меньшего объема специальной обработки, чем традиционные отходы низкой активности, и таким образом, характеризуются намного более низкой стоимостью захоронения. Пункт захоронения ОНАО, открытый в 2003 году в Морвильере, Франция, в 2004 году достиг полной эксплуатационной мощности.

### ***Непрерывные инновации в целях повышения эффективности***

16. Будущие перспективы ядерной энергетики будут зависеть от повышения экономической конкурентоспособности, обеспечения прогресса в области обращения с отработавшим ядерным топливом и его захоронения и от дальнейшего повышения уровня безопасности, сохранности и устойчивости с точки зрения нераспространения. Инновации являются существенной частью прогресса во всех этих сферах. Международный проект Агентства по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО), в котором основное внимание уделяется поощрению инноваций применительно к ядерным реакторам и топливным циклам в целях удовлетворения будущих потребностей, пополнился шестью новыми членами в 2004 году - к нему присоединились Армения, Марокко, Франция, Чешская Республика, Чили и Южная Африка, и общее число государств, являющихся его членами, достигло 22. В течение отчетного года было выполнено несколько предметных исследований и был подготовлен ряд докладов с целью проверки опубликованного в 2003 году проекта методологии оценки различных инновационных ядерно-энергетических систем и концепций. На базе этих исследований опубликован улучшенный вариант методологии.

17. Другое крупное международное мероприятие по содействию инновациям – это Международный форум "Поколение IV" (МФП), который объединяет десять государств. После завершения "Дорожной карты технологий" МФП продолжил работу, касающуюся разработки будущих ядерно-энергетических технологий, которые преследуют цель решения проблем, связанных с экономикой, безопасностью, надежностью энергоснабжения, обращением с отходами и нераспространением.

18. ИНПРО и МФП регулярно принимают участие в заседаниях политических и руководящих комитетов друг друга. Одно из направлений, в котором они определили синергизм и начали сотрудничество, - это разработка согласованного метода оценки относительной устойчивости с точки зрения нераспространения различных ядерно-энергетических систем.

### ***Сохранение и поддержание ядерных знаний***

19. Старение кадров ядерной отрасли вызывает серьезную озабоченность у ряда государств-членов, особенно там, где расширение ядерного сектора замедлилось или заменяется политикой постепенного свертывания. В этих странах необходимо подбирать и принимать на работу новых способных специалистов для замены тех, кто уходит на пенсию. Новые сотрудники также необходимы в странах, которые планируют расширять использование ядерной энергетики. Деятельность Агентства в области управления ядерными знаниями была направлена на решение этих вопросов и выражалась в обмене опытом между государствами-членами, оказании помощи в создании региональных программ и сборе информации по конкретным вопросам, получить доступ к которой иными путями становится все труднее и труднее. Конференция по управлению ядерными знаниями, созванная Агентством в сентябре в Сакле, Франция, рекомендовала осуществлять разработку 'пакетов знаний', нацеленных на удовлетворение конкретных пользовательских потребностей. Агентство также поддержало создание в феврале 2004 года Азиатской сети высшего образования в области ядерной технологии (ANENT). Целью ANENT является содействие развитию ядерных знаний, управление ими и обеспечение их сохранности, а также обеспечение стабильного наличия способных и квалифицированных кадров в ядерной области в Азии.

20. Агентство планирует сосредоточиться на этой работе путем расширения образовательных сетей и возможностей подготовки кадров, предоставления большего объема всесторонних руководящих материалов государствам-членам относительно создания программ управления ядерными знаниями и путем расширения объема и доступности информации, сбор которой осуществляется в рамках сетей Агентства по сохранению знаний.

### ***Конверсия исследовательских реакторов и возврат топлива***

21. Уже более пятидесяти лет исследовательские реакторы являются ключевым компонентом в развитии ядерной науки и техники. Их вклад в мирное применение ядерной энергии известен, однако в последние годы растет озабоченность в отношении рисков, связанных с распространением и сохранностью, которые создает высокообогащенное урановое (VOU) топливо, используемое во многих из этих реакторов.

22. Агентство оказывало поддержку государствам, желающим перевести исследовательские реакторы с ВОУ топлива на низкообогащенный уран (НОУ) (это касается как топлива, так и мишеней из делящихся веществ, используемых для производства медицинских изотопов). В настоящее время во всем мире 132 исследовательских реактора, согласно базе данных Агентства, работают с ВОУ, и 99 из этих реакторов имеют топливо, первоначально обогащенное до 90% или выше. К настоящему времени 33 исследовательских реактора полностью и 6 частично были переведены на низкообогащенное топливо.

23. Одной из целей Инициативы по сокращению глобальной угрозы (ИСГУ), осуществление которой было начато в прошлом году рядом стран, является ускорение перевода исследовательских реакторов на НОУ топливо. ИСГУ также направлена на решение одинаково важной задачи возврата ВОУ топлива в страну происхождения. В декабре, например, в рамках ИСГУ совместные действия США, Чешской Республики, Российской Федерации и Агентства позволили обеспечить безопасный возврат ВОУ исследовательского реактора, находящегося в Ржеже, около Праги, в Российскую Федерацию. Агентство также оказывало поддержку аналогичным миссиям по возврату значимых количеств ВОУ из Сербии и Черногории, Румынии, Болгарии, Ливийской Арабской Джамахирии и Узбекистана в Российскую Федерацию. К концу 2004 года в Российскую Федерацию было возвращено 95 килограммов свежего ВОУ. Начат также возврат отработавшего ВОУ; отработавший ВОУ американского происхождения возвращается в США на постоянной основе, и первая партия, подлежащая возвращению в Российскую Федерацию, уже на продвинутой стадии подготовки к отправке.

### ***Ядерные применения***

24. Большая часть научно-технической деятельности, осуществляемой Агентством, включает передачу государствам мирных ядерных технологий в таких областях, как продовольствие и сельское хозяйство, здоровье человека, управление водными ресурсами, охрана окружающей среды и промышленные применения. Многие из этих применений представляют собой важные инструменты социально-экономического развития во всем мире.

### ***Поддержание здоровья человека***

25. Объектом основного внимания в деятельности Агентства в области здравоохранения является борьба с растущей угрозой рака в развивающемся мире. Согласно оценкам, из 260 млн. новых случаев раковых заболеваний, которые ожидаются в течение следующих 20 лет, приблизительно 175 млн. случаев потребуют радиотерапии, и 100 млн. из них будет приходиться на развивающиеся страны, которые не имеют ни ресурсов, ни экспертных знаний для преодоления этого кризиса. За последние десять лет Агентство потратило свыше 80 млн. долл. в 90 странах на закупки, обслуживание и ремонт оборудования и на развитие кадровых ресурсов. Кроме того, в настоящее время в более чем 100 странах осуществляется большое число национальных и региональных проектов по радиотерапии.

26. Совет управляющих одобрил в июне 'Программу действий по лечению рака' (ПДЛР), и 48-я очередная сессия Генеральной конференции в сентябре приняла резолюцию, поддерживающую ПДЛР. Это поможет Агентству получить финансовые средства от широкого круга традиционных и нетрадиционных доноров с целью дальнейшего расширения передачи государствам-членам радиотерапевтических и связанных с ними диагностических методов. В сотрудничестве с ВОЗ и другими организациями ПДЛР будет оказывать помощь развивающимся странам в оценке потребностей, а также в планировании, разработке и осуществлении всесторонних программ борьбы с раковыми заболеваниями, при этом особое внимание будет уделяться обеспечению лечения рака в сочетании с другими способами.

27. Применение ядерной медицины в лечении рака продолжает расширяться, особенно после введения в клиническую практику позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ). Посредством ряда проектов технического сотрудничества Агентство обеспечивало государства-члены экспертными ресурсами, имеющими отношение к планированию и эксплуатации центров ПЭТ. Агентство также начало осуществление проектов по использованию молекулярно-биологических методов для изучения резистенции к противоопухолевым препаратам и генетическому профилированию пациентов с ВИЧ/СПИД, имеющих резистенцию к лечению, и в этой связи Агентство и ВОЗ работают вместе, оказывая поддержку программам в Африке.

28. Подготовка кадров остается одной из основных элементов развития профессиональных кадров в области ядерной медицины в государствах-членах. В отчетном году Агентство разработало 'Программу дистанционного обучения' для стран, в которых еще нет программы специальной подготовки технологов ядерной медицины.

29. В связи с проблемами недостаточного питания Агентство совместно с другими партнерами продолжало оказывать техническую поддержку государствам-членам в разработке стратегий питания детей. Были начаты исследования по оценке инновационных стратегий борьбы с недостаточным питанием посредством введения сортов сельскохозяйственных культур с улучшенными питательными свойствами, а также по оценке полезности биообогащенных основных пищевых продуктов в качестве источников питательных микроэлементов.

#### *Повышение производства продовольствия*

30. Метод стерильных насекомых (МСН), предусматривающий производство и выпуск насекомых-самцов, стерилизованных гамма-излучением, является эффективным и экологически безопасным методом борьбы с вредителями. В 2004 году Агентство осуществляло более 30 проектов МСН в полевых условиях или в рамках технико-экономического обоснования будущих применений, нацеленных на борьбу с мухой цеце, европейской и американской мясной мухой и различными плодовыми мухами и насекомыми-вредителями. В результате проведения государствами-членами кампаний с применением МСН на обширных территориях увеличился экспорт свежих овощей и фруктов. Благодаря успешному осуществлению программы по подавлению средиземноморской мухи в районе Арава на Ближнем Востоке экспорт свежих овощей вырос за семь лет с 1 млн. долл. до более 30 млн. долл. в год.

#### *Вода для жизни*

31. Управление ресурсами пресной воды в мире остается одним из наиболее актуальных вопросов международной повестки дня. В феврале 2004 года Организация Объединенных Наций, признавая чрезвычайно важную связь между водой и развитием, объявила 2005–2015 годы “Десятилетием действий: вода для жизни”.

32. Учитывая возросшую зависимость в удовлетворении растущих потребностей в водных ресурсах от подземных вод, соответствующие международные организации, включая Агентство, разрабатывают “Перспективу мировых ресурсов подземных вод”, которая будет представлена на 4-м Всемирном форуме по водным ресурсам в Мехико в 2006 году. Этот документ призван служить программой эффективного управления подземными водами и будет включать информацию в отношении того, как правильно использовать науку и такие технологии, как изотопная гидрология, для эффективного и рационального использования подземных вод.

#### **Межучрежденческая координация программ по пресноводным ресурсам, осуществляемая Организацией Объединенных Наций**

В 2004 году Совет административных руководителей системы ООН одобрил создание межучрежденческого органа, ответственного за координацию программ по пресноводным ресурсам. Этот орган, имеющий название ‘ООН-Водные ресурсы’, состоит из представителей более чем 25 учреждений, программ ООН и фондов, а также включает представителей неправительственных организаций и международных программ, активно занимающихся работой в области водных ресурсов. Перед ним поставлена цель - расширить координацию программ ООН по воде. Одной из основных задач механизма ООН-Водные ресурсы является подготовка *Доклада о состоянии водных ресурсов мира* - периодической оценки состояния глобальных ресурсов пресной воды. Следующий выпуск доклада ожидается в 2006 году.



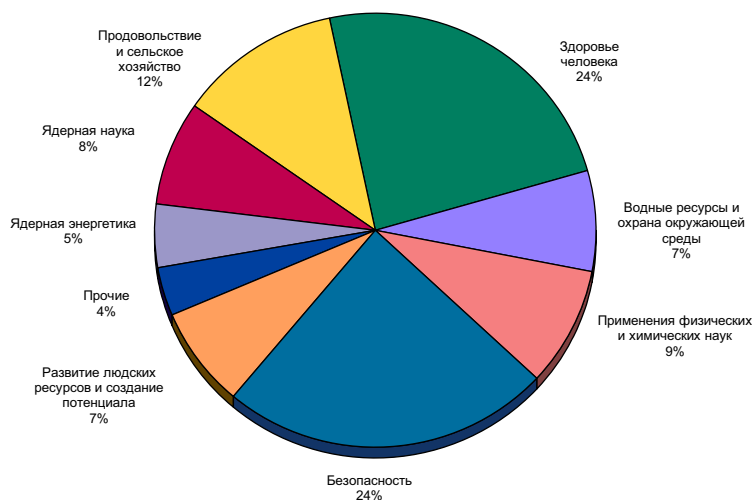


РИС. 2. Выплаты в программе технического сотрудничества в 2004 году по направлениям деятельности.

## Техническое сотрудничество

33. Содействие развитию потенциала развивающихся стран в области науки, технологий и регулирующей деятельности посредством передачи технологий и создания соответствующей базы – это одна из главных задач программы технического сотрудничества Агентства, в которой особое внимание уделяется техническому сотрудничеству между развивающимися странами. В 2004 году выплаты выросли до 74,8 млн. долл. против 73,5 млн. долл. в 2003 году. Основными направлениями деятельности были: здоровье человека, безопасность, продовольствие и сельское хозяйство, применения физических и химических наук, водные ресурсы и охрана окружающей среды, ядерная наука и развитие потенциала (рис. 2).

## Безопасность и сохранность

34. Один из основных элементов мандата Агентства – это оказание помощи в обеспечении безопасности и сохранности в ядерной деятельности во всем мире. Безопасность ядерных установок в целом во всем мире значительно повысилась, однако все еще существует ряд проблем, которые должны решаться государствами.

### *Повышение ядерной безопасности в мире*

35. Для того чтобы ядерная энергетика могла функционировать, она должна быть не только экономически жизнеспособной, но также и безопасной. Следовательно, необходимо как можно скорее обеспечить наличие эффективной и транспарентной глобальной системы, базирующейся на развитых национальных инфраструктурах безопасности, подкрепленных широким соблюдением международных соглашений и норм. Агентство предоставляет вспомогательные услуги в связи с большей частью этих международных соглашений и оказывает помощь государствам в их усилиях, направленных на повышение ядерной безопасности. Однако многие государства все еще не являются сторонами этих соглашений, и всеобщее присоединение к ним остается чрезвычайно важным вопросом в усилиях, направленных на повышение глобальной ядерной безопасности.

### *Нормы безопасности*

36. Главный элемент указанных глобальных соглашений и норм – это свод согласованных и принятых на международном уровне норм безопасности. В течение последних нескольких лет Агентство продолжало работу по обновлению этих норм. В 2004 году Совет управляющих принял План действий по разработке и применению норм безопасности МАГАТЭ, который в настоящее время осуществляется с целью обеспечения универсальности применения.

### *Услуги по обеспечению безопасности*

37. В целях обеспечения применения упомянутых соглашений и норм по безопасности Агентство предлагает целый ряд услуг. Благодаря использованию в качестве основы для оценки согласованных на международном уровне норм обеспечиваются требуемый уровень качества и согласованность. Проведение независимых авторитетных рассмотрений является важным компонентом большей части таких услуг. В 2004 году Агентство провело более 70 миссий по рассмотрению безопасности.

### *Безопасность перевозки и радиационная безопасность*

38. В марте Совет управляющих одобрил План действий по безопасности перевозки радиоактивных материалов, который указывает направление деятельности Агентства в области безопасности перевозки на следующие пять лет, и в ноябре Совет одобрил издание 2005 года Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов. Во Франции была завершена миссия Службы оценки безопасности перевозки (ТранСАС), и была также осуществлена подготовительная миссия в Японию для миссии ТранСАС, которая будет проведена в 2005 году.

39. Некоторые товары, такие, как древесина и пищевые продукты, могут содержать радиоактивность, уровни которой являются незначительными с точки зрения воздействия на здоровье. В этой связи был достигнут международный консенсус в отношении публикации Руководства по безопасности, касающегося применения концепций исключения, изъятия и освобождения от контроля. В этой публикации устанавливаются уровни радиоактивности подобных материалов, ниже которых нет необходимости применять регулирующий контроль.

### *Десять лет модельным проектам по радиационной безопасности и безопасности отходов*

40. Агентство в течение последних десяти лет осуществляло “Модельные проекты”, направленные на улучшение инфраструктур радиационной безопасности и безопасности отходов в государствах-членах. Было установлено пять рубежей: 1) регулирующая основа; 2) контроль профессионального облучения; 3) контроль медицинского облучения; 4) контроль за облучением населения; и 5) потенциал аварийной готовности и реагирования. К концу 2004 года более 90 государств-членов принимали участие в этих проектах. Из этого числа 48 достигли первых двух рубежей, в то время как остальные государства добились различной степени прогресса в их достижении. Агентство продолжает работу со всеми государствами-членами, направленную на достижение остальных трех рубежей.

### *Гражданская ответственность за ядерный ущерб*

41. Международная группа экспертов по ядерной ответственности (ИНЛЕКС), созданная в 2003 году, завершила в результате проведения серии совещаний в 2004 году работу над пояснительными текстами к документам по ядерной ответственности, принятым под эгидой Агентства. Эти тексты представляют собой всеобъемлющее исследование режима ядерной ответственности Агентства с целью оказания помощи в понимании и авторитетной интерпретации этого режима. Работа группы ИНЛЕКС продолжается, и теперь на ее повестке дня ряд информационно-просветительских мероприятий, в частности, организация региональных семинаров-практикумов по вопросу о гражданской ответственности за ядерный ущерб в регионах Азии, Тихого океана и Латинской Америки.

### **Международные соглашения, касающиеся ядерной безопасности: доклад о положении дел**

- *Конвенция о ядерной безопасности:* Эта Конвенция обязывает участвующие государства, которые эксплуатируют наземные АЭС, поддерживать высокий уровень безопасности посредством введения международных норм, которые государства обязуются выполнять. В рамках данной Конвенции применяется процесс независимого авторитетного рассмотрения во время совещаний, созываемых каждые три года. На конец 2004 года число Договаривающихся сторон Конвенции составило 55.
- *Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации; Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии:* Эти конвенции обеспечивают юридическую основу для международного сотрудничества и координации действий в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации. Они устанавливают систему оповещения о ядерных авариях, которые способны приводить к международным трансграничным выбросам, могущим иметь радиологическую значимость с точки зрения безопасности для другого государства, и содержат международную основу для сотрудничества между сторонами и Агентством в целях облегчения оперативной помощи и оказания поддержки в случае ядерных аварий или радиационных аварийных ситуаций. В июне 2004 года Совет управляющих одобрил Международный план действий по укреплению международной системы готовности и реагирования в случае ядерных и радиационных аварийных ситуаций. В конце 2004 года насчитывалось 90 Договаривающихся сторон Конвенции о помощи и 94 Договаривающихся сторон Конвенции об оперативном оповещении.
- *Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами:* Эта Конвенция является первым и единственным международным, юридически обязательным договорно-правовым документом в области обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами. Она обязывает участвующие государства обеспечивать достижение и поддержание высокого уровня безопасности обращения с отработавшим топливом и радиоактивными отходами в целях обеспечения надлежащей защиты людей и охраны окружающей среды. В рамках данной Конвенции применяется процесс независимого авторитетного рассмотрения во время совещаний, созываемых каждые три года. На конец 2004 года число Договаривающихся сторон Конвенции составило 34.
- *Конвенция о физической защите ядерного материала:* Эта Конвенция обязывает Договаривающиеся государства обеспечивать во время международной перевозки защиту ядерного материала, находящегося в пределах их территории или на борту их корабля или самолета. В июле 2005 года планируется провести конференцию всех государств - участников Конвенции для рассмотрения поправок к Конвенции, которые расширят сферу ее действия, с тем чтобы она охватывала, в частности, физическую защиту используемого в мирных целях ядерного материала при его использовании, хранении и транспортировке внутри государства и физическую защиту ядерного материала и защиту от саботажа ядерных установок, используемых в мирных целях. По состоянию на конец 2004 года насчитывалось 106 Договаривающихся сторон Конвенции.
- *Кодекс поведения по безопасности исследовательских реакторов:* Цель этого Кодекса – обеспечить достижение и поддержание высокого уровня безопасности исследовательских реакторов во всем мире. Совет управляющих принял данный Кодекс на мартовской сессии 2004 года; Генеральная конференция одобрила Кодекс в сентябре.
- *Кодекс поведения по безопасности и сохранности радиоактивных источников:* Цель этого Кодекса – обеспечить достижение и поддержание высокого уровня безопасности и сохранности радиоактивных источников. В сентябре 2004 года Совет управляющих одобрил руководящие материалы по импорту и экспорту радиоактивных источников, дополняющие данный Кодекс; впоследствии они были утверждены Генеральной конференцией.
- *Нормы безопасности:* В их число входят публикации регулирующего характера, охватывающие вопросы ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки, безопасности отходов и общие принципы обеспечения безопасности. На конец 2004 года Агентство опубликовало в общей сложности 99 документов по нормам безопасности, включая 13 документов по нормам, выпущенных в 2004 году.

### **Физическая ядерная безопасность**

42. Вопрос обеспечения сохранности ядерных и других радиоактивных материалов и связанных с ними технологий в последние годы приобретает возрастающее значение. Однако, несмотря на то, что обеспечение физической ядерной безопасности относится и должно относиться к сфере национальной ответственности, некоторые страны все еще не имеют программ и ресурсов для должного реагирования на угрозу ядерного и радиологического терроризма. Для этих стран международное сотрудничество является существенно важным в плане оказания им помощи в укреплении соответствующего национального потенциала. Международное сотрудничество также является очень важным в усилиях Агентства, направленных на оказание помощи в создании региональных и глобальных сетей для борьбы с транснациональными угрозами. План Агентства по физической ядерной безопасности основан на мерах, имеющих целью предотвращение хищения ядерных и других радиоактивных материалов и защиту соответствующих установок от злоумышленных действий. Работа сосредоточена на трех основных направлениях: предотвращение, обнаружение и реагирование.

43. В том, что касается предотвращения использования ядерного или другого радиоактивного материала в незаконных или немирных целях, Агентство осуществляет широкий круг деятельности – проводит международные миссии консультативных услуг, семинары-практикумы по подготовке кадров и выпускает технические руководящие документы по вопросам физической ядерной безопасности, физической защиты, оценки 'проектной угрозы' и учета ядерного материала в целях оказания помощи государствам в принятии этих предупредительных мер. В 2004 году Агентство провело 14 миссий Международной консультативной службы по физической ядерной безопасности (ИНССерв) и Международной консультативной службы по физической защите (ИППАС).

44. В целях оказания помощи странам в обнаружении на ранней стадии незаконной деятельности, связанной с ядерным материалом или радиоактивными источниками, Агентство помогает государствам готовить кадры таможенных работников, устанавливает более совершенное оборудование в пунктах пересечения границы и обеспечивает эффективный обмен информацией об инцидентах, связанных с незаконным оборотом. База данных Агентства по незаконному обороту, в которой в настоящее время участвует в общей сложности 81 страна, доказала свою полезность в определении схем незаконного оборота. Начиная с 1993 года было зарегистрировано более 650 подтвержденных инцидентов незаконного оборота ядерного или другого радиоактивного материала; только в 2004 году сообщено о 121 таком инциденте, при этом 11 из них были связаны с ядерным материалом. Это – наибольшее число инцидентов за один год, подтверждение которых получило Агентство, в период с 1993 года. Хотя большая часть инцидентов незаконного оборота не была связана с ядерным материалом и хотя большая часть вовлеченных в них радиоактивных материалов имеет ограниченную радиологическую значимость, число инцидентов свидетельствует о том, что меры по обеспечению контроля и сохранности ядерных и других радиоактивных материалов должны быть улучшены.

45. Агентство принимало ответные меры в связи с просьбами правительств в отношении возвращения похищенных или утерянных радиоактивных источников. Оно также сотрудничало с национальными правительствами и международными организациями в создании и укреплении программ, направленных на обеспечение оперативного реагирования и эффективной координации действий в случае обнаружения незаконной деятельности, включая акты терроризма, связанные с ядерным материалом или радиоактивными источниками.

46. Основная часть указанной деятельности в области физической ядерной безопасности осуществлялась в течение последних трех лет. Начиная с 2001 года, работая в Африке, Азии, Европе и Латинской Америке, Агентство провело более 125 консультативных миссий по физической ядерной безопасности и миссий по оценке и организовало свыше 100 учебных курсов, семинаров-практикумов и семинаров.

#### **Партнерство с Грецией в целях повышения физической ядерной безопасности**

В сотрудничестве с Комиссией по атомной энергии Греции и министерством энергетики США Агентство оказывало помощь греческим компетентным органам в поддержании высокого уровня физической ядерной безопасности на Летних олимпийских играх 2004 года в Афинах. В частности, Агентство провело оценку системы физической ядерной безопасности Греции, при этом оно проанализировало потребности, предоставило консультации по повышению соответствующего потенциала, проверило и подтвердило пригодность оборудования для обнаружения и оказало техническую поддержку на местах. Греческим компетентным органам были предоставлены учебные материалы и практическая подготовка по использованию приборов и методологий и методов обнаружения.

## **Проверка**

### ***Укрепление системы гарантий***

#### *Соглашения о гарантиях и дополнительные протоколы*

47. Осуществление соглашений о всеобъемлющих гарантиях и дополнительных протоколов является чрезвычайно важным для того, чтобы Агентство могло обеспечивать надежную уверенность как относительно отсутствия переключения заявленного ядерного материала, так и относительно - что особенно важно - отсутствия незаявленных ядерных материалов и деятельности в государстве в целом. В этой связи Секретариат продолжает содействовать более широкому присоединению к укрепленной системе гарантий.

48. В связи с деятельностью Агентства по проверке и режимом нераспространения в целом, однако, возник ряд проблем - это рост международного терроризма, обнаружение скрытых ядерных программ, появление тайных сетей ядерных поставок и приобретение все большим числом стран чувствительных ядерных ноу-хау и потенциальных возможностей. Агентство соответственно отреагировало на эти проблемы, исследовав и проанализировав, например, деятельность тайных ядерных сетей в ядерной торговле. В июне 2004 года Генеральный директор также назначил международную группу экспертов для рассмотрения возможных многосторонних подходов к начальным и конечным стадиям ядерного топливного цикла (обогащение, переработка, а также хранение и окончательное захоронение отработавшего топлива).

49. В 2004 году число государств, в которых Агентство осуществляло меры по укреплению гарантий, предусмотренные в рамках дополнительного протокола, возросло с 41 в 2003 году до 64, включая 19 дополнительных государств со значительной ядерной деятельностью. Такое существенное увеличение отчасти явилось результатом вступления в силу в апреле 2004 года дополнительных протоколов для 15 государств - членов Европейского союза (ЕС). Число государств - участников ДНЯО, которые все еще должны заключить соглашения о всеобъемлющих гарантиях, сократилось с 45 до 40. В отношении этих государств Агентство не может обеспечить какой-либо уровень уверенности или делать какие-либо выводы.

#### *Интегрированные гарантии*

50. Агентство перешло к более гибкому и функционально эффективному подходу к осуществлению гарантий, который базируется на соображениях, учитываемых на уровне государства. В этой связи Агентство теперь осуществляет "интегрированные гарантии" в шести государствах, включая государство с широкомасштабным ядерным топливным циклом. Термин "интегрированные гарантии" обозначает оптимальное сочетание всех мер по гарантиям, имеющихся в распоряжении у Агентства в соответствии с соглашениями о всеобъемлющих гарантиях и дополнительными протоколами. В двух независимых оценках деятельности Агентства в области гарантий в 2004 году была положительно отмечена эффективность применения гарантий в целом и подчеркнута важность постоянного уделения первоочередного внимания осуществлению интегрированных гарантий в государствах с широкомасштабными ядерными топливными циклами.

#### ***Вопросы, касающиеся осуществления гарантий***

51. В 2004 году гарантии применялись в отношении 152 государств, имеющих вступившие в силу соглашения о гарантиях с Агентством. Агентство пришло к выводу, что весь заявленный ядерный материал в этих государствах, кроме Корейской Народно-Демократической Республики (КНДР), по-прежнему использовался в мирной ядерной деятельности или же был учтен иным надлежащим образом. В 21 из этих государств, имеющих вступившие в силу соглашение о всеобъемлющих гарантиях и дополнительный протокол, Агентство смогло также выполнить достаточный объем работы для того, чтобы обеспечить надежную уверенность в отношении отсутствия незаявленных ядерных материалов и деятельности. В отношении четырех государств было установлено, что они ранее занимались ядерной деятельностью различного значения, о которой они не представили докладов; этими государствами принимаются корректирующие меры, при этом Агентство предпринимает усилия, направленные на проверку правильности и полноты соответствующих заявлений, представленных ими.

52. Агентство по-прежнему не имело возможности осуществлять какую-либо деятельность по проверке в КНДР и поэтому не смогло сделать каких-либо выводов в отношении ядерного материала или деятельности в этом государстве.

#### *Исламская Республика Иран (Иран)*

53. Агентство продолжало свою деятельность, направленную на то, чтобы разъяснить остальные остающиеся вопросы, касающиеся относящихся к прошлому времени незаявленных ядерных материалов и деятельности Ирана. Кроме того, Агентство осуществляло деятельность по проверке, имеющую отношение к добровольному приостановлению Ираном своей связанной с обогащением деятельности и деятельности по переработке. Генеральный директор представил на мартовском, июньском, сентябрьском и ноябрьском заседаниях Совета управляющих доклады, посвященные, в частности, осуществляемой Агентством деятельности по проверке, остающимся вопросам, в особенности касающимся происхождения радиоактивного загрязнения частицами обогащенного урана, обнаруженного в некоторых местах в Иране, и масштаба программы Ирана по обогащению, корректирующим мерам и добровольным мерам по повышению транспарентности, принятым Ираном. Совет принял четыре резолюции по осуществлению гарантий в Иране<sup>1</sup>.

#### *Ливийская Арабская Джамахирия (Ливия)*

54. Генеральный директор представил доклады по осуществлению гарантий в Ливии в феврале, июне и августе 2004 года<sup>2</sup>, касающиеся, в частности, отказа Ливии в прошлом выполнять требования своего соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО, а также принятия Ливией корректирующих мер и ее решения подписать и до вступления в силу осуществлять дополнительный протокол к этому соглашению. Ливия представила свои первоначальные заявления согласно протоколу и продемонстрировала хороший уровень сотрудничества с Агентством. Совет принял одну резолюцию по осуществлению гарантий в Ливии.

#### *Другие вопросы осуществления гарантий*

55. Республика Корея (РК) проинформировала Агентство об экспериментах, связанных с ядерным материалом, о которых необходимо было сообщать ранее, и сотрудничала с Агентством в разъяснении своей прошлой деятельности. Генеральный директор представил доклад Совету в ноябре 2004 года по осуществлению гарантий в РК, который содержит вывод о том, что нет никаких признаков того, что незаявленные эксперименты продолжались.

56. Агентство обнаружило ряд документов из открытых источников, которые указывали на возможность существования незаявленных ядерных материалов, деятельности и установок в Египте. Египет признал, что он проводил незаявленные эксперименты, связанные с ядерным материалом, и что он не заявил о небольших количествах ядерного материала Агентству. Египет продолжает сотрудничать с Агентством в разъяснении своей прошлой деятельности.

## **Управление**

57. В 2003 году после более чем 15 лет, в течение которых Агентство старалось выполнять возрастающие уставные обязанности в рамках ограничений бюджета нулевым реальным ростом, государства-члены в результате всестороннего анализа и консультаций согласились на увеличение ресурсов регулярного бюджета на 25 млн. долл., которое будет происходить поэтапно в течение двух двухгодичных периодов. Первым годом в этом процессе был 2004 год.

58. Благодаря щедрому взносу внебюджетных средств была обеспечена возможность осуществления большого проекта по модернизации информационной платформы, используемой для деятельности Агентства в области гарантий, — Информационной системы МАГАТЭ по гарантиям (ИСИС). Проект заменит существующую инфраструктуру информационной технологии по гарантиям, и в результате его осуществления будут обеспечены: непосредственный доступ инспекторам в режиме "on-line" ко всей

<sup>1</sup> См. <http://www.iaea.org/NewsCenter/Focus/IaeaIran/index.shtml>.

<sup>2</sup> См. <http://www.iaea.org/NewsCenter/Focus/IaeaLibya/index.shtml>.

необходимой информации по гарантиям; возможность анализировать всю имеющуюся информацию в поддержку укрепленных и интегрированных гарантий; и гибкая и адаптируемая архитектура, позволяющая учитывать изменения в деятельности в области гарантий. По окончании детального планирования в 2002 году и после анализа затрат и результатов, выполненного в 2003 году, большая часть работы в 2004 году была сосредоточена на процессе закупок и завершении укомплектования персоналом группы управления проектом.

59. Фонд физической ядерной безопасности Агентства также формируется из поступлений внебюджетных взносов, и начиная с 2001 года он получил свыше 35 млн. долл. от 26 стран, а также от Европейского союза и Инициативы по сокращению ядерной угрозы (NTI). Кроме того, многие страны оказывают поддержку натурой.

60. По окончании полного двухгодичного периода, в котором был применен подход к управлению, ориентированный на конкретные результаты, впервые в начале 2004 года была использована новая форма отчетного доклада ('Доклад об исполнении программы'). Он содержит оценку достижения итогов — эффектов или изменений, которые достигаются в государствах-членах в результате работы Агентства, на основе заранее определенных оценочных показателей. Доклад также содержит детальные сведения об использованных ресурсах и извлеченных уроках, которые определялись посредством оценки осуществления программы в 2002-2003 годах. Эти уроки, наряду с уроками, извлеченными из рассмотрений и углубленных оценок, проведенных применительно к некоторым частям программы Агентства, использовались при формулировании проекта программы и бюджета на 2006-2007 годы.

61. Используя ориентированный на конкретные результаты подход, Секретариат может более эффективно рассматривать свою программу как единое целое - на основе подхода 'единого дома' - и устанавливает механизмы координации 'пересекающихся' тем, которые прежде относились бы к компетенции нескольких разных организационных подразделений. Этот подход, который первоначально использовался в отношении деятельности, связанной с окружающей средой, обеспечением качества, управлением знаниями, исследовательскими реакторами и сохранностью, теперь применяется в других направлениях деятельности, таких, как вывод реакторов из эксплуатации, общественная информация и инновационные реакторы и топливные циклы.

## **Заключение**

62. В данном общем обзоре 'ядерного мира' за 2004 год рассматриваются достижения и проблемы во всех сферах деятельности Агентства. В этой связи его программы в области ядерных технологий, безопасности, сохранности и проверки представляют собой уникальные инструменты, которые помогают строить более совершенный мир для всех людей. Для этого требуется непрерывное глобальное сотрудничество. Применительно к Агентству это сотрудничество - ключ к освоению ядерной энергии на благо развития и мира.

Технология



# Ядерная энергетика

## **Цель**

*Расширить возможности заинтересованных государств-членов в деле осуществления конкурентоспособных и устойчивых ядерно-энергетических программ и развивать инновационные ядерные технологии в целях их будущего применения.*

## **Инженерно-управленческая поддержка конкурентоспособной ядерной энергетике**

1. Анализ опыта эксплуатации и постоянное совершенствование операций, а также надлежащие системы управления сроком эксплуатации станций и эффективная подготовка кадров вносят значительный вклад в обеспечение четкой работы АЭС и в результате увеличиваются коэффициент их готовности и производительность. Признавая этот факт, Агентство в течение года опубликовало три технических документа, в которых: содержатся руководящие материалы по управлению модернизированными проектами в области контрольно-измерительным приборов и систем управления и защиты (КИП и СУЗ); представляется применяемая на международном уровне компьютерная система по остановам на АЭС, которая обеспечивает ядерные энергопредприятия стандартизированным средством отчетности и извлечения уроков на основе информации об остановах; а также предоставляется последняя информация о мониторинге старения, амортизации и характеристик связанного с безопасностью оборудования КИП и СУЗ, эксплуатируемого в суровых условиях окружающей среды.

2. Руководящие материалы по эффективной подготовке кадров содержались в трех технических документах, в которых основное внимание уделялось подготовке персонала АЭС, передаче ядерных знаний следующему поколению сотрудников и использованию тренажеров БЩУ для обучения персонала АЭС. Была также завершена вторая стадия разработки *Электронного каталога ядерных учебных центров* (ЭНТРАК) с учетом включения функции поиска и увеличения возможностей помещения принимающей стороной информации, относящейся к подготовке кадров.

3. В области управления сроком эксплуатации АЭС Агентство завершило подготовку пяти докладов, охватывающих такие темы, как инспекции в процессе эксплуатации, подход к проблеме целостности корпусов реакторов (КР), основанный на методе “мастер-кривой”, программы наблюдения за КР, влияние содержания никеля на радиационное охрупчивание сталей КР и радиационные повреждения корпусов реакторов ВВЭР. Была окончательно разработана компьютерная модель для экономической оценки продления жизненного цикла станции и возобновления лицензии, а также был разработан новый пакет программного обеспечения по вопросам старения и бетонных защитных оболочек АЭС.

4. С тем, чтобы отметить 50-летие начала производства электроэнергии на АЭС - в Обнинске, Российская Федерация - Агентство организовало международную конференцию в Обнинске и в Москве. На этой конференции под названием “50 лет ядерной энергетике - следующие пятьдесят лет” были особо отмечены переход ядерной энергетике в стадию зрелости и жизненно важная роль, которую она играет в ряде стран. Значительную поддержку получили продолжающиеся инновации в области технологии и инфраструктуры, направленные на совершенствование рециклирования отработавшего топлива и развитие технологий быстрых реакторов и обращения с отходами - все они были признаны особенно важными для расширения использования ядерной энергии. На конференции было отмечено, что необходимо также увеличивать степень открытости и объективности в общении с населением и лицами, ответственными за принятие решений.

## **Развитие и применение ядерно-энергетических технологий**

5. Продолжалось увеличиваться число членов Международного проекта Агентства по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) - его членами стали также Армения, Марокко, Франция, Чешская Республика, Чили и Южная Африка. В настоящее время в общее число участников проекта входят 22 страны. В рамках ИНПРО было выполнено шесть национальных предметных исследований и восемь индивидуальных исследований с целью проверки опубликованного в

2003 году проекта методологии оценки различных инновационных ядерно-энергетических систем и концепций. На основе использования результатов этих исследований был завершён и одобрен пересмотренный и улучшенный вариант методологии. (План-график осуществления ИНПРО показан на рис. 1).

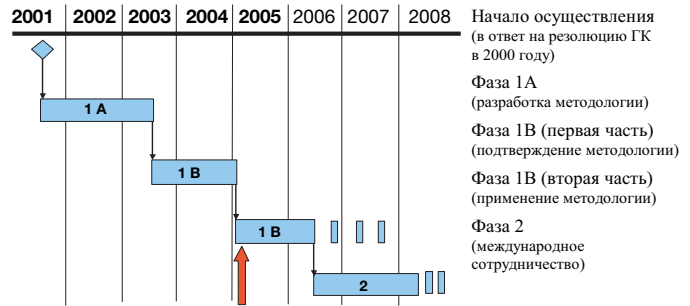


РИС. 1. Общий план-график осуществления ИНПРО.

6. Был установлен круг ведения для следующей стадии ИНПРО, охватывающей 2005 и 2006 годы, с тем чтобы облегчить государствам-членам

оценку инновационных ядерных систем с использованием обновленной методологии ИНПРО. В рамках проекта будут также разработаны поддерживающие модели и компьютерные программы, проект руководства для пользователей; определены возможности для совместных исследований и разработок, укреплено сотрудничество в области анализа сценариев развертывания инновационных ядерных систем с Международным форумом “Поколение IV”, еще одним международным мероприятием по содействию инновациям, а также рассмотрена возможность создания многосторонних ядерных топливных циклов.

7. Началась работа по совместной оценке Индией, Китаем, Республикой Корея, Российской Федерацией и Францией концепций замкнутого ядерного топливного цикла с быстрыми реакторами путем использования методологии ИНПРО.

8. Технические рабочие группы Агентства объединяют усилия экспертов из развивающихся и промышленно развитых государств-членов в целях мобилизации ресурсов НИОКР национальных организаций для достижения согласованных общих целей. В 2004 году были опубликованы два технических документа - один о положении дел с усовершенствованными LWR и другой - по взаимному сравнению и проверке пригодности компьютерных программ для теплогидравлического анализа безопасности HWR.

9. Начались исследования в рамках нового ПКИ по явлениям естественной циркуляции и надежности пассивных систем безопасности, использующих естественную циркуляцию. Цель этого ПКИ состоит в том, чтобы повысить надежность, экономические показатели и безопасность водоохлаждаемых реакторов посредством использования пассивных систем безопасности на основе естественной циркуляции.

10. Была завершена подготовка заключительного доклада ПКИ о создании базы данных по теплофизическим свойствам материалов для реакторов LWR и HWR. В результате разработан технический документ о новых измерениях и оценках теплофизических свойств, а также соответствующая база данных в Интернете, созданная в Университете Ханьянг в Республике Корея. Улучшенные данные сокращают необходимость обеспечения



РИС. 2. Строящийся Китайский экспериментальный быстрый реактор.

значительных проектных запасов, предназначенных только лишь для того, чтобы компенсировать ограничения расчетной методологии и неопределенностей данных, и, таким образом, они могут внести вклад в улучшение экономических показателей новых проектов АЭС.

11. Агентство организовало в Международном центре теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ) в Триесте семинар-практикум по тренажерам АЭС для образовательных целей. Одной из основных целей этого семинара-практикума, регулярно проводимого в МЦТФ, является распространение тренажеров на основе разработанных Агентством компьютерных программ для различных типов реакторов. Программное обеспечение Агентства в этой области широко используется для образовательных целей и включает тренажеры для BWR, традиционных PWR, пассивных PWR, ВВЭР-1000 и CANDU.

12. В том что касается быстрых реакторов и систем с использованием ускорителя (СИУ), Агентство завершило доклад о положении дел и рассмотрении национальных программ по быстрым реакторам и гибридным системам для энергопроизводства и трансмутации. На рисунке 2 показан строящийся Китайский экспериментальный быстрый реактор мощностью 65 МВт (тепл.). В этой связи были созданы технические совещания по вопросам использования MONJU (прототипный японский реактор-размножитель на быстрых нейтронах) для международного сотрудничества в исследованиях и разработках по быстрым реакторам, а также по применению библиотек данных о сечениях для СИУ и трансмутации.

13. В области высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов (ВТГР) два ПККИ Агентства оказали содействие исследованиям и разработкам в области: а) физических и теплогидравлических контрольных расчетов активной зоны; и б) технологии шарового топлива с покрытием. В области а) в 2004 году были завершены расчеты и проанализированы их результаты для проведения второго комплекса расчетов, а в области б) внимание было сосредоточено на вопросах конструкции и изготовления топлива ВТГР, определения характеристик и испытаниях топлива, контрольных расчетов характеристик топлива и моделей выброса продуктов деления, а также на вопросах обращения с отработавшим топливом. Деятельность Агентства по обмену информацией о ВТГР включала участие в организуемой раз в два года международной конференции по высокотемпературным реакторам (HTR-2004) совместно с Европейской технологической сетью HTR-TN и Университетом Циньхуа Китая. Интерес к деятельности Агентства в области ВТГР продолжает расти - количество обращений на веб-сайт Агентства по ВТГР <http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NENP/NPTDS/Projects/HTGR/index.html> в 2004 году повысилось от 50 000 до 90 000 в месяц.

14. Применение ядерно-энергетических технологий для опреснения морской воды являлось предметом прошлых резолюций Генеральной конференции. В 2004 году Агентство осуществило проекты технического сотрудничества по разработке комплексной ядерно-энергетической и опреснительной системы и моделированию ядерной опреснительной установки. Кроме того, национальные организации-партнеры в Индонезии и Республике Корея завершили доклад по экономическому обоснованию ядерного опреснения на острове Мадуре в Индонезии.

# Технологии ядерного топливного цикла и материалов

## Цель

Укрепить возможности заинтересованных государств-членов в принятии политических решений и стратегическом планировании, в развитии технологий и во внедрении безопасных, надежных, экономически эффективных, устойчивых с точки зрения распространения и экологически безопасных программ ядерного топливного цикла.

## Цикл производства урана и окружающая среда

1. Последнее обновление выпускаемой раз в два года “Красной книги” *Уран 2003: ресурсы, производство и спрос* было опубликовано Агентством совместно с ОЭСР/АЯЭ в 2004 году. В результате рассмотрения данных по 44 странам основной вывод Красной книги заключается в том, что в среднесрочном плане урановый рынок является весьма неопределенным. Это объясняется ограниченной информацией о том, что может быть предложено в будущем на рынок за счет вторичных источников поставок, которые включают гражданские и военные запасы, продукты переработки и повторного обогащения обедненного урана. В начале 2003 года за счет этих источников удовлетворялось 46% мировых потребностей в уране для гражданских энергетических реакторов, но, как ожидается, их значение будет уменьшаться по мере сокращения запасов. После 2015 года потребности реакторов будут во все большей степени удовлетворяться за счет расширения существующих производственных мощностей, развития дополнительных центров производства или внедрения альтернативных топливных циклов. Кроме того, в совокупности такие различные по своему характеру факторы, как рыночная неопределенность, оптимистические глобальные прогнозы развития ядерной энергии и затяжные последствия весьма небольших в прошлом инвестиций в разработку месторождений и добычу, инициировали недавнее повышение цен на рынке наличного товара, которые увеличились более, чем на 100%, с конца 2002 года (рис. 1).

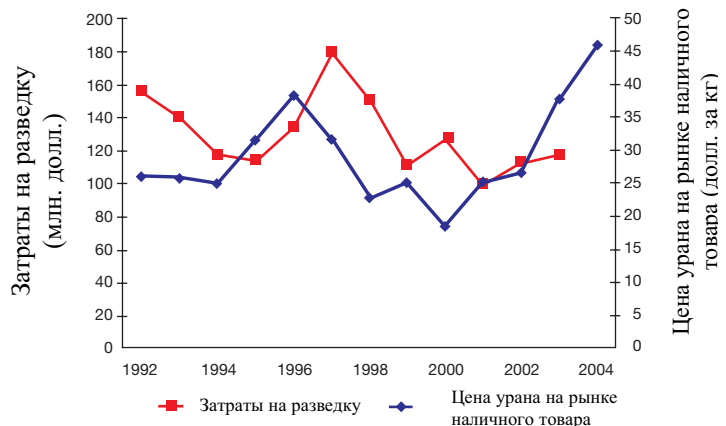


РИС. 1. Рыночная цена на уран и затраты на разведку, 1992-2004 годы.

2. О другой работе, проделанной в области цикла производства урана и окружающей среды, сообщалось в четырех публикациях, выпущенных в 2004 году:

- *Последние события в области урановых ресурсов, их производства и спроса на них с уделением особого внимания добыче урана методом подземного выщелачивания (IAEA-TECDOC-1396);*
- *Обработка жидких отходов урановых рудников и заводов по обогащению (IAEA-TECDOC-1419);*
- *Последние события в области урановых ресурсов, их производства и спроса, а также окружающей среды (IAEA-TECDOC-1425);*
- *Руководство по оценке воздействия на окружающую среду операций по добыче урана методом подземного выщелачивания (IAEA-TECDOC-1428).*

3. В рамках программы Агентства по техническому сотрудничеству группы экспертов посетили Румынию в целях рассмотрения положения дел с проектом по перестройке уранодобывающей отрасли. Еще одна группа экспертов посетила Аргентину в целях рассмотрения проекта по разведке урана и других элементов путем проведения гамма-спектрометрических обследований.

## Характеристики и технологии ядерного топлива

4. С целью оказания помощи государствам-членам в улучшении характеристик и повышении надежности топлива с оболочкой из циркониевых сплавов Агентство начало осуществление ПКИ по замедленному образованию гидридных трещин (ДНС) в оболочках твэлов из циркониевых сплавов. Участвующим в этой работе лабораториям будут направлены руководящие материалы по подготовке воспроизводимых измерений скорости ДНС, после чего они совместно используют экспериментальные результаты с целью обеспечения лучшего понимания этого явления.

5. Одна из рекомендаций проведенного ранее ПКИ по моделированию топлива в условиях повышенного выгорания (FUMEX) заключалась в том, что следует организовать информационные совещания по нерешенным вопросам в области моделирования топлива. В рамках этой договоренности было проведено совещание Агентства и ОЭСР/АЯЭ в Кадараше, Франция, по вопросу о взаимодействии таблеток с оболочкой. Другая работа, в ходе которой рассматривался вопрос моделирования топлива, включала предоставление данных для международной базы данных МАГАТЭ-ОЭСР по экспериментам в области характеристик топлива (IFPE), в которой содержатся экспериментальные данные, позволяющие специалистам по моделированию испытывать и проверять свои компьютерные программы. IFPE является источником данных для проводимого в настоящее время второго ПКИ по FUMEX, в рамках которого исследуется моделирование топлива при высоком выгорании.

6. База данных по установкам и методам послереакторных исследований (ПРИ) была помещена на веб-сайте Агентства (<http://www-nfcis.iaea.org>) в феврале 2004 года. В нее включена информация о методах, применяемых в 33 горячих лабораториях в 19 странах. Эта база данных дополняет базу данных по конструкциям горячих камер, разработанную Европейской рабочей группой по горячим лабораториям и дистанционному манипулированию в рамках программы шестой Европейской Конференции, и управляется совместно с ней.

## Обращение с отработавшим топливом

7. Во время Научного форума, проводимого параллельно с 48-й очередной сессией Генеральной конференции в сентябре, состоялось совещание по вопросам обращения с отходами и отработавшим топливом, в результате которого был сделан вывод о том, что в настоящее время имеются безопасные и надежные технологии промежуточного хранения, которые могут обеспечить гибкость в решении долгосрочных вариантов и проблем хранения (рис. 2). Кроме того, было отмечено, что переработка облученного топлива энергетических реакторов является отработавшей технологией, демонстрирующей соблюдение всех действующих требований с учетом сокращения образующихся объемов отходов. В отношении геологического захоронения участники рассмотрели достигнутый к настоящему времени прогресс. Большая часть технологических вопросов была успешно решена, но не относящиеся к техническим аспектам вопросы, включая принятие общественностью и политическую поддержку, все еще остаются нерешенными. В отношении многонациональных хранилищ на совещании было отмечено, что в начале наличие существующих национальных хранилищ облегчит достижение прогресса относительно многонациональных геологических хранилищ. Дополнительную информацию об этом Научном форуме можно получить по адресу [http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC48/Scientific\\_Forum/index.html](http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC48/Scientific_Forum/index.html).

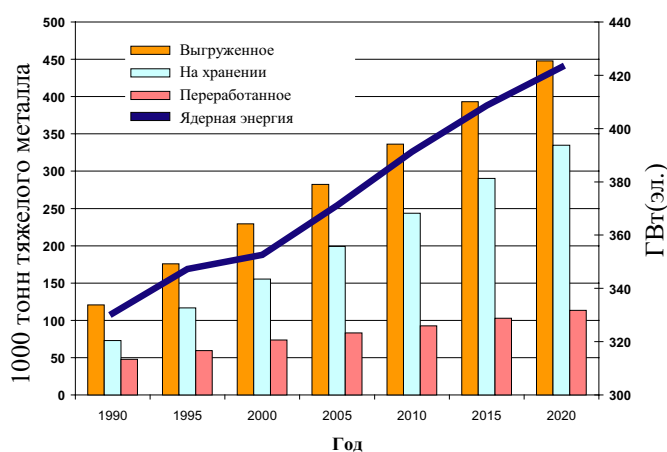


РИС. 2. Общий объем выгруженного, находящегося на хранении и переработанного отработавшего топлива в период с 1990 по 2020 годы

8. Был утвержден новый ПКИ по оценке и исследованию характеристик отработавшего топлива (СПАР-II). Этот проект разработан участвующими государствами-членами на основе предыдущих ПКИ с целью развития базы знаний по долгосрочному хранению отработавшего топлива энергетических реакторов путем оценки эксплуатационного опыта и результатов исследований.

9. На техническом совещании по хранению отработавшего топлива энергетических реакторов, состоявшемся в Любляне, Словения, в октябре, участники уделили особое внимание вопросам развертывания системы, опыта эксплуатации и совместных инициатив. Эксперты согласились в том, что в течение последних нескольких лет в мерах по обеспечению промежуточного хранения отработавшего топлива значительный прогресс был достигнут в Болгарии, Венгрии, Литве, Румынии, Словакии, Словении, Украине, Хорватии и Чешской Республике.

## **Вопросы ядерного топливного цикла и информационные системы**

10. В дополнение к своей работе, относящейся к начальной и конечной стадиям топливного цикла, Агентство осуществляет деятельность по отдельным темам, представляющим особый интерес для государств-членов. Например, в 2004 году Агентство завершило подготовку технического документа *“Ториевый топливный цикл - потенциальные преимущества и проблемы”*, в котором излагаются вопросы и проблемы в отношении начальной и конечной стадий ториевого топливного цикла с уделением особого внимания вопросам изготовления топлива, сценариев осуществления, потребностей в данных, переработки и обращения с отходами.

11. В июне было проведено техническое совещание по современному положению дел и перспективам в области топлива газоохлаждаемых реакторов для рассмотрения ключевых аспектов разработки шарового топлива. На этом совещании был рассмотрен прогресс, достигнутый в этом плане в государствах-членах, изучены нынешние потребности в развитии, исследованы возможности и ограничения моделей шарового топлива, а также рассмотрены применимые критерии безопасности, высокотемпературные характеристики топлива, трансурановое сжигание и, в частности, многообещающие новые направления исследований.

12. Потенциал высокообогащенного урана (ВОУ) с точки зрения распространения таков, что вопросы обращения с ним, его контроль и утилизация приобрели весьма важное значение в усилиях по ядерному нераспространению во всем мире. В этом контексте был составлен технический документ, в котором рассматриваются вопросы обращения с ВОУ, а также технико-экономическое воздействие НОУ, полученного на основе ВОУ.

13. В качестве поддержки программ в рамках Агентства и общей услуги государствам-членам Агентство ведет ряд баз данных для предоставления информации о всех аспектах ядерного топливного цикла, а также о деятельности в области ядерного топливного цикла во всем мире. В настоящее время на веб-сайте <http://www-nfcis.iaea.org> в онлайн-режиме имеются три базы данных и одна система моделирования: Информационная система по ядерному топливному циклу; Размещение урановых месторождений в мире; Установки для послереакторных исследований; и Система моделирования ядерного топливного цикла (VISTA).

14. В 2004 году Агентство начало осуществление нового ПКИ по разделению и трансмутации (P&T) в ответ на широкий интерес государств-членов. В этих технологиях используются пирохимический или усовершенствованные водные процессы, с тем чтобы снизить радиотоксичность отработавшего топлива и эффективно использовать делящиеся материалы. Поскольку прогрессу в разработке и внедрении успешных систем P&T будет содействовать легкодоступная информация о свойствах младших актинидов, началась работа по развитию базы данных по младшим актинидам для помещения информации о термодимических и теплофизических свойствах этих актинидов.

# Создание потенциала и сохранение ядерных знаний для устойчивого энергетического развития

## Цель

*Расширить возможности государств-членов самостоятельно проводить анализ развития электроэнергетических и энергетических систем, планирование инвестиций в энергетический сектор и формулирование энергетической и экологической политики; поддерживать и расширять ресурсы информации и знаний о мирном использовании ядерной энергии, и сохранять ядерный вариант открытым для государств-членов, которые хотят им пользоваться.*

## Создание потенциала

1. Агентство оказывает помощь заинтересованным странам в создании их собственного потенциала энергетического планирования относительно всех трех аспектов устойчивого развития — экономического, экологического и социального. Конкретно, оно создает и передает модели планирования, разработанные применительно к их особым обстоятельствам, а также предоставляет последние данные по технологиям, ресурсам и экономике (Таблица 1). По состоянию на 2004 год средства энергетического планирования Агентства использовались в более чем 100 странах всего мира.

2. Спрос на модели энергетической оценки Агентства — в которых принят равнозначный подход к рассмотрению всех вариантов энергоснабжения — и на услуги в этой области возрастает вследствие усложнения энергетических систем, либерализации рынка, приватизации и соображений экологического характера. В 2004 году исследования по странам были завершены для Болгарии, Вьетнама, Гаити, Индии, Индонезии, Китая, Литвы, Монголии, Нигерии, Пакистана, Республики Корея, Филиппин и Шри-Ланки. Основным механизмом проведения таких исследований являются проекты технического сотрудничества. В 2004 году были завершены или находятся в стадии осуществления восемь таких проектов — четыре национальных и четыре региональных, охватывающих 36 государств-членов. Два новых региональных проекта будут начаты в Азии (совместно с 13 странами) и в Европе (три страны), а также пять национальных проектов будут начаты в Азербайджане, Гане, Гватемале, Колумбии и Никарагуа.

3. Число участников региональных, межрегиональных и национальных учебных курсов и семинаров-практикумов Агентства в последние годы устойчиво возрастало и в 2004 году достигло рекордного уровня — 231 специалист-энергетик из 43 стран.

**Таблица 1. Модели планирования Агентства и их распределение в 2004 году**

Модель	Описание	Количество экземпляров, переданных государствам-членам
MAED	Оценивает будущие энергетические потребности на основе сценариев развития в стране или регионе.	55
WASP	Определяет оптимальный план долгосрочного развития системы производства энергии с учетом ограничений, установленных пользователем.	80
MESSAGE и ENPEP	Формулирует и оценивает альтернативные стратегии энергоснабжения для страны или региона.	62
FINPLAN	Оценивает финансовую жизнеспособность планов и проектов.	13
SIMPACTS	Оценивает экологическое воздействие и затраты с использованием минимального объема вводимых данных.	23

**ENPEP:** Пакет оценки в области энергии и энергетики; **FINPLAN:** Модель для финансового анализа планов расширения электроэнергетического сектора; **MAED:** Модель для анализа спроса на энергию; **SIMPACTS:** Упрощенный подход к оценке экологических последствий и внешних затрат производства электроэнергии; **MESSAGE:** Модель систем энергоснабжения и общих экологических последствий; **WASP:** Венский автоматизированный пакет планирования.

4. Подготовка кадров и применение средств моделирования Агентства на национальном уровне дополняется ПКИ, которые служат как для обеспечения более полного понимания важных аспектов энергетического планирования, так и для дальнейшего распространения моделей среди заинтересованных государств-членов. Например, в рамках ПКИ на тему: “Экономическая эффективность ядерной энергетики в сравнении с эффективностью электростанций, работающих на органическом топливе, при условии улавливания и секвестрации CO<sub>2</sub>” было завершено пять публикаций, и одна из групп, участвовавших в ПКИ, получила в 2004 году международную премию за свою деятельность по разработке трубопровода для CO<sub>2</sub>.

5. Кроме того, Агентство постоянно совершенствует свои модели и банки данных для целей энергетического планирования и анализа. В 2004 году Агентство разработало РМАТ (Инструмент оценки модификации АЭС), с тем чтобы оценить перспективные модификации АЭС в смысле как их воздействия на эксплуатационные показатели, так и их последствий в плане риска.

6. Агентство ежегодно публикует два прогноза, касающихся использования ядерной энергии — низкий прогноз, который предполагает, что никакие новые АЭС, помимо тех, которые находятся в процессе сооружения или на сегодня твердо запланированы, строиться не будут, и высокий прогноз, который включает предложенные ядерные проекты, помимо тех, которые уже практически реализуются. На рис. 1 показаны два среднесрочных прогноза Агентства в области ядерной энергии, обновленных в 2004 году. Низкое прогнозирование представлено левым, а высокое прогнозирование - правым столбцом в каждой паре. На рисунке отражены разные тенденции для различных регионов. Например, для Северной Америки оба прогноза показывают приблизительно один и тот же уровень. По Западной Европе заметное уменьшение характерно для низкого прогноза и заметное увеличение - для высокого прогноза. Для Дальнего Востока характерно увеличение в соответствии с обоими прогнозами. Оба прогноза выше, чем сопоставимые прогнозы, сделанные в 2003 году, что отражает рост ожиданий в отношении ядерной энергетики. Для низкого прогноза 2004 год был четвертым годом подряд, когда этот прогноз корректировался в сторону увеличения. Например, в 2000 году низкий прогноз предусматривал на 2020 год суммарную мощность в 300 ГВт (эл.). В настоящее время низкий прогноз 2004 года на рис. 1 предусматривает 427 ГВт (эл.).

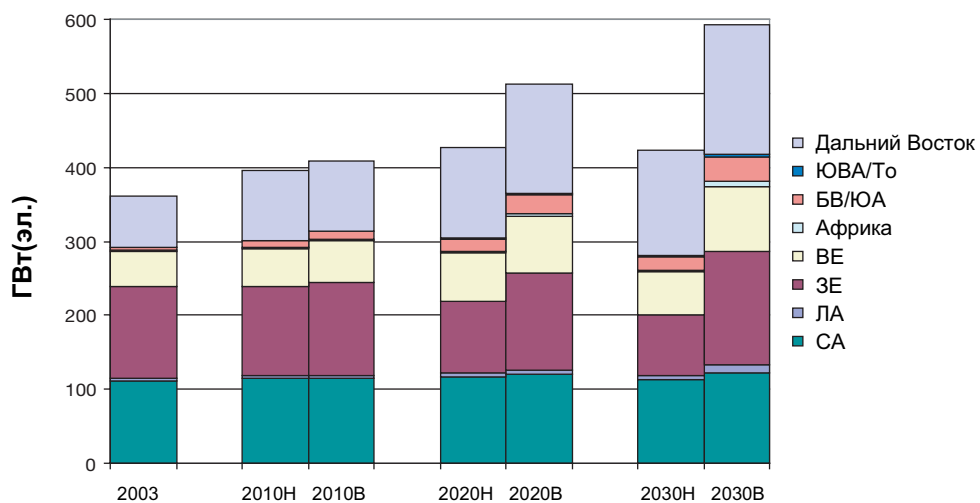


РИС.1. Последние высокий и низкий прогнозы установленных ядерно-энергетических мощностей во всем мире до 2030 года включительно (источник: Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates for the Period up to 2030, July 2004, Reference Data Series No. 1, IAEA, Vienna (2004)). (Н:Низкий; В:Высокий; СА - Северная Америка; ЛА - Латинская Америка; ЗЕ - Западная Европа; ВЕ - Восточная Европа; БВ/ЮА - Ближний Восток/Южная Азия; ЮВА/То - Юго-Восточная Азия/Тихий океан).



## **Анализ "Энергия, экономика, экология" (ЗЭ)**

7. В дополнение к созданию потенциала Агентство оказывает помощь государствам-членам в проведении анализа и в разработке энергетических стратегий, совместимых с национальными целями устойчивого развития. В 2004 году Агентство завершило проведение первоначального исследования на тему: *Варианты энергоснабжения для Литвы* (IAEA-TECDOC-1408) с целью оценки альтернативных энергетических стратегий в свете намеченного закрытия Игналинской АЭС. При участии Латвии, Литвы и Эстонии было начато последующее изучение вопроса энергетической безопасности и энергетической независимости в регионе Балтии. Агентство также приступило к исследованию с целью оценить вклад ядерной технологии в экономическое развитие Республики Корея. И, наконец, было завершено *«Исследование энергетического и ядерно-энергетического планирования для Армении»* (IAEA-TECDOC-1404). Оно определяет наименее дорогостоящие энергетические стратегии и их зависимость от экономического роста и политики ядерного развития.

8. Агентство проявляет активность в осуществлении ряда инициатив в рамках системы ООН, направленных на содействие устойчивому развитию и реализацию Йоханнесбургского плана выполнения решений и Целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия ООН. Основной деятельностью в 2004 году было продолжение координации Агентством многолетних усилий, направленных на выпуск крупной межведомственной публикации *«Энергетические показатели для устойчивого развития: руководящие принципы и методологии»*. Партнерами в разработке доклада были ДЭСВ ООН, ОЭСР/МЭА, Евростат и Европейское агентство по окружающей среде. Доклад, заверченный в 2004 году и опубликованный в начале 2005 года, предназначен для поддержки как самостоятельных национальных оценок устойчивого энергетического развития, так и, в сочетании со сценариями и моделями, для выработки национальных устойчивых энергетических стратегий. Еще одной инициативой по содействию устойчивому развитию было создание в сотрудничестве с ФАО опытного образца системы поддержки принятия решений по финансовым вопросам, предназначенной для выбора контрмер в регионах, загрязненных радиоактивным материалом.

9. Работа в области устойчивого развития также включала участие сотрудников Секретариата в качестве координирующих и ведущих авторов ряда докладов, подготовленных МГИК в рамках Программы оценки водных ресурсов мира и Программы оценки экосистем на рубеже тысячелетия. Агентство внесло свой вклад в глобальные политические процессы, такие, как Конференции сторон РКООНИК. Со вступлением в силу Киотского протокола 16 февраля 2005 года многие государства-члены делают переоценку, начиная рассматривать ядерную энергетику в качестве важного варианта выполнения своих обязательств по Киотскому протоколу, а также с точки зрения предполагаемого введения новых, возможно, более строгих ограничений после окончания первого «периода обязательств» РКООНИК 2008–2012 годов.

10. Агентство также сыграло активную роль в создании в апреле 2004 года механизма 'ООН-Энергия', функционирующего совместно с родственными организациями ООН, которые участвуют в оказании государствам-членам помощи, связанной с энергообеспечением. Создание «ООН-Энергии» явилось ответом на конкретную просьбу Комитета высокого уровня ООН по программам после рассмотрения им способности системы ООН осуществить свою часть Йоханнесбургского плана выполнения решений. «ООН-Энергия» предназначен для более полной координации деятельности в области энергии в рамках всей системы ООН с целью неуклонного повышения эффективности и укрепления взаимной поддержки.

## **Управление ядерными знаниями**

11. Сценарии расширения глобального спроса на энергию прогнозируют рост потребностей в ядерной энергии, ядерном научном потенциале и ядерных знаниях. В то же время в некоторых отраслях деятельности ядерного сообщества уже наблюдается старение рабочей силы и ее нехватка. Деятельность Агентства в области управления ядерными знаниями направлена на решение обеих указанных проблем.

12. В этом контексте в Сакле, Франция, была проведена международная конференция по теме: «Управление ядерными знаниями: стратегии, управление информацией и развитие кадровых ресурсов».

Конференция поддержала разработку Агентством «пакетов знаний», предназначенных для удовлетворения потребностей целевых пользователей и содержащих ключевые знания о ядерных технологиях и электростанциях.

13. Одной из ключевых стратегий для создания потенциала и более эффективного использования имеющихся образовательных ресурсов является создание образовательных сетей. В 2004 году была создана Азиатская сеть высшего образования в области ядерной технологии (ANENT). ANENT основана в целях содействия развитию ядерных знаний, управления ими и обеспечения их сохранности, достижения постоянного наличия талантливых и квалифицированных трудовых ресурсов в ядерной области в Азиатском регионе и повышения качества кадровых ресурсов для обеспечения устойчивости ядерной технологии.

14. Агентство вместе с ОЭСР, ВАО АЭС и Всемирной ядерной ассоциацией было одним из основателей Всемирного ядерного университета (ВЯУ). В июне 2004 года Агентство созвало техническое совещание для рассмотрения деятельности в поддержку планирования для ВЯУ и подготовки плана действий на 2004-2005 годы. Было решено, что первым мероприятием будет организация Летнего института ВЯУ в 2005 году. Совещание ВЯУ, организованное Агентством в декабре 2004 года, завершило программу Летнего института и обсудило вопросы технической и финансовой поддержки, необходимой для обеспечения широкого участия всех заинтересованных государств, в частности, развивающихся стран.

15. В рамках Инициативы Агентства по поиску данных и сохранению знаний в области реакторов на быстрых нейтронах продолжаются поиск и сохранение данных по экспериментальному быстрому реактору KNK II в Германии. В 2004 году была произведена проверка качества, оцифровка и сохранение документов из различных архивов KNK. Кроме того, все документы были включены в сеть ИНИС Агентства, и был выпущен компакт-диск, документально подтверждающий ход осуществления проекта по сохранению знаний, касающихся KNK-II.

## **Международная система ядерной информации (ИНИС)**

16. Международная система ядерной информации (ИНИС) обеспечивает сбор и распространение научной информации во всех областях ядерной науки и технологии, опубликованной в государствах-членах, включая библиографические данные и полный текст документов, таких, как доклады и диссертации, получение которых через коммерческие каналы связано с определенными трудностями. База данных ИНИС содержит более чем 2,5 млн. записей и является крупнейшей подобной базой в мире. После присоединения Ботсваны в 2004 году число членов достигло 130, включая 111 государств и 19 международных организаций.

17. В 2004 году ИНИС добавила рекордное число библиографических записей - 106 929. Это увеличение объясняется введением системы машинной индексации и непосредственным приобретением электронных записей у издателей. В целом к собранию труднодоступной литературы (ТДЛ) были также добавлены 10 675 наименований ТДЛ. В 2004 году имелось 399 подписок на Базу данных ИНИС по Интернету, что составляет увеличение в течение 2003 года на 20%. Общее количество зарегистрированных пользователей достигло 974 475, т.е. увеличение в течение 2003 года составило 66%; кроме того, доступ был дополнительно предоставлен 74-м университетам, что составляет увеличение в течение 2003 года на 42%.

18. В течение года внедрялись новые инновации, включая экспериментальную версию нового интерфейса с Интернетом, который обеспечивает непосредственный доступ к полным текстам всех документов NCL и системе машинной индексации, которая была введена в эксплуатацию в июне. Эта система ускорила индексацию электронных записей, приобретаемых непосредственно у издателей, без ущерба для качества.

19. Помощь в использовании ИНИС в государствах-членах во всем мире продолжала оказываться в рамках двух проектов технического сотрудничества, предусматривающих предоставление услуг экспертов, подготовку кадров, поставку оборудования и вспомогательных материалов. Агентство также продолжало осуществлять свое соглашение о сотрудничестве с Банком данных ОЭСР/ОЯЭ, через который Агентство предоставляет программы странам, не являющимся членами ОЭСР (1060 в 2004 году), и способствует тому, чтобы в Банк данных поступали вклады от сторон, не являющихся членами ОЭСР.

# Ядерная наука

## Цель

*Расширить возможности государств-членов в области развития и применения ядерной науки как средства для их экономического развития.*

## Атомные и ядерные данные

1. Агентство продолжает играть важную роль в координации подготовки, подтверждения правильности и обобщения атомных и ядерных данных, содействуя при этом обеспечению легкого и надежного доступа к обширному массиву таких четко определенных данных для различных применений. В рамках совместной деятельности с Национальным центром ядерных данных в Брукхэвене, штат Нью-Йорк, Агентство разработало новую систему, которая лучше приспособлена к созданию местных центров данных, в том числе в регионах, в которых соединения через Интернет могут быть замедленными. Местный "образцовый" центр данных такого типа был введен в эксплуатацию в ноябре 2004 года в Центре атомных исследований им. Бхабхи в Мумбае, Индия.

2. Благодаря сотрудничеству с Лос-Аламосской национальной лабораторией (ЛАНЛ) был создан интерфейс с целью управления несколькими компьютерными кодами для вычислений, касающихся структуры атома, возбуждения ударами электронов и процессов ионизации. Этот интерфейс был установлен на сервере в ЛАНЛ, и в настоящее время он доступен широкой общественности, в результате чего стал возможен быстрый доступ в режиме "он-лайн" к атомным и молекулярным (А+М) данным по целому ряду процессов, важных для исследований в области энергии термоядерного синтеза. Аналогичный интерфейс был также разработан для столкновений тяжелых частиц. К электронной базе данных А+М были добавлены обширные новые наборы данных, включая данные по обмену зарядами и молекулярным процессам.

3. Как показано в таблице 1, использование государствами-членами услуг Агентства в области ядерных данных через Интернет на компакт-дисках и в документальной форме в 2004 году продолжало возрастать. На рисунке 1 приводится детальная информация в разбивке по категориям о доступе через Интернет к файлам ядерных данных Агентства. Деятельность Агентства по подготовке кадров также пользуется спросом, в частности регулярно проводимый один раз в два года в Международном центре теоретической физики в Триесте, Италия, семинар-практикум по теме: "Ядерные данные по ядерным реакторам - физика, проектирование и безопасность".

## Исследовательские реакторы

4. На сегодняшний день построено примерно 672 реактора, 274 из которых по-прежнему находятся в эксплуатации в 56 странах. В 2004 году Агентство продолжало оказывать поддержку Программе по пониженному обогащению топлива для исследовательских и экспериментальных реакторов (RERTR), задача которой состоит в разработке замещающего топлива, представляющего собой НОУ более высокой плотности. В частности, свежее топливо было отправлено в Российскую Федерацию из Чешской Республики, Ливийской Арабской Джамахирии и Узбекистана.

**Таблица 1. Запросы об оказании услуг по предоставлению ядерных данных, 2001-2004 годы**

Запросы пользователей	2001 г.	2002 г.	2003 г.	2004 г.
Количество операций поиска данных в основных базах ядерных данных Агентства через Интернет	12894	20773	29875	22196
Число операций доступа через Интернет к другим файлам и информации Агентства	16153	18135	23146	33558
Информация на компакт-дисках	883	1108	852	1489
Количество операций поиска в автономном режиме	2528	2543	2420	2765

5. Рассматривается перед публикацией проект технического документа о положении дел с разработкой и аттестацией высокоплотных типов ураново-молибденового топлива. Этот документ будет включен в качестве приложения к Руководству Агентства по конверсии активной зоны. Аттестация ураново-молибденовых видов топлива имеет критически важное значение для перехода с ВОУ топлива на НОУ топливо. Агентство продолжает проявлять активность в этой области, и оно будет участвовать в качестве наблюдателя в международной рабочей группе (в рамках программы RERTR), занимающейся поиском средств от повреждений топлива, обнаруживаемых во время высокотемпературного облучения.

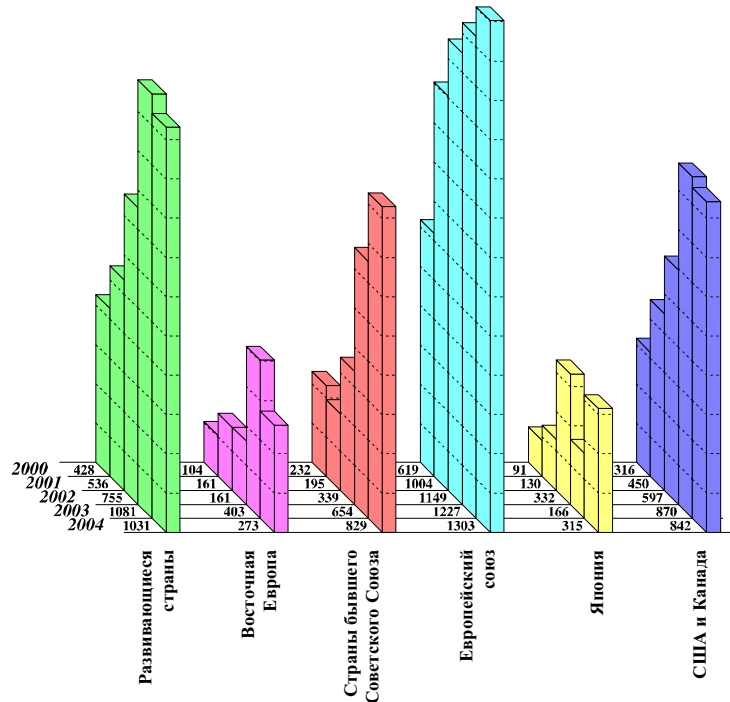


Рис. 1. Число операций доступа и поиска через Интернет файлов ядерных данных Агентства, по регионам (в среднем в месяце).

6. Вклад Агентства в проведение оценки находящегося на хранении отработавшего топлива и в его возвращение в страну происхождения делался в различных формах, таких, как ознакомительная миссия в Беларусь, организация учебных курсов в Индонезии, подготовка руководящих принципов на русском и английском языках в отношении топлива российского происхождения, и разработка национальных и региональных проектов в рамках его программы технического сотрудничества. Кроме того, Агентство содействовало закупке менее обогащенного топлива для исследовательского реактора "Мария" в Польше, и оно оказывает помощь в закупках НОУ для реактора TRIGA в Румынии.

7. В сотрудничестве с Аргоннской национальной лабораторией, которая руководит осуществлением программы RERTR, Агентством было организовано совещание по этой программе. Совещание рекомендовало продолжать разработку и аттестацию высокоплотных видов НОУ топлива. По смежной теме во время конференции по RERTR было проведено еще одно совещание для рассмотрения положения дел с созданием мишеней из НОУ для производства молибдена-99 путем деления урана. Он является важным сырьевым материалом для производства радиоактивных изотопов в целях применения в области ядерной медицины, включая радиоиндикатор на основе технеция-99m. Это привело к формулированию нового ПКИ, предназначенного для содействия дальнейшей разработке мишеней из НОУ для производства молибдена-99.

8. Роль исследовательских реакторов постепенно меняется - от поддержки фундаментальных исследований и подготовки кадров к оказанию помощи операторам установок в формулировании стратегических планов развития и в использовании новых применений и методов. В течение года был проведен ряд совещаний для рассмотрения прогресса и оказания помощи в планировании следующего этапа деятельности, а также в целях формулирования методологии оценки использования исследовательских реакторов, рассмотрения существующих проблем и предложения возможных путей их разрешения.

## Использование ускорителей

9. В Вене состоялось первое Совещание по координации исследований для нового ПКИ по модификации изоляторов с помощью ионных пучков. Эта тема вызывает значительный интерес во всем мире в качестве средства как для изменения характеристик поверхности, так и для изготовления новых современных материалов. Этот метод также применяется в современных электронных устройствах для быстротекущих и высокоэнергетических процессов и обнаружения излучений.

10. Крупные источники нейтронов на базе ускорителей (ADNS) имеют в своей основе ускорители частиц на высокую энергию в 1 ГэВ. Указанные источники обладают преимуществами перед обычными источниками нейтронов, поскольку в них использован высокоэффективный процесс, основанный на реакции скалывания, который позволяет преодолеть многие ограничения, связанные со стационарными реакторными источниками нейтронов. В этой связи Агентство провело совещание с целью определения различных возможностей, которые могли бы содействовать сооружению ADNS малой и средней мощности, подходящих для размещения в развивающихся странах. Был составлен доклад, в котором излагаются преимущества указанных типов источников в качестве дополнения к существующим обычным источникам и крупным (>1 ГэВ) источникам нейтронов с использованием реакции скалывания.

11. В рамках мероприятия по взаимному сравнению и проверке аналитического программного обеспечения для моделирования ядерных процессов в ускорителе была предпринята разработка международного стандарта формата данных для обмена информацией о спектрах, возникающих под воздействием пучков ионов. В рамках этого мероприятия была создана целевая группа экспертов для разработки перспективных мероприятий по моделированию взаимодействия ионных пучков с материей и критической оценки и сравнения результатов с лучшими имеющимися экспериментальными данными, а также оценки и сравнения результатов, полученных при использовании различных ядерных моделей и стратегий вычисления. Цель состоит в том, чтобы понять преимущества и недостатки лежащих в основе научных концепций и получить новые знания, которые позволили бы внести усовершенствования.

12. Было начато осуществление ПКИ по разработке новых методов и применений масс-спектрометрии с использованием ускорителей (AMS). Этот ПКИ позволит собрать данные и сосредоточить внимание на таких областях знания, которые лежат в основе разработки новых и улучшенных технологий AMS, особенно для нерадиоуглеродных радионуклидов. Было начато осуществление широкого спектра деятельности, которая укрепит потенциал государств-членов наращивать и поддерживать их ядерные и экспертные знания.

13. Агентство опубликовывало технический документ по результатам ПКИ, имеющему целью расширение возможностей применения ядерных методов на базе ускорителей для анализа легких элементов в тонких пленках. С помощью этого ПКИ удалось:

- разработать координируемое научное исследование для совместного осуществления лабораториями на базе ускорителей и исследовательскими группами в области материаловедения, предназначенное для поддержки методов обеспечения качества и содействия их развитию;
- произвести оценку баз данных по параметрам, необходимым для количественного анализа;
- разработать и применить методы в отношении отдельных проблем, касающихся изменения характеристик поверхности материалов и производства тонких пленок.

## Ядерные приборы

14. Деятельность по подготовке кадров для технического обслуживания ядерных приборов включала:

- введение основанных на ИКТ учебных модулей, которые заменили несколько вводных лекций;
- распространение более 150 учебных модулей;
- создание нового веб-сайта для международных групп, работающих с рентгеновской флюоресценцией (<http://www.iaea.org/OurWork/ST/NA/NAAL/pci/ins/xrf/pciXRFcurr.php>).

## Исследования в области термоядерного синтеза

15. Как показано в недавно обновленной версии всемирного обзора по управляемому ядерному синтезу (рис. 2), программы освоения потенциала управляемого термоядерного синтеза для производства энергии осуществляются примерно в 50 странах. Прогресс в исследованиях в области магнитного удержания плазмы нашел свое отражение в особенностях конструкции Международного термоядерного экспериментального реактора на 500 МВт (ИТЭР). Одним из главных достижений совещаний ИТЭР было достижение соглашения по финансовому плану сооружения, эксплуатации и снятия с эксплуатации. Продолжаются переговоры относительно выбора площадки для ИТЭР.



*РИС. 2. Внутренний вид вакуумной камеры японского стелларатора LHD — тороидальная концепция удержания плазмы при термоядерном синтезе; показаны имеющие покрытие витки спиральной системы. Плазма термоядерного синтеза удерживается в змеевике внутри вакуумной камеры.*

16. На техническом совещании, которое было объединено с заключительным Совещанием по координации исследований по теме: "Физика и технология инерционных мишеней, камер и драйверов для получения энергии термоядерного синтеза", была дана характеристика потенциальных возможностей подходов к термоядерному синтезу на основе применения лазера или частиц. Это соответствует мандату Агентства способствовать обмену научными и техническими сведениями о применении ядерной энергии в мирных целях. Проводимые один раз в два года конференции по вопросам энергии термоядерного синтеза, которые впервые начались в 1961 году, являются еще одним примером усилий Агентства, направленных на увеличение вклада ядерной технологии в благосостояние людей. Конференция, состоявшаяся в г. Виламура, Португалия, в 2004 году, особо выделила прогресс, достигнутый за последние два года в исследованиях по магнитному удержанию, особенно в отношении кода дивертора токамаков JT-60U, JET, DIII-D и ASDEX Upgrade, причем все они были связаны с проведением экспериментов по основному сценарию ИТЭР. Был продемонстрирован высокорезультативный сценарий с использованием длинных импульсных разрядов.

17. В 2004 году был начат новый ПКИ на тему "Совместные исследования по использованию малых токамаков" с целью более эффективного использования существующей инфраструктуры и поддержки проектов малых токамаков, которые могут быть легче интегрированы в национальную и международную деятельность по термоядерному синтезу.

# Продовольствие и сельское хозяйство

## *Цель*

*Расширить возможности государств-членов решать путем применения ядерных методов проблемы, препятствующие обеспечению устойчивой продовольственной безопасности.*

## **Устойчивая интенсификация систем растениеводства**

1. Важными задачами во многих частях мира являются достижение улучшенной практики рационального использования почвы, питательных веществ и водных ресурсов с целью повышения низкой урожайности сельскохозяйственных культур и уменьшения деградации природных ресурсов, селекция и выведение сельскохозяйственных культур, обладающих более высокой урожайностью и пищевой ценностью, а также борьба с насекомыми-вредителями, которые ставят под угрозу средства к существованию, продовольственную безопасность и экономическое развитие. Поддержка со стороны Агентства, включая применение ядерных методов, позволила государствам-членам приступить к решению этих важных задач как путем проведения исследований, которые помогли определить и произвести оценку вариантов создания более продуктивных и устойчивых систем, так и посредством реализации проектов технического сотрудничества, предусматривающих проведение экспериментальных испытаний и распространение этих вариантов на общины, занимающиеся сельским хозяйством.

2. В рамках ПКИ, нацеленного на повышение производства сельскохозяйственных культур посредством рационального использования питательных веществ и воды в неорошаемых, засушливых и полувасушливых районах, была оказана помощь десяти странам в применении изотопов и нейтронных влагомеров для сокращения на величину до 50% рекомендованных норм внесения азотных удобрений без ущерба для урожайности сельскохозяйственных культур. На столько же повысилась эффективность использования воды сельскохозяйственными культурами благодаря изменению практики землепользования в соответствии с характером выпадения дождевых осадков во время вегетационного периода, в результате чего возросли общая урожайность и доходность возделывания сельскохозяйственных культур, а также экономия скудных водных ресурсов. Аналогичный подход в рамках регионального проекта технического сотрудничества, в котором участвовало девять европейских стран, продемонстрировал существенные агрономические и экологические выгоды от использования 'фертигации' (ирригационный метод, который обеспечивает поступление содержащихся в удобрениях питательных веществ к растениям в процессе орошения) по сравнению с обычными методами орошения и внесения удобрений. В результате возросла урожайность сельскохозяйственных культур, и при этом повысилась эффективность использования воды и удобрений, а выщелачивание нитратов и их попадание в подземные воды было сведено к минимуму. В продолжение этой темы 11 стран в рамках проекта технического сотрудничества РСС разработали и опробовали новую практику землепользования, которая позволила восстановить плодородие почв в системах земледелия, основанных на выращивании риса.

3. В деле содействия экономическому развитию Агентство призвано решить две важные задачи: обеспечить более широкое предложение селекционных линий сельскохозяйственных культур, обладающих разнообразными признаками, возникшими под воздействием мутаций, и содействовать расширению обмена этими линиями между государствами-членами. Например, гамма-облучением была вызвана генетическая изменчивость сорго, и в результате сотрудничества между Индией и Индонезией было выявлено десять мутантных линий, признанных перспективными в отношении устойчивости к засухе. Последующая полевая оценка доказала, что мутантные линии могли выдерживать более продолжительное воздействие засухи и позволяли получать более высокие урожаи зерна и биомассы в качестве пищевых продуктов и корма для домашнего скота. В рамках ПКИ были выведены новые мутантные сорта пшеницы с корневыми системами, которые обеспечивают более высокую устойчивость к водному стрессу в подверженной засухе западной части Китая; этот проект содействовал также выведению мутантных линий нута в Южной Африке, урожайность которых в условиях засухи на 30% превышает урожайность родительского сорта, а также созданию первого международного консорциума по изучению корневой системы растений (<http://www.crop-roots.org>).

4. Еще одной важной областью работы Агентства является устранение таких препятствий для производства пищевых продуктов, как болезни и засоленность почвы. В департаменте исследований растениеводства управления по атомной энергии Египта было начато осуществление программы селекции, предусматривающей гамма-облучение в целях индуцирования мутаций семян кунжута - основной масличной культуры. Были выведены три мутантных сорта с потенциально высокой урожайностью и устойчивостью к болезням и насекомым-вредителям. Указанные сорта спустя три года после их выпуска уже занимают 13% общей площади, отведенной под культивирование кунжута в Египте. Кроме того, в Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе были воспроизведены и в настоящее время проходят полевые испытания несколько мутантов банана, обладающих устойчивостью к токсину, вызывающему болезнь черная сигатоба. В Мьянме и Вьетнаме прошли также полевые испытания и были включены в программы улучшения сельскохозяйственных культур мутанты риса с повышенной устойчивостью к засоленным почвам.

5. Для распространения зародышевой плазмы среди селекционеров в государствах-членах было создано хранилище мутантной зародышевой плазмы. В рамках ПККИ были разработаны мутации для пшеницы, риса, гороха, ячменя, кукурузы, проса африканского, сои и льна. С целью формирования одного из отделений этого хранилища активно проводится определение их фенотипических признаков. Для улучшения продовольственных и масличных сельскохозяйственных культур в рамках региональных проектов технического сотрудничества Агентства в Азии и Африке между государствами-членами проводился также обмен зародышевой плазмой мутантов, в том числе неиспользуемых видов.

6. Поскольку метод стерильных насекомых (МСН) все шире применяется для борьбы с насекомыми-вредителями сельскохозяйственных культур, возрастает заинтересованность коммерческих компаний в массовом производстве стерильных насекомых. В результате успешного осуществления программы борьбы со средиземноморской плодовой мухой экспорт свежей овощной продукции из района Арава между Израилем и Иорданией возрос более чем на 30 млн. долл. в год, и одна частная компания начала сооружение установки по массовому разведению стерильной плодовой мухи в Израиле. Кроме того, успех программы борьбы со средиземноморской плодовой мухой в Южной Африке, в долине реки Хекс, поставляющей виноград на экспорт, положил начало аналогичным программам в нескольких соседних долинах. В результате правительство в настоящее время приватизировало массовое производство стерильной средиземноморской плодовой мухи.

7. Агентство также осуществляет передачу технологии МСН Испании на основе Меморандума о взаимопонимании с Департаментом землеустройства и жилья общины Валенсия с целью передачи линий средиземноморской плодовой мухи с генетическим определением пола и смежных технологий. В результате успешного проведения опытных испытаний в двух областях правительство Валенсии приступило к сооружению установки для массового разведения и стерилизации с начальной производительностью 300-400 млн. стерильных мух в неделю. Этого будет достаточно, чтобы охватить основные области провинции, в которых развито производство цитрусовых.

8. Признавая важное значение согласования международных процедур отлова плодовых мух, Агентство опубликовывало *Руководящие принципы отлова для программ борьбы с плодовой мухой на обширных территориях*. Предоставляя национальным и региональным организациям по защите растений, а также плодовой отрасли стратегические руководящие материалы и рекомендации при проведении обзоров по плодовой мухе, эта публикация окажет поддержку ФАО и государствам - членам Агентства в получении ими международного признания их деятельности по борьбе с плодовой мухой и карантинных мероприятий. Кроме того, с целью предоставления информации по плодовым мухам Агентство разработало интерактивную 'Базу данных для специалистов по плодовой мухе-пестрокрылке'.



## **Устойчивая интенсификация систем животноводства**

9. Усилия Агентства по устойчивой интенсификации систем производства продукции животноводства направлены на определение и распространение ядерных технологий и относящихся к ним руководящих принципов и норм, которые позволяют достичь повышения производительности и формирования доходов от внутренней и международной торговли скотом и продуктами животноводства. Так два региональных проекта технического сотрудничества и один ПКИ по искусственному оплодотворению (ио) существенно повысили эффективность размножения разводимого в мелких фермерских системах рогатого скота более чем в 20 государствах-членах. Производство молока повысилось на 10-25%, а производство мяса - примерно на 10%. Эти проекты позволили объединить усилия технического и управленческого персонала 25 лабораторий в Африке и Азии и местных фермеров, ветеринаров и технических специалистов на основе использования диагностической поддержки в форме технологии радиоиммуноанализа.

10. Помощь Агентства в рамках ПКИ и проекта РСС, предусматривающих улучшение питания животных, позволила разработать новые методы, основанные на применении меченого иодом-125 белка и меченого углеродом-14 полиэтилен-гликоля для измерения биологической активности танинов; дать прогноз пищевой ценности содержащих танин кормов и оказать помощь в определении альтернативных местных источников животных кормов. Питательные брикеты, содержащие растительные и травяные смеси, позволили увеличить доход молочных фермеров на величину от 5% до 180% на одну корову в день, причем среднее увеличение в Бангладеш, Вьетнаме, Индии, Индонезии, Малайзии, Таиланде и на Филиппинах составило 38%, в то время, как рост доходов от разведения мясного скота и мелких жвачных животных достигает 30% на каждое животное (рис. 1). Из 47 видов кормов, прошедших оценку в 12 государствах-членах, 39 оказались пригодными для использования в качестве альтернативных ресурсов животных кормов. Вьетнам, Китай и Таиланд внедрили указанные практические методы кормления животных в хозяйствах более чем 2450 фермеров.

11. Разработка и применение руководящих принципов, процедур обеспечения качества и эталонных стандартов для диагностики и наблюдения за болезнями животных расширили возможности государств-членов бороться с основными трансграничными инфекционными заболеваниями. Пять государств-членов в Африке, Европе и Азии использовали указанные новые руководящие принципы наблюдения на последних этапах проводимых ими кампаний по ликвидации чумы крупного рогатого скота и при создании досье, предназначенных для признания этих стран Всемирной организацией по охране здоровья животных свободными от этой болезни, что ведет к повышению их торгового статуса. В рамках Глобальной программы ликвидации чумы крупного рогатого скота ряд стран в Африке были признаны свободными от этой инфекции или болезни.

12. Были разработаны и в рамках ПКИ утверждены реактивы для обнаружения антител против неструктурных белков вируса ящура, которые позволяют странам проводить различие между животными, имеющими прививку, и заразившимися естественным путем. Благодаря предоставлению реактивов, руководящих принципов и процедур устойчивое производство комплекта реактивов было налажено в Исламской Республике Иран и в Таиланде.

13. В рамках межрегионального проекта технического сотрудничества были разработаны и введены в 30 странах качественные процедуры и руководящие принципы осуществления, предназначенные для повышения квалификации ветеринарных диагностических лабораторий. Десять из этих стран в настоящее время близки к получению статуса аккредитации в соответствии с ISO 17025. Этому процессу способствовала Австрия, которая предоставила лицензию на импорт биологических материалов для создания эталонного банка сыворотки в Лаборатории сельского хозяйства ФАО/МАГАТЭ в Зайберсдорфе.

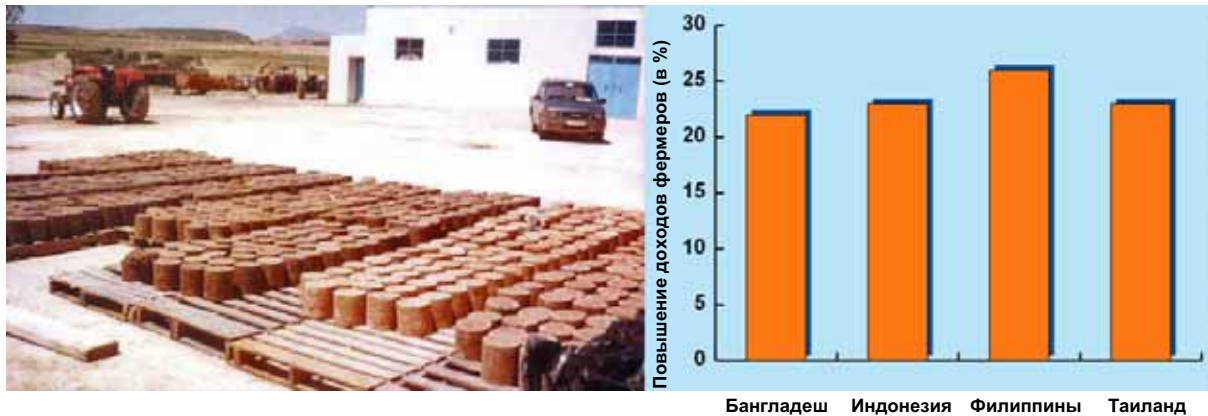


РИС. 1. Питательные брикеты, содержащие растительные и травяные смеси и предназначенные для улучшения питания животных.

14. Благодаря использованию средств, предоставленных Арабской организацией сельскохозяйственного развития, было начато осуществление проекта ФАО-МАГАТЭ по проведению технико-экономического обоснования борьбы с европейской мясной мухой (ЕММ). Этот проект, который также включает возможный компонент МСН, предназначен для предоставления обучения странам, затронутым ЕММ, и проведения генетических исследований, касающихся популяции ЕММ. Кроме того, начался процесс планирования в целях создания первого небольшого модуля установки для разведения ЕММ с целью оценки технико-экономического обоснования компонента МСН.

### Повышение качества и безопасности пищевых продуктов

15. Разработка и применение рекомендаций и принципов в отношении применения образцовой сельскохозяйственной практики на протяжении всех цепей питания являются критически важными для обеспечения безопасности производства пищевых продуктов и для содействия устойчивости сельскохозяйственного сектора в развивающихся странах. Деятельность Агентства направлена на применение ядерных и связанных с ними аналитических методов в целях обеспечения соблюдения максимальных пределов содержания остатков пестицидов и ветеринарных лекарственных средств, а также комплексных подходов к применению сельскохозяйственных конгрмер после возникновения ядерной или радиационной аварийной ситуации. Агентство продолжало через посредство ряда публикаций предоставлять государствам-членам информацию по вопросу о применении облучения для санитарных и фитосанитарных целей.

#### Партнерство в целях избавления от бедствий, вызываемых насекомыми-вредителями

Эфиопия в сотрудничестве с основными международными партнерами, включая ФАО, разработала “Концептуальную записку” и дорожную карту для совместного международного сбора денежных средств. Цель состоит в том, чтобы создать зону, свободную от мухи цеце и трипаносомоза, первоначально площадью 10 500 км<sup>2</sup> в эфиопской южной части Восточно-Африканской зоны разломов. Фонд ОПЕК внес финансовые средства в целях приобретения оборудования для сооружаемой в настоящее время установки, которая предназначена для массового разведения стерильной мухи. Наряду с другими партнерами Агентство содействовало обеспечению поступления финансовых средств из Фонда международного партнерства Организации Объединенных Наций и из США для получения дополнительной базовой информации и для проведения совместной международной деятельности по сбору средств в поддержку приоритетных областей для организации кампании по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза.

16. Проект, касающийся повышения надежности отбора проб остатков пестицидов и потенциала лабораторий по контролю пищевых продуктов в целях проведения анализов в соответствии с международными стандартами качества, способствовал разработке закрепленных в Codex Alimentarius максимальных пределов остатков, основанных на надежных оценках поступления в организм, вызывающего острую реакцию. Кроме того, проект технического сотрудничества, осуществлявшийся посредством проведения региональных семинаров-практикумов в Австрии, Австралии, Чили и Южной Африке, помог государствам-членам направить ресурсы на обнаружение с помощью анализов и контроль опасных ветеринарных лекарственных препаратов, представляющих угрозу для здоровья человека и окружающей среды, расширив таким образом их знания, необходимые им для устранения технических торговых барьеров.

# Здоровье человека

## Цель

Расширить возможности развивающихся государств-членов в удовлетворении потребностей, связанных с профилактикой, диагностикой и лечением болезней, на базе разработки и применения ядерных методов.

## Ядерная медицина

1. Стратегии лечения сердечно-сосудистых болезней и рака, являющихся двумя главными причинами смертности, предусматривают более широкое применение методов ядерной медицины (рис. 1). Кроме того, молекулярные методы ядерной медицины играют положительную роль при лечении инфекционных, метаболических, генетических и дегенеративных болезней.
2. ПКИ по оценке жизнеспособности миокарда после инфаркта миокарда касается изучения рисков, связанных с проведением операций, и прогнозов улучшения состояния. Результаты, полученные по 252 больным, участвующим в данном ПКИ, свидетельствуют о повышении чувствительности и точности прогноза функционального выздоровления и кардиологического состояния в будущем.
3. Другой ПКИ, завершенный в 2004 году, был посвящен внутрисосудистой радионуклидной терапии с применением жидкого перрената рения-188 в период реваскуляризации коронарной артерии у больных с недавно обнаруженными повреждениями в этой артерии. Было доказано, что брахитерапия с помощью баллонов, заполненных жидким рением-188, является технически осуществимым и рентабельным методом и предотвращает рестеноз с результатами, аналогичными тем, о которых сообщается в биомедицинской научной литературе.
4. Продолжает оставаться перспективным применение радиофармацевтических препаратов, в частности липиодола с рением-188, при лечении рака печени. С помощью еще одного ПКИ было показано очевидное повышение коэффициента выживаемости у пациентов, не поддающихся лечению другими методами.

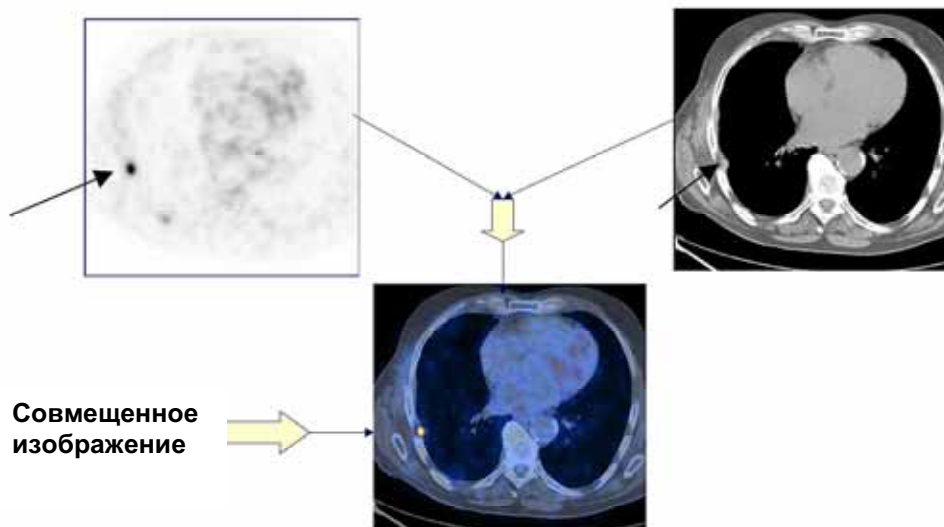


РИС. 1. Улучшенная диагностика рака может быть обеспечена благодаря: совмещению изображений, полученных с помощью позитронно-эмиссионной томографии (слева) и компьютерной томографии (справа). На фотографии внизу показано совмещенное изображение (изображения предоставлены д-ром С. Фанти, Университет Болонья, Италия).

5. Было начато осуществление двух ПКИ, посвященных устойчивости к лекарственным средствам при таких инфекционных болезнях, как ВИЧ и малярия. В рамках первого из них основное внимание будет уделено разработке и контролю качества радиофармацевтических препаратов, подготавливаемых в больницах и используемых для визуализации инфекции у пациентов с положительной реакцией на ВИЧ. Второй ПКИ позволит изучить точность прогнозирования эффективности противомаларийных лекарственных средств с помощью молекулярных и иммунологических маркеров.

6. Агентство продолжило содействовать подготовке кадров, внедрению инновационных технологий обучения и применению информационных и коммуникационных средств в рамках проектов технического сотрудничества по дистанционной ядерной медицине и по содействию дистанционному обучению. Эти проекты предусматривают подготовку технологов в области ядерной медицины в государствах - членах РСС, где формальное обучение все еще отсутствует.

### **Прикладная радиобиология и радиотерапия**

7. Рак шейки матки является одним из наиболее распространенных видов рака во всем мире. Он тесно связан с инфицированием вирусом бородавки человека. Был начат ПКИ, посвященный изучению реакции рака шейки матки на применение радиотерапии. В ходе клинического компонента будет исследован наиболее экономичный метод лечения этого вида рака, связанный с применением брахитерапии с высокой мощностью дозы. Радиобиологический компонент позволит изучить молекулярные маркеры реагирования опухоли, а также линии клеток с соответствующими молекулярными характеристиками, с тем чтобы лучше понять реагирование указанных опухолей.

8. Было проведено техническое совещание для обсуждения проблем, касающихся банков нормальной и опухолевой ткани, в связи с прогнозными испытаниями реагирования на радиотерапию. Все шире используются молекулярные анализы в надежде обеспечить точное составление предписаний дозировки радиотерапии в отношении отдельных лиц или групп пациентов, что способствует улучшению общих результатов лечения пациентов, страдающих раковыми заболеваниями. Еще одно совещание было посвящено вопросу о том, каким образом опухоли приобретают радиорезистентность к радиотерапии, и определению таких новых молекулярных нацеливающих агентов, которые могут оказаться особенно пригодными для проведения исследований в промышленно развитых или в развивающихся странах с целью повышения эффективности радиотерапии некоторых видов рака. Будущие ПКИ будут планироваться на основе знаний, полученных в ходе указанных двух совещаний.

9. В результате рассмотрения на совещании Технического комитета долгосрочного воздействия на нормальные ткани различных агентов, используемых в радиотерапии, было рекомендовано принять самые последние Общие критерии токсичности, разработанные Национальным институтом рака США. Использование этого набора критериев облегчило бы: согласование сообщений о неблагоприятных последствиях, выявленных в ходе испытаний, проводимых Агентством; проведение исследований, касающихся изменений этих критериев в целях улучшения их применимости в условиях ограниченности ресурсов; и использование актуарной методологии для более реалистической оценки отдаленных неблагоприятных последствий.

10. Разработанный Агентством курс дистанционного обучения, 'Прикладная наука онкология', нацелен на укрепление экспертных знаний в области радиотерапии в развивающихся странах. Находящийся в настоящее время в стадии аттестации, этот курс призван существенно уменьшить расходы, которые несут Агентство и государства-члены, проводя обучение врачей и других сотрудников, специализирующихся на радиотерапии.

### **Программа действий по лечению рака (ПДЛР)**

В настоящее время в развивающихся странах ежегодно регистрируется больше новых случаев рака, чем в промышленно развитых странах. Действительно, к 2020 году две трети прогнозируемых 10 млн. смертей от рака в год будут приходиться на развивающиеся страны. Вместе с другими международными организациями Агентство продолжает предоставлять свои экспертные знания в области радиотерапии развивающимся странам. С 1981 года оно оказало услуг в области радиотерапии более чем на 57 млн. долл. Более 22% его программы технического сотрудничества посвящено здоровью человека, и половина этой суммы выделяется на оказание или совершенствование услуг в области радиотерапии. Кроме того, Агентство вносит свой вклад в размере приблизительно 7-8 млн. долл. ежегодно на проекты технического сотрудничества, посвященные радиотерапии.

Однако, признавая масштабы надвигающегося кризиса с заболеваемостью раком во многих развивающихся странах, Агентство предложило Программу действий по лечению рака (ПДЛР), с тем чтобы приступить к удовлетворению юридических, регулирующих, технических и кадровых потребностей, связанных с внедрением, совершенствованием и расширением программы радиотерапевтического лечения в контексте национальных стратегий борьбы с раком и согласно приоритетам и нуждам заинтересованных стран и регионов. Хотя деятельность Агентства в области радиотерапии будет продолжаться, акцент будет смещен на оказание поддержки ПДЛР. Эта программа действий была одобрена Советом управляющих в июне 2004 года, причем Генеральная конференция приняла ее в сентябре в качестве резолюции, тем самым предоставив Агентству возможности изыскивать и направлять финансовые средства, предоставленные широким спектром традиционных и нетрадиционных доноров, с тем чтобы и далее повышать эффективность предоставления услуг в области радиотерапии государствам-членам.

### **Дозиметрия и медицинская радиационная физика**

11. Развитие и поддержание культуры обеспечения качества, позволяющей осуществлять точную дозиметрию, правильный подбор доз облучения и защиту пациентов, имеют первостепенное значение для успешного применения ядерных и радиационных методов в диагностике и лечении. В дополнение к проектам по оказанию помощи в области радиотерапии в рамках программы технического сотрудничества Агентства была пересмотрена база данных Справочника центров радиотерапии (DIRAC) наряду с помещением в Интернете средства планирования, которое позволяет определять нехватку лечебного потенциала и кадровых ресурсов в государствах-членах. Другая деятельность в этой области включает:

- Пересмотр технического документа, в котором приводится описание компонентов основной установки для лечения рака (IAEA-TECDOC-1040);
- Публикация доклада *“Ввод в эксплуатацию и обеспечение качества компьютеризованных систем планирования лучевой терапии”* (Серия технических докладов, № 430), с тем чтобы помочь государствам-членам проверить правильность их систем планирования лечения;
- Начало осуществления ПКИ, предусматривающего определение наиболее целесообразной технологии, предназначенной для использования в целях проверки дозы, получаемой пациентом в ходе терапии, известной как дозиметрия *in vivo*.

12. С целью оказания помощи государствам-членам в случае возможной ошибки в определении доз облучения, получаемых пациентами, Агентство расширило свою деятельность, направленную на устранение несоответствий дозиметрии в медицинской физике. Результатом явилась разработка 'Группы обеспечения качества в радиационной онкологии' (QUATRO), всеобъемлющего подхода, предусматривающего клиническую проверку (рис. 2). В качестве последующей деятельности был определен режим работы QUATRO и изучены возможные механизмы финансирования командировок группы.



*РИС. 2. Медицинские физики Агентства исследуют несоответствия результатов дозиметрии в больнице в рамках проекта QUATRO.*

13. В ответ на рост запросов о проведении калибровки датчиков, применяемых для измерения выходных параметров и проверки калибровки радиационных пучков и источников, используемых в диагностической радиологии, ядерной медицине и радиационной онкологии, Агентство в 2004 году приступило к расширению Дозиметрической лаборатории. Приглашенной со стороны группой независимого авторитетного рассмотрения была пересмотрена система управления качеством в лаборатории с целью укрепления связи между международной системой измерений и радиационными нормами членов Сети дозиметрических лабораторий вторичных эталонов (ДЛВЭ) МАГАТЭ/ВОЗ. В рамках смежной деятельности Агентство продолжало обеспечивать для государств-членов дозиметрическую калибровку и услуги по проверке в объеме, сопоставимом с предыдущими годами, а также оно участвовало в двух международных сравнениях в соответствии со своей функцией центральной лаборатории Сети ДЛВЭ МАГАТЭ/ВОЗ (рис. 3).



*РИС. 3. Точность измерения доз излучения имеет в радиотерапии жизненно важное значение. На фотографии физик в Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе калибрует дозиметр, который будет использоваться в одном из государств-членов.*

### **Питание и воздействие загрязнителей на здоровье человека**

14. Цели в области развития, сформулированные в Декларации Тысячелетия ООН, направлены на то, чтобы к 2015 году уменьшить вдвое число людей, страдающих от голода. Агентство оказывает помощь государствам-членам в их усилиях, направленных на достижение этих целей, предоставляя техническую поддержку для разработки и оценки стратегий борьбы с голодом и недоеданием.

15. Например, совместно с Международным исследовательским институтом по разработке продовольственной политики (IFPRI), базирующимся в Вашингтоне, округ Колумбия, и с Консультативной группой по международным и сельскохозяйственным исследованиям был разработан

новый ПКИ для оценки инновационных стратегий, направленных на борьбу с недоеданием, путем внедрения сортов сельскохозяйственной культуры с улучшенными питательными свойствами, обогащенных витаминами и микроэлементами. Полезность таких биообогащенных основных пищевых продуктов в качестве источников питательных микроэлементов (витамин А, железо и цинк) будет оцениваться с помощью методов стабильных изотопов.

16. Кроме того, Агентство участвует в разработке и оценке более традиционных стратегий, направленных на борьбу с недоеданием, таких, как обычное обогащение пищевых продуктов питательными веществами и диетическая модификация. ПКИ, предназначенный для поддержки местных соискателей степени PhD, продемонстрировал обнадеживающие результаты в Шри-Ланке в



*РИС. 4. Для контроля за потреблением молока младенцами матери вводится доза нерадиоактивного дейтерия, после чего производится отбор проб слюны ребенка.*

отношении различных стратегий, направленных на повышение биологической доступности железа и цинка с помощью пищевой добавки EDTA к обогащенной рисовой муке, и в Пакистане - благодаря добавлению витамина С для повышения биологической доступности железа из пищевых продуктов, традиционно используемых для дополнительного питания.

17. В качестве инструментов в приоритетных областях питания использовались хорошо зарекомендовавшие себя методы стабильных изотопов. С помощью этих методов на Мадагаскаре и в Сенегале была произведена оценка потребления вскармливаемыми грудью младенцами материнского молока (рис. 4). Кроме того, в рамках ПКИ по эмбриональному развитию, оценивался состав элементов в теле во время беременности. Методы стабильных изотопов также применялись в нескольких государствах-членах для определения расхода энергии и состава элементов в теле пожилых людей, а также взрослых людей, участвующих в региональном африканском проекте по оценке воздействия пищевых добавок на состояние питания у людей, инфицированных ВИЧ/СПИД.

18. В поддержку совместной работы Агентства с другими межправительственными и национальными организациями, а также для содействия его деятельности в области питания человека во время совещаний Международной консультативной группы по алиментарной анемии/Международной консультативной группы по витамину А в Лиме был проведен семинар-практикум. Кроме того, в целях изучения проблем применения стабильных изотопов в области питания человека были проведены технические совещания с ВОЗ, Агентством международного развития США и IFPRI.



# Водные ресурсы

## **Цель**

*Улучшить комплексное управление водными ресурсами, геотермальными ресурсами и специальными инфраструктурами водоснабжения на основе использования изотопной технологии.*

## **Изотопные методологии для защиты и рационального использования ресурсов поверхностных, подземных вод и геотермальных ресурсов**

1. Управление водными ресурсами оставалось приоритетным вопросом на международной повестке дня в 2004 году. После Международного года пресной воды-2003 Организация Объединенных Наций объявила 2005–2015 годы “Десятилетием действий: Вода для жизни” с целью акцентировать внимание на критической связи на всех уровнях между водой и развитием человека.

2. Агентство продолжает играть активную роль в содействии укреплению этой ключевой связи. Основной инициативой в этой области была помощь, оказанная Египту, Ливийской Арабской Джамахирии, Судану и Чаду в улучшении управления совместно используемой Нубийской системой водоносных горизонтов. В рамках общей цели укрепления институциональных, юридических и аналитических структур для рационального управления и использования этого водоносного горизонта Агентство оказывает помощь в развитии технического потенциала для использования изотопов с целью получения важных гидрологических данных. Проект получает финансирование от ПРООН/Глобального экологического фонда и включает участие других партнеров, таких, как ЮНЕСКО.

3. В сотрудничестве с Международной ассоциацией гидрологов Агентство совместно организовало заседание круглого стола по теме “Мировые перспективы ресурсов подземных вод”. Этот круглый стол, состоявшийся в октябре в Сакатекасе, Мексика, явился важным шагом в процессе, посредством которого международные организации будут развивать глобальное стратегическое видение использования и охраны подземных вод и который планируется начать на 4-м Всемирном форуме по водным ресурсам в 2006 году. Количественное определение времени пребывания подземных вод и параметров пополнения, в котором такие изотопные методы, как изотопное датирование гелий-третиевым методом, обеспечивают получение чрезвычайно важной информации, войдет в число основных элементов этого видения и разрабатываемых в результате стратегических планов.

4. Ключевой аспект деятельности Агентства в управлении водными ресурсами – это развитие партнерских отношений с международными и национальными организациями. Существенные усилия по развитию или укреплению такого сотрудничества включали:

- сотрудничество с ЮНЕП с целью публикации словаря аналитических методов химического и изотопного анализа воды;
- совместный семинар-практикум, проведенный с Экономической и социальной комиссией для Азии и Тихого океана Организации Объединенных Наций с целью формулирования стратегий оценки и смягчения последствий загрязнения подземных вод мышьяком и фторидами в районе реки Меконг в Юго-Восточной Азии;
- участие в специальных сессиях заседаний Американского геофизического союза, на которых были представлены и обсуждены работы Агентства по глобальному мониторингу изотопов в речной воде и осадках;
- сотрудничество в разработке и публикации мировой гидрологической карты Международной ассоциацией гидрогеологов (МАГ), Германской геологической службой и ЮНЕСКО;
- участие в новой инициативе во главе с ЮНЕСКО/МГП, МАГ и ЕЖКООН с целью разработки “Руководящих принципов определения границ охранных зон вокруг общественных запасов подземных вод и политики управления ими”;

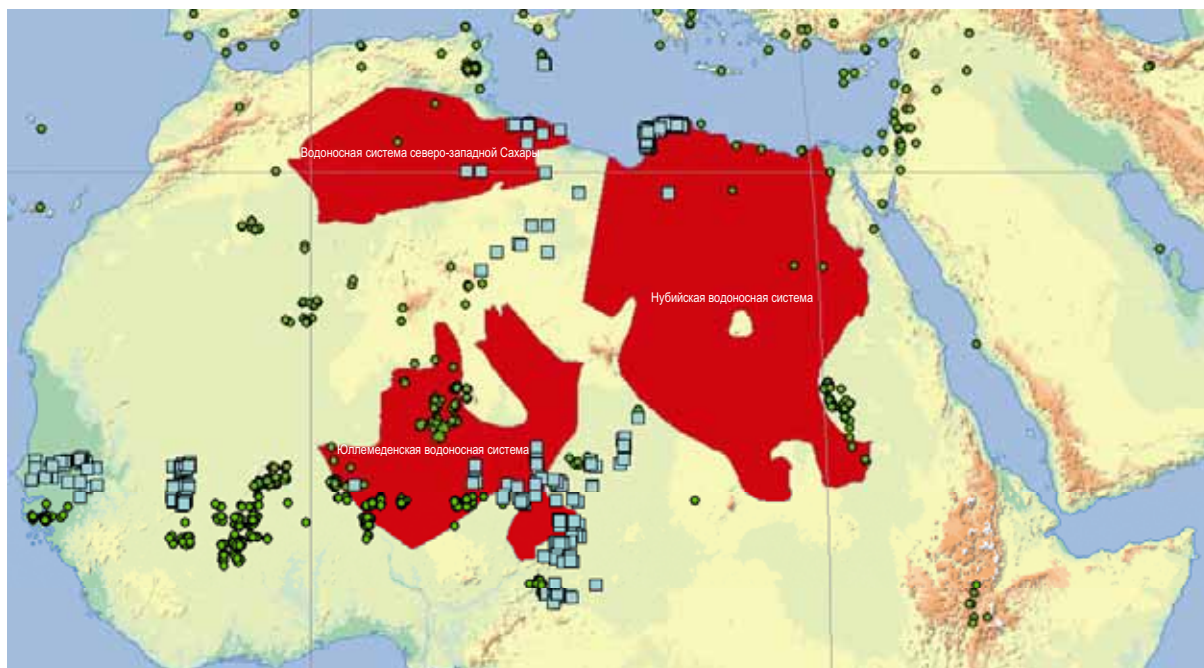


РИС. 1. Основные совместно используемые водоносные горизонты (показаны красным) в засушливых районах Африки. Зелеными кружочками обозначены станции ИСОХИС, а зеленовато-голубыми квадратиками показаны точки отбора проб воды в соответствии с базой данных ИСОХИС, которая использовалась для создания этой карты.

- расширение оперативной деятельности в рамках Совместной международной программы "Изотопы в гидрологии" МАГАТЭ-ЮНЕСКО, включая организацию региональных учебных курсов в Египте по использованию изотопных методов в мероприятиях по искусственному пополнению с целью решения приобретающего все большую важность вопроса управления пополнением водоносных горизонтов в засушливых районах для получения питьевой воды.

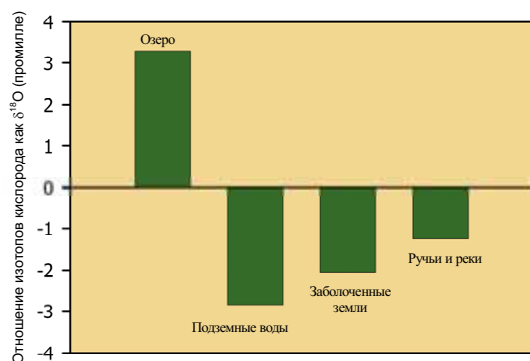
5. В сотрудничестве с Геологической службой США в рамках поддержки национальной программы по оценке ресурсов подземных вод Эфиопии была создана база гидрологических данных. Эта база данных будет важным инструментом оценки подземных вод, который позволит увеличить производство продовольствия и обеспечить снабжение питьевой водой в период засухи. Кроме того, ожидается, что она поможет улучшить планирование и осуществление изотопных исследований посредством программы Агентства по техническому сотрудничеству.

6. Был завершен региональный проект в Латинской Америке по устойчивому управлению ресурсами подземных вод. С использованием набора различных средств, включая изотопные методы, были определены основные гидрогеологические характеристики водоносных горизонтов в Колумбии, Коста-Рике, Никарагуа, Перу, Уругвае, Чили и Эквадоре. В некоторых странах результаты осуществления проекта были использованы для построения числовых моделей водоносных горизонтов, в то время как в других странах полученные данные по пополнению водоносных горизонтов и времени пребывания помогли национальным руководителям водохозяйственных органов в работе, направленной на улучшение практики охраны водных ресурсов и водоснабжения.

7. Восемь стран в Азии получили помощь в использовании изотопных методов для оценки геотермальных ресурсов. Этот проект укрепил национальный технический потенциал в проведении высококачественного химического анализа геотермических вод и в планировании и осуществлении полевых исследований с использованием изотопных методов. В рамках связанных с этим работ использовались стабильные и радиоактивные изотопные радиоиндикаторы для мониторинга подземной гидродинамики и межскважинных гидравлических связей в Индонезии, Китае и на Филиппинах.

8. В сотрудничестве с Венским университетом был подготовлен предварительный вариант основанной на использовании Интернета картографической системы. Система будет содействовать распространению базы данных ИСОХИС Агентства по изотопам в осадках, реках и подземных водах. На рисунке 1 представлен пример карты, полученной на основе информации, содержащейся в ИСОХИС, которая показывает совместно используемые водоносные горизонты в засушливых районах северной Африки, включая Нубийскую систему водоносных горизонтов. Другое важное применение данных об изотопном составе осадков - это улучшение глобальных моделей циркуляции, используемых для моделирования водного цикла Земли.

### Изотопные исследования в целях оптимального управления ограниченными водными ресурсами



Правильное понимание динамики притока и оттока воды является существенно важным для более эффективного управления ограниченными водными ресурсами в бассейне реки Нил. Агентство вместе с тремя прибрежными странами озера Виктория осуществляет в рамках Инициатив по бассейну реки Нил проект по повышению потенциала в определении водного баланса озера Виктория. Ожидается, что проект позволит получить чрезвычайно важную информацию о различных элементах водного баланса, особенно компонентах, относящихся к болотам и подземным водам.

Изотопные исследования бассейна озера Виктория позволяют получить веские доказательства того, что заболоченные земли, расположенные поблизости от озера, не образуются от воды озера (См. рисунок выше). Эта информация, которая ранее была не известна, является чрезвычайно важной для понимания гидрологии бассейна и для устойчивого управления водными ресурсами.

### Справочные изотопные данные и анализ для гидрологических применений

9. В августе в Вене был проведен международный симпозиум по обеспечению качества аналитических методов в изотопной гидрологии. Он явился первым мероприятием такого рода, в котором внимание было сосредоточено на современном положении дел в области аналитических методов в изотопной гидрологии. Участники согласились, что необходимо расширить усилия, направленные на обеспечение качества данных, посредством создания лабораторных систем обеспечения качества. В этой работе роль Агентства в разработке международных норм для изотопных измерений была признана центральной.

10. Был завершен ПКИ по изотопному составу осадков в Средиземноморском бассейне в зависимости от моделей циркуляции воздуха и климата. Особое внимание в исследованиях было уделено выяснению соотношения между происхождением и траекториями соответствующих воздушных масс и изотопным составом осадков и атмосферных водяных паров. Полученные результаты являются важными для исследования процессов, ответственных за образование осадков, и воздействия изменения климата и его изменчивости на водные ресурсы в средиземноморском регионе.

11. Была завершена подготовка руководства по использованию хлорфторуглеродов (ХФУ) в гидрологии, в котором содержится общий обзор датирования подземных вод с применением ХФУ. Эта публикация поможет исследователям в выборе соответствующего метода датирования современных подземных вод в различных гидрологических средах, таким образом, оказывая помощь государствам-членам в осуществлении их программ управления водными ресурсами.

# Охрана морской и земной сред

## **Цель**

*Расширить возможности государств-членов применять ядерные методы для определения и снижения остроты экологических проблем, вызываемых радиоактивными и нерадиоактивными загрязнителями.*

## **Морская среда**

1. Морская среда подвержена обширному воздействию ядерной деятельности, и, таким образом, для оценки тенденций и изучения океанографических процессов необходима информация о существующих уровнях радиоактивных и устойчивых изотопов. Это требует количественного определения природных и антропогенных источников радионуклидов в мировых океанах и морях, компьютерного моделирования рассеяния радионуклидов, а также изучения динамики водных потоков и отложений.

2. В этой связи Агентство организовало в ЛМС МАГАТЭ, в Монако, международную конференцию "Изотопы в экологических исследованиях — водный форум-2004". В ходе этой конференции были проведены специализированные практикумы по морским процессам в восточном Средиземноморье, данным изотопного анализа явления Эль-Ниньо (этой теме посвящен недавно инициированный Агентством ПКИ), совместной модели океанического климата, взаимодействию подземных вод и морской воды и подземным лабораториям для счета при низкоуровневых экологических измерениях. Конференция рассмотрела новейшие применения изотопов в морской геохимии и биологии, включая бюджетирование загрязнения в прибрежных зонах, динамику морской пищевой цепочки и прогнозы регионального и глобального изменения климата с использованием данных изотопного анализа высокого разрешения датированных отложений и кораллов.

3. Эти применения поддерживаются с помощью базы данных Информационной системы по морской среде (MARIS), разработанной ЛМС МАГАТЭ и внедренной в 2004 году. MARIS содержит проверенные данные о радионуклидах, устойчивых изотопах и нерадиоактивных радионуклидных индикаторах в морской среде, предоставленные государствами-членами и Агентством, и доступ к ней возможен на сайте <http://maris.iaea.org/>.

4. В области морской радиоэкологии были проведены исследования биоаккумуляции радионуклидов в морепродуктах и токсичных тяжелых металлов в видах, обитающих в окрестностях тропических островов и подвергающихся действию сбросов в результате добычи металлов, и в естественных и выращиваемых популяциях рыб и моллюсков, имеющих экономическое значение. Например, с помощью биоанализа радиоиндикаторов были проведены исследования биодоступности и воздействия мышьяка, поступающего с предприятий по производству удобрений на Кубе, и никеля, источником которого являются предприятия горнодобывающей промышленности во Французской Новой Каледонии, применительно к съедобным устрицам и моллюскам, обитающим в этих районах. Кроме того, в ряде европейских районов был обнаружен высокий уровень биоаккумуляции кадмия гребешком, и этот уровень приближается к предельным нормам, установленным регулирующими органами, или превышает их. Радиоиндикаторные данные позволяют проводить научно обоснованные оценки окружающей среды и безопасности в реальных экологических условиях.

5. В Агентстве накоплены экспертные знания в сфере измерения соотношений природного урана-238 и продукта его распада – тория-234 (U/Th). Эти соотношения могут использоваться для определения коэффициента вертикального стока и осаждения углерода в океане. В целях завершения проводимых Агентством межрегиональных сравнений потоков выноса углерода на основе метода U/Th ЛМС МАГАТЭ участвовала в экспедициях в Антарктику, Средиземное море и Тихий океан, организованных Францией, Германией и США. Полученные результаты являются вкладом в первую комплексную оценку глобального стока углерода в океанах для использования в климатических моделях.

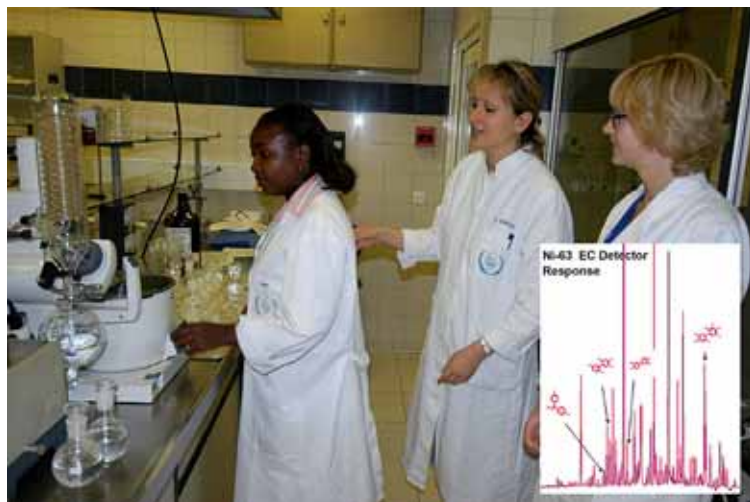


РИС. 1. Исследование и подготовка в ЛМС МАГАТЭ по извлечению пестицидов из морской биоты. На вставке показано газовое хроматографическое разделение и обнаружение индивидуальных пестицидов.

7. Агентство оказывает содействие региональным программам подготовки кадров и морских исследований, в том числе проектам Глобального экологического фонда – ПРООН в Каспийском и Черном морях, осуществляемой ЮНЕП Программе оценки и контроля загрязнения в районе Средиземного моря (МЕД ПОЛ) и Региональной организации по охране морской среды (РОПМЕ) в Персидском заливе. Оно оказывает содействие государствам-членам также в соответствии с программой технического сотрудничества Агентства. Например, Программа ПРООН по Ираку обеспечивала финансирование ЛМС МАГАТЭ в целях координации масштабного обследования загрязнения морских отложений, вызванного обломками приблизительно 35 судов в иракских водных путях. Скринингу на предмет выявления широкого диапазона устойчивых и токсичных загрязнителей (тяжелых металлов и нефтяных углеводородов) были подвергнуты более 190 проб осадков. В 20 пробах были проведены детальные исследования углеводородов, пестицидов и изотопов урана (рис. 2). Результаты используются для обеспечения проведения спасательных работ с минимальным риском для людей и морской среды.

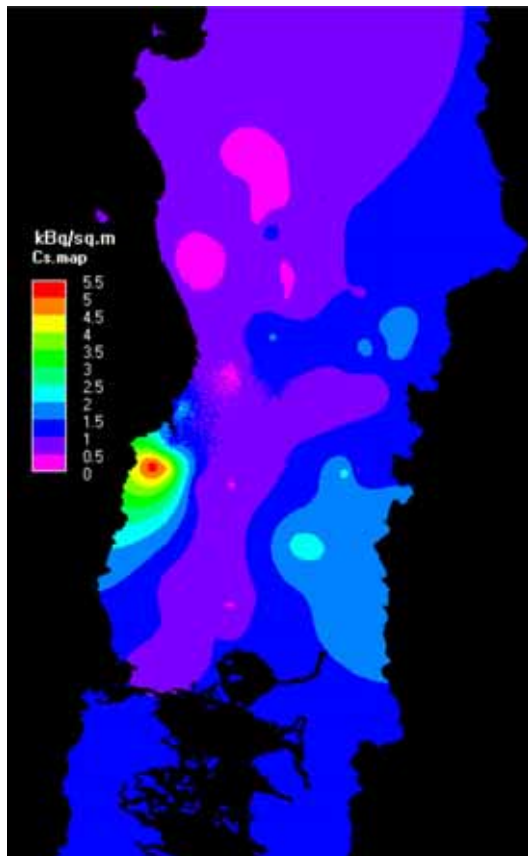
## Земная среда

8. Полная оценка радиологических последствий в случае выброса радионуклидов в окружающую среду требует моделей и средств принятия решений, которые учитывают меняющиеся пространственные и временные факторы, определяющие экологическое поведение радионуклидов и, следовательно, дозы, получаемые людьми. Новые результаты анализов использовались для обновления значений параметров в целях прогнозирования переноса радионуклидов, в том числе плутония, америция и радиоактивных материалов природного происхождения, в различных климатических средах и экосистемах в Африке, Антарктиде, Азии, Австралии, Восточной Европе и Южной Америке. Вместе с тем большинство имеющихся в настоящее время радиоэкологических моделей было разработано только для умеренных

6. В рамках программы Службы контроля качества анализа ЛМС МАГАТЭ подготовила и распространила морские эталонные материалы среди более 120 участников межлабораторных исследований (рис. 1). Результаты этих исследований будут использоваться для определения значений концентрации в пробах, которые затем могут применяться в качестве эталонных материалов.



РИС. 2. Отбор проб загрязнения (верхняя вставка) и хроматографический анализ (нижняя вставка) отложений, отобранных на обломках одного из 35 судов в иракских водных путях и их окрестностях.



*РИС. 3. Использование ГИС для системы поддержки принятия решений по экологическим вопросам. Показана карта отложений цезия-137 для Чили, которая была получена с использованием методов контурной обработки, а также данных наземных измерений выпадения дождевых осадков и цезия-137.*

сред, и они испытывались именно в таких средах. В результате Агентство приступило к разработке моделей для других потенциально важных сред. В частности, была разработана и адаптирована к конкретным условиям нескольких азиатских стран радиоэкологическая модель для прогнозирования поведения цезия-137 в условиях рисовых полей и его переноса в рис.

9. В целях содействия оценке географического распространения выпадений цезия-137 в определенных регионах Чили Агентство помогало Южному университету Чили и немецкому Национальному центру исследований в области окружающей среды и здравоохранения в разработке систем поддержки принятия решений по экологическим вопросам (EDSS) (рис. 3). В EDSS используется географическая информационная система (ГИС) для оценки сценариев потенциального загрязнения и вариантов восстановительной деятельности, приспособленных к местным условиям.

10. Была произведена оценка биодоступности радионуклидов в системах почва-растение и коэффициентов переноса в растения для Семипалатинского региона Казахстана. Данная оценка проводилась в поддержку разработки плана комплексной радиологической оценки в соответствии с рекомендацией, содержащейся в одной из резолюций 53-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН, принятой на 57-й сессии в 2002 году. Продолжается проверка некоторых конкретных параметров, таких, как перенос радионуклидов из кормов в организм местных

пород лошадей и овец. Была оказана техническая и методологическая поддержка в дальнейшей разработке DECODA (проектирование, разработка и демонстрация всеобъемлющей и систематической базы данных по Семипалатинскому полигону) - базы данных, содержащей прошлые и нынешние данные о радиологической ситуации на полигоне. С использованием этой информации была проведена оценка нынешних годовых доз на внутренние органы, получаемых от цезия-137 и стронция-90 людьми, проживающими в пределах полигона, и необходимости вмешательства. Основным выводом состоит в том, что некоторые районы необходимо исключить из сельскохозяйственного использования.

11. Была разработана новая основа для принятия решений по оптимизации лесных контрмер, принимаемых через длительный период после загрязнения. В этой основе используется подход, учитывающий многочисленные критерии и базирующийся на анализе главных путей облучения и применения радиологических, социально-экономических и экологических критериев выбора оптимальных стратегий для контрмер, принимаемых в отношении лесов и, следовательно, земных сред.

12. ЛМС МАГАТЭ оказывала поддержку в форме технического руководства по радиологическим проблемам миссии Всемирного банка в Беларусь, цель которой – исследование социально-экономического воздействия аварии на Чернобыльской АЭС. Она включала помощь в разработке сельскохозяйственных контрмер, призванных уменьшить облучение от получаемых доз и, там, где это осуществимо, обеспечить большие доходы. Кроме того, были распространены выводы экспериментальных исследований по чистым технологиям производства и обработки сельскохозяйственной продукции, и были предоставлены консультации по требованиям рационального использования окружающей среды для безопасного потребления лесоматериалов и сопутствующих отходов, в том числе тех, которые применяются в качестве котельного топлива.

# Физические и химические применения

## **Цель**

*Повысить социально-экономические выгоды в ключевых секторах государств-членов благодаря применению радиоизотопов и радиационной технологии для производства товаров и услуг, в результате чего будет достигнуто улучшение медицинского обслуживания и повышение эффективности промышленного производства, а также обеспечение эффективных служб контроля качества.*

## **Производство радиоизотопов и разработка радиофармацевтических препаратов**

1. Одной из главных целей Агентства является оказание государствам-членам поддержки в развитии технологий для местного производства и использования радиоизотопов. В этой связи было начато проведение координированных исследований, посвященных технологии производства иттрия-90 и рения-188 для терапевтического использования.
2. Иммуноанализы, которые используются прежде всего для клинических применений, полезны также и в других областях, таких, как животноводство, гигиена труда, мониторинг окружающей среды, фармакология и судебная практика. В течение года было завершено осуществление ПКИ, посвященного использованию радиоиммуноанализов для неклинических применений, в результате чего были разработаны три аналитические процедуры. С целью оказания помощи в области животноводства был разработан иммуноаналитический метод для измерения прогестерона в пробах молока. С целью контроля загрязнения продовольствия был разработан метод для измерения афлатоксина В1 в экстрактах пищевых продуктов. Кроме того, был разработан анализ для измерения атразина в пробах окружающей среды с целью поддержки деятельности по экологическому мониторингу.

## **Ядерные и радиоаналитические методы**

3. По-прежнему серьезной проблемой остаются обнаружение, идентификация и удаление брошенных мин, и в настоящее время на местах фактически не применяются никакие новые технологии, которые бы дополняли или заменяли металлоискатели и ручной поиск с помощью щупа. В результате этого, операции по разминированию продолжают оставаться трудоёмкими, дорогостоящими и опасными. В рамках недавно завершившегося ПКИ по применению ядерных методов для идентификации противопехотных наземных мин 13 исследовательских групп из 11 стран опубликовали результаты своих исследований в специальном выпуске международного журнала *“Прикладные исследования и изотопы”*. Один из выводов состоял в том, что, хотя отдельные датчики и демонстрируют обнадеживающие результаты, ни один из них в случае использования в одиночку, по-видимому, не может надежным образом обнаруживать и идентифицировать наземные мины. Консультанты рекомендовали предпринять дополнительные исследовательские усилия с целью определения того, каким образом можно объединить различные датчики, с тем чтобы повысить потенциал обнаружения и установления характеристик самых разнообразных наземных мин, выявляемых на местах. Разрабатывается новый ПКИ по этой теме.
4. Было начато осуществление нового ПКИ, посвященного применению ядерных аналитических методов для идентификации предметов искусства. Цель этого ПКИ состоит в том, чтобы продемонстрировать пользу ядерных аналитических методов для определения подлинности предметов в областях искусства и археологии с целью исследования и защиты культурного наследия.
5. Была создана группа экспертов для подготовки доклада о роли ядерных аналитических методов в судебных расследованиях и об использовании этих методов с целью удовлетворения потребностей правоохранительных органов. В этот доклад будут включены конкретные исследования и рекомендации в отношении надлежащего обращения с пробами при проведении полицейских расследований.

6. Агентство продолжало получать многочисленные запросы, касающиеся подготовки кадров и аттестации персонала с целью применения методов неразрушающих испытаний (НРИ). Более 40 ученых приняли участие в учебных курсах Агентства в различных регионах. Кроме того, при поддержке Агентства было создано "общество НРИ" для стран АФРА.

### **Технология и применения радиационной обработки**

7. Были достигнуты успешные результаты в разработке новых материалов посредством использования радиолитических методов в рамках ПКИ, посвященного радиационному синтезу мембран, реагирующих на раздражители, гидрогелей и адсорбентов для целей разделения. Один конкретный разработанный гидрогель может обеспечить высокую эффективность при удалении цинка, кадмия, кобальта и свинца из сточных вод. Другие сорбенты, разработанные в рамках этого ПКИ, могут применяться для очистки сточных вод с целью рециркуляции, а также для извлечения ценных металлов, используемых в электронной и других отраслях промышленности. Были также продемонстрированы сорбенты для извлечения урана из морской воды. В результате проведения этого исследования государства-члены, сталкивающиеся с проблемами загрязнения сточными водами, высказали ряд предложений относительно проектов технического сотрудничества. В качестве следующего этапа предусматривается проведение полевых испытаний новых разработанных материалов.



*Рис. 1. Опытная установка для электронно-лучевой обработки отходящих дымовых газов на теплоэлектростанции "Марица Восток-2" в Болгарии.*

8. Радиационная обработка или сочетание радиационной технологии с обычными биологическими-химическими-физическими процессами может помочь в восстановлении загрязненных поверхностных вод и в борьбе с загрязнением воздуха. В этой связи в Республике Корея началось сооружение промышленной установки после успешной эксплуатации опытной установки для обработки сточных вод в комплексе по производству красителей. Что касается загрязнения атмосферы, то Агентство оказало поддержку эксплуатации в Болгарии опытной установки по очистке отходящих дымовых газов, образующихся в результате сжигания высокосернистого лигнита (Рис 1). Были зарегистрированы коэффициенты эффективности удаления на уровне 95% для оксидов серы и 80% для оксидов азота, что

свидетельствует о потенциале этой технологии при обработке различных видов низкокачественного органического топлива. Тот факт, что побочным продуктом технологического процесса является удобрение, делает эту технологию особенно привлекательной.

### **Применения промышленных радиоизотопных индикаторов**

9. Было начато осуществление нового ПКИ, посвященного использованию изотопов в качестве индикаторов для контроля процессов повышения нефтеотдачи и оптимизации эксплуатации геотермальных резервуаров для производства электроэнергии. В той же области в ходе исследований был рассмотрен ряд конкретных случаев, где радиоизотопные методы могут использоваться в качестве инструментального средства для проверки пригодности вычислительных моделей гидрогазодинамических процессов (ВМГП). В результате осуществления ПКИ был разработан пакет учебного программного обеспечения, содержащий рекомендации в отношении базовых принципов и применений ВМГП и технологий распределения времени пребывания.



## Лаборатории Агентства в Зайберсдорфе

10. В рамках деятельности, осуществляемой в Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе, основное внимание уделяется процедурам обеспечения качества, предназначенным для повышения уверенности в использовании передаваемых технологий, а также для обеспечения надежности данных, получаемых национальными и региональными лабораториями. Акцент ставится на содействии методам, применение которых вносит вклад в мониторинг окружающей среды и оценку устойчивого развития, при этом пристальное внимание уделяется управлению качеством, ведущему к аккредитации. Лаборатории оказывают также поддержку научно-техническим программам Агентства путем предоставления экспериментальных установок и услуг. Например, Аналитическая лаборатория по гарантиям (АЛГ) проводит анализ проб для осуществляемой Агентством программы проверки гарантий. В 2004 году Чистая лаборатория АЛГ провела анализ 620 проб окружающей среды в связи с применением гарантий.

11. Важной задачей Лабораторий в Зайберсдорфе является подготовка ученых из развивающихся стран в отношении использования ядерных методов и технологий. В 2004 году Агентство приняло у себя 61 научного стажера с целью подготовки в различных лабораториях в Зайберсдорфе (Рис. 2).

12. В Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе была смонтирована и испытана недорогая система для манипулирования микрочастицами. Эта система основана на использовании стереомикроскопа и работает в пошаговом режиме “удобном для эксплуатации”. В сочетании с применением аналитических методов, таких, как рентгеновская флюоресценция или рентгеновская томография, она может использоваться для определения характеристик отдельных микрочастиц и других микроскопических объектов.

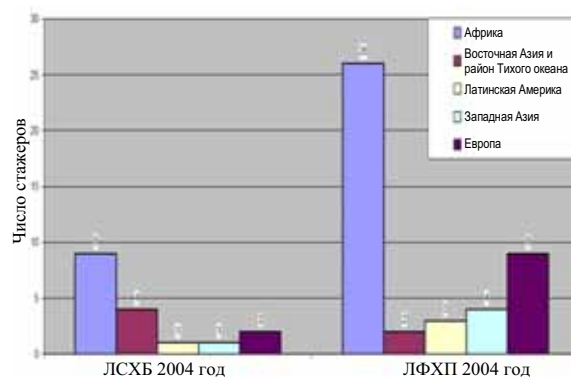


РИС. 2. Число стажеров, прошедших подготовку в Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе в 2004 году, по географическим регионам (ЛСХБ: Лаборатория сельского хозяйства и биотехнологии; ЛФХП: Лаборатория физики, химии и приборов).



РИС. 3. Система для манипулирования микрочастицами, смонтированная в Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе.

Безопасность и сохранность

# Безопасность ядерных установок

## **Цель**

*Повысить возможности государств-членов в области достижения и поддержания высокого уровня безопасности и физической безопасности на проектируемых, сооружаемых или эксплуатируемых ядерных установках.*

## **Национальная регулирующая инфраструктура для безопасности ядерных установок**

1. В рамках услуг Международной группы по рассмотрению вопросов регулирования (ИРРТ) Агентства предоставляются консультации и помощь государствам-членам с целью укрепления и повышения действенности их органов регулирования ядерной безопасности. В 2004 году полномасштабные последующие миссии ИРРТ были направлены в Армению и Китай.
2. Была создана Информационная система по инцидентам МАГАТЭ-ОЭСР/АЯЭ (ИСИ) для обмена информацией о необычных событиях на АЭС и повышения информированности о фактических и потенциальных проблемах безопасности. В настоящее время ИСИ содержит около 3200 докладов. В 2004 году были представлены 74 новых доклада, что немного больше, чем в 2003 году. В 2004 году сохранялась тенденция к сокращению задержек в представлении докладов, и большинство полных докладов в настоящее время направляются в течение одного года после даты события. Число стран, принимающих участие в аналогичной сети, Информационной системе по инцидентам на исследовательских реакторах (ИСИИР), увеличилось с 38 до 42 и охватывает свыше 90% эксплуатируемых в настоящее время исследовательских реакторов.

## **Информационные и коммуникационные сети и глобальная инфраструктура безопасности ядерных установок**

3. Агентство продолжает поддерживать Глобальный режим ядерной безопасности, основанный на надежных национальных инфраструктурах безопасности и широком присоединении к международно-правовым документам, с целью сохранения высоких уровней безопасности во всем мире. Главным в роли Агентства является разработка международных норм безопасности и обеспечение применения этих норм, а также оказание поддержки обмену информацией. Примером этого является участие Агентства в Азиатской сети ядерной безопасности (АСЯБ). Это – региональная сеть безопасности, созданная для анализа информации и обмена существующими и новыми знаниями и практическими навыками с целью дальнейшего повышения безопасности ядерных установок в Азии. Руководящий комитет АСЯБ провел свое совещание в начале 2004 года и создал тематические группы по анализу безопасности, культуре безопасности, обучению и подготовке кадров и эксплуатационной безопасности. Регулярная эксплуатация этой сети началась в 2004 году, и ее центры существуют в Германии, Китае, Республике Корея и Японии. Расположенный в Агентстве центр этой сети содержит главную индексную базу данных. Национальные центры создаются в Индонезии, Малайзии и Вьетнаме.

4. В рамках своей Стратегии обучения и подготовки кадров в области безопасности ядерных установок Агентство в 2004 году продолжало разрабатывать стандартные пакеты учебных материалов. Кроме того, было завершено создание модуля для самооценки АЭС. Были разработаны также инструментальные средства дистанционного обучения для самоподготовки. В этой связи завершилось создание модуля по эксплуатационной безопасности АЭС и была разработана специальная серия мультимедийных материалов по нормам ядерной безопасности.

#### **Нормы безопасности Агентства: доклад о положении дел**

В 2004 году были опубликованы следующие нормы, касающиеся безопасности ядерных установок:

- Формат и содержание документации по техническому обоснованию безопасности АЭС (GS-G-4.1);
- Защита от внутренних пожаров и взрывов в проектах АЭС (NS-G-1.7);
- Проектирование систем аварийного энергоснабжения АЭС (NS-G-1.8);
- Проектирование системы теплоносителя реактора и связанных с ней систем на АЭС (NS-G-1.9);
- Проектирование систем защитной оболочки реактора для АЭС (NS-G-1.10);
- Защита от внутренних опасностей, помимо пожаров и взрывов (NS-G-1.11).

### **Использование усовершенствованных средств для оценки безопасности**

5. Агентство доставило и установило Интегрированную систему обучения и анализа аварий (ИСОАА) для Курской АЭС в Российской Федерации. ИСОАА, которая представляет собой интегрированную систему программного обеспечения и аппаратных средств и включает модули для детерминированного анализа, подготовки кадров, справочной работы и вероятностного анализа, может быть расширена с целью охвата других аналитических инструментальных средств. Благодаря этой системе персонал станций, организации технической поддержки и регулирующие органы приобретают потенциал для проведения всеобъемлющего анализа аварий, безопасности и возможного риска. ИСОАА может быть сконфигурирована для других АЭС или ядерных установок и имеет гибкие и модульные свойства для учета вносимых изменений, усовершенствований и дополнений, которые отражают технологические и вычислительные достижения или новые применения.

6. В большинстве стран разработка вероятностной оценки безопасности (ВОБ) стала обычным требованием для каждой АЭС. Международная группа по рассмотрению вероятностных оценок безопасности (ИПСАРТ) Агентства предоставляет услуги по независимому авторитетному рассмотрению с целью укрепления ВОБ для принятия связанных с безопасностью решений во время проектирования и эксплуатации станций. В 2004 году было осуществлено две миссии ИПСАРТ с целью проверки соответствия данных моделирования и важных методологических вопросов, связанных с разработкой ВОБ для АЭС “Тяньвань” в Китае и АЭС “Сайзуэлл В” в Соединенном Королевстве.

### **Инженерно-техническая безопасность существующих ядерных установок**

7. Завершилась повторная оценка сейсмической безопасности существующих АЭС в странах, эксплуатирующих реакторы типа ВВЭР, а сами установки были существенно модернизированы. Наиболее важные модернизации и технические усовершенствования были осуществлены с использованием детерминированных подходов, разработанных главным образом в США, но приспособленных к конкретным условиям ВВЭР. Была проведена повторная оценка АЭС “Козлодуй” (Болгария), “Пакш” (Венгрия), а также “Моховце” и “Богунице” (Словакия). Было также проведено повторное рассмотрение Армянской АЭС с уделением особого внимания действиям, требуемым для осуществления программы полной и всесторонней оценки.

8. На ряде площадок и станций применяются вероятностные методы с целью дополнения оценки и модернизаций, осуществляемых с использованием детерминированных подходов. В 2004 году в рамках предоставляемых Агентством услуг по рассмотрению вопросов инженерно-технической безопасности были проведены рассмотрения вероятностных оценок сейсмической опасности для АЭС “Чернаводэ” в Румынии и Армянской АЭС.

9. Сфера охвата и название утвержденной в 2003 году внебюджетной программы по аспектам безопасности долгосрочной эксплуатации реакторов типа PWR были изменены, с тем чтобы отразить включение в нее всех реакторов с водным замедлителем. Деятельность по этой программе направляется руководящим комитетом, который провел одно совещание в 2004 году, и осуществляется четырьмя рабочими группами, также проводившими заседания в течение года. В рамках этой программы было разработано руководство по обеспечению качества, а также завершена подготовка “стандартного процесса рассмотрения”.

### **Эксплуатационная безопасность**

10. В 2004 году в услугах, предоставляемых Группой по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ) Агентства, были отмечены некоторые существенные достижения. Из шести осуществленных миссий ОСАРТ (плюс одна предшествующая вводу в эксплуатацию миссия ОСАРТ и три последующих посещения) четыре были направлены в государства-члены с развитыми ядерными программами. Особого упоминания заслуживают полученные Агентством приглашения осуществить миссии ОСАРТ в Российскую Федерацию и США в рамках трехлетнего графика, совпадающего с процессом рассмотрения Конвенции о ядерной безопасности.

11. Результаты миссий ОСАРТ свидетельствуют об общем улучшении материального состояния структур, систем и компонентов, а также о более четком формулировании целей управления и программ подготовки кадров. Большинство рекомендаций ОСАРТ сосредоточены на областях осуществления процедур и политики, соблюдения и усиления отраслевой практики по технике безопасности, контроля управления и внедрения рабочей практики по ядерной безопасности, а также осуществления программ обмена эксплуатационным опытом, касающимся событий низкого уровня и событий, близких к отказам.

12. Еще одна предоставляемая Агентством услуга - процесс независимых авторитетных рассмотрений показателей и опыта обеспечения эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР) - служит основой для более тщательного рассмотрения эксплуатационного опыта в рамках миссий ОСАРТ. В 2004 году в Китае состоялся семинар-практикум ПРОСПЕР, а в Пакистане и Испании были проведены подготовительные совещания и семинары.

### **Эволюционные и инновационные реакторы**

13. С целью оценки безопасности эволюционных и инновационных реакторов была разработана методология, основанная на интеграции концепций глубокоэшелонированной защиты с учетом информации о риске. Эта методология была использована для разработки свода требований безопасности, применимых к любому типу реактора. Кроме того, был подготовлен технический документ, который будет опубликован в 2005 году. (Работа, осуществляемая Агентством в области инновационных ядерных реакторов, более подробно обсуждается в главе “Ядерная энергетика” настоящего доклада.)

### **Безопасность исследовательских реакторов и установок топливного цикла**

14. Кодекс поведения по безопасности исследовательских реакторов – международно-правовой документ, не имеющий обязательной силы, - предоставляет государствам руководящие материалы по разработке и согласованию политики, законов и регулирующих положений и рекомендаций в отношении образцовой практики в управлении безопасностью исследовательских реакторов. Он был принят Советом управляющих в марте и одобрен Генеральной конференцией на ее очередной сессии в сентябре.

15. Агентство продолжало получать ответы на начатый в 2002 году обзор безопасности исследовательских реакторов. В целом ответы свидетельствовали о том, что эксплуатационная безопасность и регулирующий надзор обеспечиваются надежным и эффективным образом и что следует сосредоточить внимание на обеспечении качества, обращении с радиоактивными отходами и аварийной готовности. Все реакторы, о которых поступили сообщения о том, что они эксплуатируются или остановлены, находились также под определенным независимым надзором главным образом со стороны официального регулирующего органа. В большинстве ответов отмечалось, что остановленные реакторы планируются запустить вновь или снять с эксплуатации.

16. Агентство в рамках оказываемых им услуг по Комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР) осуществило миссию пред-ИНСАРР в Нидерланды с целью определения масштабов работы и подготовки будущей миссии. Одна полномасштабная миссия была осуществлена в Демократическую Республику Конго, и четыре последующие миссии были направлены в Бангладеш, Грецию, Румынию и Чили с целью оценки прогресса в выполнении рекомендаций предыдущих миссий. Кроме того, были осуществлены семь миссий по безопасности с целью рассмотрения конкретных тем. Из этих 13 миссий шесть были связаны с исследовательскими реакторами, на которые распространяется действие соглашений Агентства о проектах и поставках. Агентство оказывает также государствам-членам помощь в безопасной эксплуатации их исследовательских реакторных установок (Рис. 1).

17. Безопасность установок топливного цикла является для Агентства относительно новым направлением деятельности. Были разработаны и на совещании технического комитета в декабре признаны пригодными к применению Руководящие принципы оказания помощи государствам-членам в содействии непрерывному повышению эксплуатационной безопасности их установок топливного цикла посредством использования эффективной практики. К тому же Агентство в сотрудничестве с ОЭСР/АЯЭ разрабатывает "Систему уведомления об инцидентах с топливом и их анализа (FINAS)" с целью обмена информацией о значимых событиях, анализах и усвоенных уроках. В декабре 2004 года на первом совещании Технического комитета национальных координаторов системы FINAS были одобрены руководящие принципы FINAS, а также разработана система, основанная на использовании Интернета.



*РИС. 1. Ввод в эксплуатацию исследовательского реактора в Зариа, Нигерия.*

# Радиационная безопасность и безопасность перевозки

## **Цель**

*Достичь глобальную согласованность и повысить уровни защиты населения от радиационного облучения и уровни безопасности и сохранности источников излучения, а также обеспечить надлежащее выполнение Агентством его обязанностей по охране здоровья и обеспечению безопасности в отношении собственных операций.*

## **Укрепление национальной и глобальной инфраструктуры радиационной безопасности и безопасности перевозки**

1. Многие государства приступили к осуществлению обширных программ с целью введения в силу законодательства и создания регулирующей инфраструктуры, которые бы учитывали соответствующие Нормы безопасности МАГАТЭ и международно-правовые документы<sup>1</sup>. Начиная с 1999 года в ряде резолюций Генеральной конференции было подчеркнуто важное значение роли Агентства в оказании поддержки развитию национальных инфраструктур радиационной безопасности и в особенности национальных регулирующих инфраструктур.

2. Ярким примером являлись модельные проекты технического сотрудничества по совершенствованию инфраструктуры радиационной защиты. К декабрю 2004 года общее число государств-членов, участвующих в осуществлении проектов в их регионе, превысило 90. К концу 2004 года 48 участвующих государств (55%) создали регулиующую основу и ввели контроль профессионального облучения. В большинстве участвующих государств-членов, однако, все еще требуется проделать значительную работу с целью введения контроля за медицинским облучением и облучением населения, а также создания потенциала аварийной готовности и аварийного реагирования.

3. Агентство существенно укрепляет свою деятельность (главным образом, используя внебюджетные ресурсы) по содействию развитию регулирующих инфраструктур в государствах-членах и государствах, таковыми не являющихся. Это осуществляется прежде всего посредством предоставления услуг службы Оценки инфраструктуры радиационной безопасности (РаСИА), использования Информационной системы для регулирующих органов (РАИС 3.0), разработки пакетов учебных материалов для работников регулирующих органов по наиболее соответствующим видам медицинской и отраслевой практики, а также создания Сети регулирующих органов по радиационной безопасности. Кроме того, в настоящее время введена в эксплуатацию основанная на использовании Интернета система для сбора и распространения среди экспертов национальных регулирующих органов информации о радиационной безопасности. В 2004 году миссии РаСИА были направлены в 21 государство, а также 3 региональных семинара-практикума по использованию и техническому обслуживанию РАИС были организованы в регионах Африки, Европы и Восточной Азии.

---

<sup>1</sup> МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ - "Международные основные нормы безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения", Серия изданий МАГАТЭ по нормам безопасности, № 115, (1996 год); "Юридическая и государственная инфраструктура ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности радиоактивных отходов и безопасности перевозки", Серия изданий МАГАТЭ по нормам безопасности, № GS-R-1 (2000 год); "Кодекс поведения по безопасности и сохранности радиоактивных источников" IAEA/CODEOC/2004, специальная публикация (2004 год).

4. После многих лет обсуждений был достигнут международный консенсус в отношении публикации Руководства по безопасности по применению концепций исключения, изъятия и освобождения от контроля. В этой публикации устанавливаются уровни концентраций активности радионуклидов в материалах, ниже которой нет необходимости применять регулирующий контроль.

#### **Нормы безопасности Агентство: доклад о положении дел**

В 2004 году были опубликованы следующие нормы, касающиеся радиационной безопасности и безопасности перевозки:

- Регулирующий контроль источников излучения (совместная публикация ФАО, МОТ, ПАОЗ, ВОЗ) (GS-G-1.5);
- Применение концепций исключения, изъятия и освобождения от контроля (RS-G-1.7);
- Правила безопасной перевозки радиоактивных материалов издания 1996 года (с поправками, внесенными в 2003 году) (TS-R-1).

### **Информационные и коммуникационные сети для радиационной безопасности и безопасности перевозки**

5. С целью содействия обмену знаниями и опытом в области ядерной безопасности Агентство оказывает помощь в создании региональных сетей ядерной и радиационной безопасности, таких, как Иберо-американская сеть радиационной безопасности. В 2004 году была разработана и испытана предварительная структура этой сети.

6. В настоящее время введена в эксплуатацию связывающая различные центры сеть, предназначенная содействовать коммуникации и обмену информацией между региональными, национальными и сотрудничающими учебными центрами Агентства. На веб-сайте этой сети ее члены могут получить доступ к апробированным пакетам учебных материалов, документам и докладам, поступившим от учебных центров, являющихся членами.

### **Радиационная защита персонала**

7. В сентябре 2003 года Совет управляющих одобрил План действий по радиационной защите персонала, разработанный Агентством в сотрудничестве с МОТ. Помимо оказания государствам помощи в разработке, поддержке и при необходимости усовершенствовании программ радиационной защиты работников, этот План действий включает виды деятельности, связанные с облучением на рабочих местах в результате воздействия повышенного естественного радиационного фона. Последующая деятельность, осуществленная Агентством и МОТ в 2004 году, включала созыв в Вене в феврале первого совещания руководящего комитета с целью определения приоритетов, при этом дальнейшие совещания планируется проводить с интервалами в 12–18 месяцев. Кроме того, в Серии докладов по безопасности была выпущена публикация *“Радиационная защита персонала при добыче и обработке сырьевых материалов”*, которая была подготовлена совместно Агентством и МОТ.

8. Помимо этого, Агентство предоставило более 90 государствам-членам существенную техническую поддержку в разработке их программ контроля профессионального облучения, главным образом в рамках своего модельного проекта технического сотрудничества по совершенствованию инфраструктуры радиационной защиты. Более 80% участвующих государств создали систему индивидуального дозиметрического контроля, охватывающего работников, которые подвержены наибольшему риску облучения.



## **Радиологическая защита пациентов**

9. На своем совещании в 2004 году Руководящая группа специалистов, контролирующая выполнение Плана действий по радиационной защите пациентов, приняла решение о том, что следует использовать Интернет для распространения среди лиц, прописывающих и использующих излучения в медицинской практике, информации о радиационной защите пациентов. Агентство затем разработало прототип веб-сайта, на котором будут размещены учебные материалы для медицинских специалистов. Этот прототип будет обсужден с другими международными организациями и профессиональными органами, участие которых представляется важным для достижения успеха в его использовании.

10. В процессе проведения серии совещаний с участием экспертов, изготовителей и представителей Международной электротехнической комиссии был разработан проект документа, в котором определяется, что необходимо для стандартизации, представления и регистрации данных о дозах, получаемых пациентами при использовании компьютерной томографии, флюороскопии и интервенционных методов. В области радиационной защиты проводилась и другая работа, в частности:

- Разработка методологии для установления местных руководящих (эталонных) уровней для диагностической радиологии и ее применение в региональном проекте, в котором принимают участие 11 латиноамериканских государств-членов.
- Начало осуществления в Иордании, Казахстане, Кувейте и Республике Молдова пилотных проектов по усовершенствованию качества изображения и снижению дозы облучения пациентов.
- Созыв семинара-практикума для кардиологов с целью повышения осведомленности о важности управления процедурами, связанными с высокими дозами облучения в интервенционной радиологии.
- Предоставление пакетов учебных материалов по радиационной защите во всех областях медицинских применений излучений.
- Проведение научных исследований по обеспечению надлежащей сбалансированности между качеством изображений и дозами, получаемыми пациентами при применении интервенционных процедур, цифровой радиологии и компьютерной томографии.

## **Контроль за радиоактивными источниками**

11. К концу 2004 года 70 государств выразили свою поддержку Кодексу поведения по безопасности и сохранности радиоактивных источников и намерение проводить работу по соблюдению его положений. Один из разделов этого Кодекса посвящен импорту и экспорту радиоактивных источников высокой активности. Руководящие материалы по этому вопросу были одобрены Советом управляющих в сентябре 2004 года.

12. Кроме того, в 2004 году Комиссия по нормам безопасности одобрила Руководство по безопасности по категоризации радиоактивных источников. Эта категоризация была использована в качестве основы для Кодекса поведения. В сентябре 2004 года Совет управляющих одобрил политику Агентства в отношении содействия эффективным и устойчивым национальным регулирующим инфраструктурам для контроля за источниками излучения.

13. Бесхозные радиоактивные источники стали причиной смертельных или серьезных поражений неизвестных лиц, нашедших их. Наличие этой проблемы, а также опасений по поводу того, что бесхозные или уязвимые источники могут быть приобретены для злоумышленных целей, привело многие страны к рассмотрению возможности принятия согласованных мер для улучшения контроля за ними. В техническом документе Агентства (IAEA-TECDOC-1388) излагается соответствующая методология для укрепления контроля за радиоактивными источниками, использование которых санкционировано, а также для восстановления контроля за бесхозными источниками. Агентство оказывает государствам-членам помощь в применении этой методологии с целью разработки их национальных стратегий для повышения контроля за радиоактивными источниками, в том числе за бесхозными источниками. В этой связи в 2004 году были осуществлены миссии в Боливию, Казахстан, Литву, Панаму, Украину и Уругвай. В рамках последующей работы по выполнению рекомендаций предыдущих миссий в отношении, например, предоставления технической помощи с целью обеспечения сохранности уязвимых источников основное внимание уделялось Филиппинам и Объединенной Республике Танзания.

14. В рамках “Инициативы трех сторон”, с которой выступили Агентство, Российская Федерация и США в отношении обеспечения сохранности радиоактивных источников и надлежащего обращения с ними:

- уязвимые источники были демонтированы и перевезены в безопасные и надежные хранилища в Республике Молдова, Таджикистане и Эстонии;
- технические проекты и приготовления для аналогичной работы были завершены в Азербайджане, Беларуси, Казахстане и Республике Молдова;
- в Узбекистан была направлена миссия по выяснению фактов.

### **Безопасность перевозки радиоактивных материалов**

15. В марте 2004 года Совет управляющих одобрил План действий по безопасности перевозки радиоактивных материалов, в котором указывается направление деятельности Агентства в области безопасности перевозки на следующие пять лет. Сферы деятельности включают рассмотрение и пересмотр *Правил безопасной перевозки радиоактивных материалов* (Правил перевозки), совершенствование процесса рассмотрения, обеспечение соблюдения требований и обеспечение качества, решение вопросов, связанных с отказами выполнять перевозки, аварийное реагирование, определение ответственности и поддержание связи. В рамках этого Плана действий уже завершено осуществление ряда мероприятий. Что касается вопросов, связанных с отказами выполнять перевозки, то в июле был организован форум по выяснению фактов с целью определения причин и возможных решений. В сентябре группа специалистов провела свое первое совещание с целью рассмотрения Правил перевозки.

16. В 2004 году была завершена миссия Службы оценки безопасности перевозки (ТранСАС) во Францию. Была направлена также подготовительная миссия в Японию с целью осуществления миссии ТранСАС в 2005 году.

17. В ноябре Совет управляющих одобрил Правила перевозки издания 2005 года.

### **Готовность и реагирование в случае ядерных или радиационных аварийных ситуаций**

18. Агентство предоставляет ряд услуг с целью оказания государствам-членам помощи в поддержании аварийной готовности и аварийного реагирования. Оно является также участником Плана международных организаций по совместному управлению радиационными аварийными ситуациями. В 2004 году было выпущено новое издание этого плана.

19. В 2004 году Агентство было информировано о 38 событиях, связанных или предположительно связанных с ионизирующими излучениями. В 19 из этих случаев государства оповестили Агентство о конкретном событии, предложили предоставить официальную информацию или обратились с запросом об оказании помощи в соответствии с Конвенцией о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации (Конвенцией о помощи). В других 19 случаях Агентство информировали отдельные лица или средства массовой информации. Во всех случаях Агентство предприняло надлежащие действия, такие, как проверка информации, предоставление запрашивающей стороне официальной информации или помощи или посреднических услуг Агентства. В одном случае в ответ на запрос в соответствии с Конвенцией о помощи были неотложно предоставлены специальные медикаментные средства для лечения пострадавшего в инциденте в Лиа, Грузия.

20. На втором совещании компетентных органов, определенных в соответствии с Конвенцией об оперативном оповещении о ядерной аварии и Конвенцией о помощи, участники подчеркнули необходимость согласования каналов связи и помощи между государствами с целью обеспечения наилучшего использования технологий и потенциальных возможностей. Компетентные органы согласились взаимодействовать с Секретариатом в разработке плана действий. Впоследствии такой план, озаглавленный “Укрепление международной системы готовности и реагирования в случае ядерных и радиационных аварийных ситуаций”, был одобрен на сессии Совета управляющих в июне.

# Обращение с радиоактивными отходами

## **Цель**

*Повысить степень согласованности в политике, критериях, нормах и обеспечении их применения в глобальном масштабе, а также в методах и технологиях для достижения безопасности в процессе обращения с радиоактивными отходами, с тем чтобы защитить людей и окружающую их среду от потенциальных последствий для здоровья, связанных с реальным или потенциальным облучением от радиоактивных отходов.*

## **Защита населения и окружающей среды**

1. Существуют четкие международные нормы контроля сбросов с целью защиты населения, и, согласно оценкам НКДАР ООН, дозы, получаемые людьми в результате этих сбросов, являются пренебрежимо малыми. Однако внимание общественности в настоящее время сосредоточивается на защите нечеловеческой биоты. Хотя радиационные воздействия на биоту изучены, существующие международные руководящие материалы по контролю радиоактивных сбросов и вмешательству не содержат ясных рекомендаций по защите биоты. На состоявшейся в Стокгольме в 2003 году международной конференции на тему: “Защита окружающей среды от воздействия ионизирующих излучений” была заложена основа для защиты нечеловеческой биоты. В качестве последующей деятельности в течение 2004 года был проведен ряд консультаций в целях разработки проекта международного плана действий по радиационной защите окружающей среды.

2. В рамках относящейся к данному вопросу деятельности Агентство создало проект “Экологическое моделирование в целях обеспечения радиационной безопасности (ЭМРАС)”. Этот проект предусматривает оценку и оптимизацию различных моделей переноса радиоактивности от ядерного источника к лицам из населения или биоте.

3. Чернобыльский форум Организации Объединенных Наций является проектом Агентства, связанным с осуществлением принятой в 2002 году в масштабах всей системы ООН инициативы 2002 года, известной как “Гуманитарные последствия Чернобыльской ядерной аварии - стратегия восстановления”; в соответствии с этой инициативой Агентство организовывало три совещания в рамках Форума и пять совещаний Группы экспертов по окружающей среде. Параллельно ВОЗ провела серию совещаний своей Группы экспертов по здравоохранению. Технический доклад Форума был завершен в 2004 году и представлен для замечаний его участникам, после чего его обсудят на совещании Форума в апреле 2005 года. На сентябрь 2005 года также планируется проведение международной конференции на тему: “Чернобыль: взгляд назад ради пути вперед”.

## **Безопасность обращения с радиоактивными отходами и их захоронения**

4. В 2004 году Генеральный комитет для Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами рассмотрел опыт Первого совещания по рассмотрению и рекомендовал усовершенствованные меры для их принятия следующим совещанием договаривающихся сторон в 2006 году.

5. Продолжалась работа по осуществлению Плана действий по безопасности обращения с радиоактивными отходами, одобренного Советом управляющих в 2000 году и пересмотренного в 2003 году. Например, Агентство и ОЭСР/ОЯЭ провели совещания по вопросу о совместной разработке международных норм безопасности для геологического захоронения.

6. Государства-члены все шире используют согласованный на международном уровне подход к оценке безопасности, разработанный в рамках проекта ИСАМ<sup>1</sup> с целью рассмотрения вопросов безопасности установок для захоронения отходов низкого и среднего уровней активности. В результате применения этой методологии на ряде более старых установок в Восточной Европе были определены проблемы, связанные с захоронением долгоживущих и высокоактивных закрытых источников на некоторых установках.

7. В декабре 2004 года Агентство провело в Кордобе, Испания, Международный симпозиум по захоронению низкоактивных радиоактивных отходов, который стал форумом для обсуждения политики и стратегии обращения с отходами низкого уровня активности. Один из главных выводов симпозиума состоит в том, что схему классификации Агентства следует пересмотреть, с тем чтобы более тесно увязать ее с общей схемой обращения со всеми типами радиоактивных отходов, в которой для каждого типа отходов определяется подходящий маршрут захоронения.

8. В 2004 году был опубликован доклад *“Наблюдение и мониторинг приповерхностных хранилищ радиоактивных отходов”* из Серии докладов по безопасности № 35. В нем государствам-членам предлагаются рекомендации и примеры образцовой практики, касающейся программ наблюдения и мониторинга установок для приповерхностного захоронения.

9. Был опубликован доклад: *“Последствия разделения и трансмутации при обращении с радиоактивными отходами”* (Серия технических докладов, № 435). Уделяя основное внимание аспектам разделения и превращения, связанным с радиоактивными отходами, эта публикация содержит техническую информацию для лиц, ответственных за принятие решений, касающуюся возможных долгосрочных последствий принимаемых в настоящее время решений по обращению с отходами.

10. В качестве документа IAEA-TECDOC-1397 был опубликован заключительный доклад ПККИ на тему о поведении упаковок низко- и среднеактивных отходов в условиях долгосрочного хранения. ПККИ содействовал проведению НИОКР, касающихся поведения упаковок отходов, а также обмену информацией в этой области.

11. В менее крупных странах, не имеющих больших количеств накопленных отходов, вызывает интерес концепция региональных хранилищ. В публикации Агентства *“Создание многонациональных хранилищ радиоактивных отходов: инфраструктурная основа и сценарии сотрудничества”* (IAEA-TECDOC-1413) рассматриваются различные аспекты таких хранилищ для государств-членов, заинтересованных в совместном использовании хранилищ для радиоактивных отходов и/или отработавшего топлива.

## **Снятие с эксплуатации**

12. В июне 2004 года Совет управляющих одобрил план действий по снятию с эксплуатации ядерных установок. Одним из первых мероприятий, завершенных в соответствии с этим планом, была публикация специального доклада на тему: *“Положение дел в области снятия с эксплуатации ядерных установок в мире”*. В этом докладе предпринимается попытка определить уровень усилий, которые потребуются отрасли для безопасного выполнения необходимых задач, связанных со снятием с эксплуатации. Как показано на рис. 1, общая стоимость снятия с эксплуатации всех типов ядерных установок за период 2001-2050 годов составляет приблизительно 1 триллион долларов.

---

<sup>1</sup> Усовершенствование методологий оценки безопасности применительно к установкам для приповерхностного захоронения радиоактивных отходов (ПККИ Агентства, осуществлявшийся в период 1997-2000 годов).

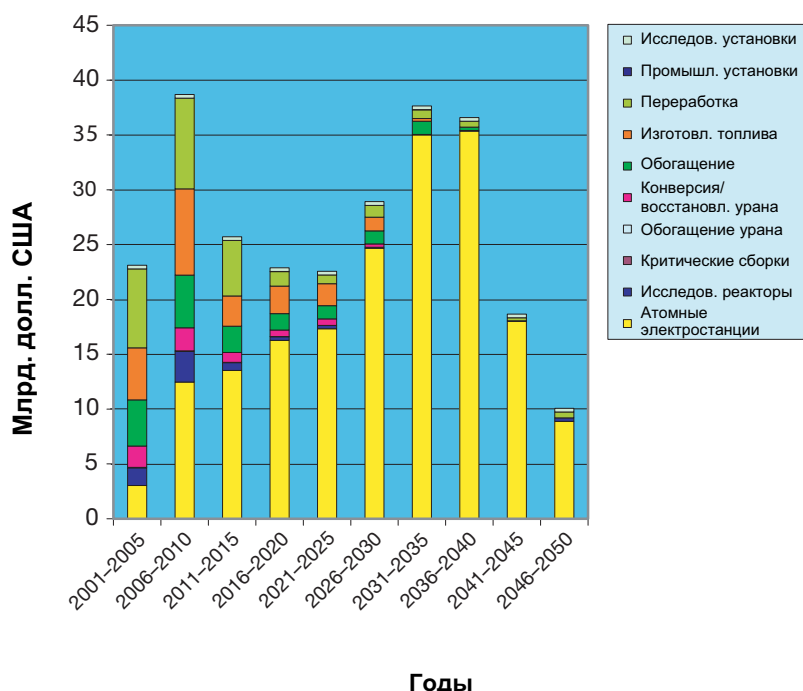


Рис. 1. Общая стоимость снятия с эксплуатации различных типов ядерных установок за период 2001-2050 годов.

13. Одной из проблем является отсутствие приемлемых на международном уровне норм освобождения материала от регулирующего контроля после завершения деятельности по снятию с эксплуатации. В сентябре 2004 года Агентство - вместе с Европейской комиссией - профинансировали проведение семинара-практикума ОЭСР/ОЯЭ, принимающей стороной которого были Компания по управлению АЭС в Италии и Итальянское агентство по охране окружающей среды и предоставлению технических услуг по эффективному и рентабельному снятию с эксплуатации. Участники отметили, что такие руководящие материалы теперь содержатся в публикации из Серии норм безопасности МАГАТЭ "Применение концепций исключения, изъятия и освобождения от контроля" (RS-G-1.7).

14. В 2004 году были опубликованы доклады: "Соображения безопасности при переходе от эксплуатации ядерных установок к снятию их с эксплуатации" (Серия докладов по безопасности № 36) и "Переход от эксплуатации ядерных установок к снятию их с эксплуатации" (Серия технических докладов № 420). Эти доклады поддерживают и дополняют рекомендации, приведенные в Руководствах по безопасности Агентства. Особое внимание в них уделяется техническим, управленческим и организационным вопросам, возникающим в период перехода от эксплуатации к снятию с эксплуатации, и предоставляются руководящие материалы о том, как свести к минимуму задержки и излишние затраты, оптимизировать кадровые и другие ресурсы и инициировать подготовительную деятельность для снятия с эксплуатации.

15. В ходе реализации проектов по снятию с эксплуатации возникает множество организационных и управленческих потребностей. В опубликованном в 2004 году техническом документе, озаглавленном "Планирование, управление и организация снятия с эксплуатации ядерных установок: усвоенные уроки" (IAEA-TECDOC-1394), представлены основные вопросы и практический опыт, полученный при снятии с эксплуатации некоторых крупных ядерных установок.

## Восстановление загрязненных площадок

16. Поверхностная окружающая среда на части территорий ряда государств-членов загрязнена радиоактивными остатками. Загрязнение окружающей среды происходит также вследствие существующей практики ядерной деятельности. Размеры загрязненных территорий и площадок колеблются от небольших участков в промышленных зданиях до крупных отвалов хвостов обогащения и до испытательных военных полигонов, охватывающих сотни квадратных километров. Агентство возглавляет инициативу, в осуществлении которой принимают участие ОЭСР, ЕБРР и Всемирный банк,

по оказанию помощи ряду стран в Центральной Азии в восстановлении площадок, на которых проводились добыча и обогащение урана. Агентство взаимодействует также с правительством Казахстана, Европейской комиссией и НАТО с целью определения остающихся радиологических проблем на бывшем ядерном полигоне в Семипалатинске. В ходе другой миссии была завершена предварительная оценка радиологических условий на бывших французских испытательных полигонах в Ин-Эккере и Реггане, Алжир.

### **Проекты по оценке безопасности**

17. В 2004 году взаимное сравнение методологий оценки безопасности продолжилось благодаря созданию нового проекта, известного под названием “Оценка безопасности, позволяющая принимать решения касающиеся обращения с радиоактивными отходами”. Цель этого проекта состоит в изучении различных подходов к оценке безопасности деятельности, включающей операции с радиоактивными отходами перед их захоронением, в том числе их кондиционирование и хранение.

18. Еще один проект, начатый в 2004 году - Оценка и демонстрация безопасности снятия с эксплуатации ядерных установок - имеет целью разработку согласованной методологии для оценки и подтверждения безопасности во время снятия с эксплуатации и проведение образцовых оценок безопасности для отдельных ядерных установок посредством применения этой методологии.

### **Услуги по обращению с радиоактивными отходами**

19. По просьбе правительства Австралии Агентство предприняло проведение международного независимого авторитетного рассмотрения лицензионной заявки, представленной Управлением образования, науки и подготовки кадров Австралии, в целях создания установки для приповерхностного захоронения радиоактивных отходов низкого уровня активности и короткоживущих отходов. В качестве основы для своей оценки Международная группа Агентства по рассмотрению использовала Объединенную конвенцию о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами. Группа сделала вывод, что процесс выбора площадки был проведен тщательно и что избранная площадка является вполне перспективной в плане удовлетворения одобренных на международном уровне целей и критериев безопасности. Однако было признано необходимым проведение дальнейшей работы в целях подтверждения безопасности до того, как регулирующий орган одобрит строительство и эксплуатацию установки.

20. Агентство провело миссию для рассмотрения разработанной компетентным органом Чехии по хранению радиоактивных отходов Программы создания глубинного геологического хранилища. В ходе этой миссии группа экспертов провела встречу со старшим руководством компетентного органа и с его правлением, а также с представителями министерства торговли и промышленности и различными заинтересованными сторонами, которые участвовали в процессе выбора площадки.

# Физическая ядерная безопасность

## **Цель**

*Повысить информированность государств-членов и их способность контролировать и обеспечивать защиту ядерных и других радиоактивных материалов, ядерных установок и транспортировки от террористических или других незаконных действий, а также обнаруживать такие действия, реагировать на них и при необходимости принимать меры по обеспечению инженерно-технической безопасности.*

## **Оценка потребностей в области физической ядерной безопасности, анализ и координация**

1. Ведущую роль в деле повышения физической ядерной безопасности в государствах-членах стали играть Комплексные планы поддержки физической ядерной безопасности (КППФЯБ). КППФЯБ предлагает централизованную платформу для работы, которую предстоит выполнять в течение продолжительного периода времени. К концу 2004 года были разработаны и переданы для согласования 12 КППФЯБ, и пять государств представили письма с сообщением о своем согласии.
2. Международная консультативная служба Агентства по физической ядерной безопасности (ИНССерв), которой государства-члены могут пользоваться по запросу, предусматривает направление в государства миссий - групп экспертов для оценки потребностей в дополнительных или улучшенных мерах, связанных с физической ядерной безопасностью. Выработанные группой ИНССерв рекомендации обеспечивают платформу для оказания последующей, более конкретной помощи в обеспечении физической ядерной безопасности посредством программ МАГАТЭ или в рамках двусторонней помощи. В 2004 году миссии ИНССерв посетили Аргентину, Венесуэлу, Индонезию, Йемен, Колумбию, Малайзию, Марокко, Нигерию, Сербию и Черногорию, Тунис и Уругвай.
3. Другая услуга, предлагаемая Агентством, - это Международная консультативная служба по физической защите (ИППАС), проводящая рассмотрение систем физической защиты, относящихся к ядерным материалам. Кроме того, в настоящее время разрабатываются услуги типа ИППАС по оценке физической защиты других радиоактивных материалов. В 2004 году были проведены три миссии ИППАС в дополнение к другим подготовительным и последующим миссиям.
4. Методология проектной угрозы (ПУ) обеспечивает основу для государственной системы физической защиты. Стремясь содействовать внедрению концепции ПУ, Агентство предоставило государственным должностным лицам, ответственным за физическую ядерную безопасность установок и физическую защиту ядерного материала, базовую информацию о ПУ и методологию ее разработки. Кроме того, Агентство провело семинары-практикумы с целью оказать помощь компетентным органам Бразилии, Болгарии, Исламской Республики Иран, Мексики, Перу и Филиппин в разработке и поддержании их концепций ПУ.
5. В декабре 2004 года с Европейской комиссией было подписано "Соглашение о взносах", устанавливающее механизм поддержки Европейским союзом через Фонд физической ядерной безопасности деятельности по обеспечению сохранности ядерного и другого радиоактивного материала, в том числе используемого в неядерной деятельности, и повышению потенциала обнаружения и реагирования в ряде государств Юго-Восточной Европы и Центральной Азии. После оценки потребностей проекты будут осуществлены в трех областях: укрепление физической защиты ядерных и других радиоактивных материалов, находящихся в процессе использования, хранения и транспортировки, а также ядерных установок; укрепление сохранности радиоактивных материалов в неядерных применениях; и укрепление государственного потенциала обнаружения незаконного ядерного оборота и реагирования на него.



*Рис. 1. Участники региональных учебных курсов по практической эксплуатации систем физической защиты, Обнинск, Российская Федерация.*

6. Программа подготовки кадров в области физической ядерной безопасности на 2004 год включала приблизительно 40 курсов, охватывающих вопросы повышения информированности о физической ядерной безопасности, борьбы с незаконным оборотом, подготовки кадров в области использования оборудования для обнаружения, физической защиты и ядерной судебной экспертизы (рис. 1). Другие соответствующие курсы охватывают государственные системы учета и контроля ядерного материала и системы управления инвентаризацией радиоактивных источников. Кроме того, Украина получает помощь в создании учебного плана по физической ядерной безопасности, защите и учету материалов, предназначенного для студентов старших курсов вузов.

### **Технические, административные и регулирующие меры в государствах-членах по защите и контролю ядерного материала**

7. Радиоактивные источники используются в многочисленных отраслях промышленности во всем мире, и из-за их большого количества весьма трудно обеспечить их защитой. Несмотря на сложность этой задачи, Агентство активно занимается повышением информированности международной общественности о необходимости контролировать и обеспечивать физическую защиту радиоактивных источников в местах их нахождения. Как указывается в Кодексе поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников, который был завершен в 2003 году, “основная ответственность за безопасное обращение с радиоактивными источниками и их сохранность возлагается на лиц, которым выдаются соответствующие официальные разрешения”.

8. Соответственно, в ходе 11 миссий ИНСсерв, выполненных в 2004 году, были даны широкие оценки уровню сохранности источников в соответствующих странах. Агентство провело два региональных учебных курса по сохранности источников и один региональный семинар для повышения информированности руководителей и лиц, ответственных за принятие решений, о Кодексе поведения. Агентство также продолжило осуществление важного проекта по разработке национальных стратегий восстановления контроля за бесхозными источниками, организовав в октябре проведение семинара-практикума.

9. Агентство вступило в региональное партнерство с Австралией и США с целью повышения информированности о потребностях, связанных с обеспечением сохранности источников, и обучения сотрудников регулирующих органов и пользователей в Юго-Восточной Азии. Агентство также продолжало деятельность по оказанию государствам помощи в развитии регулирующих инфраструктур, предназначенных для обеспечения безопасности и сохранности источников. В этой связи в течение года была осуществлена приблизительно 21 такая миссия. А в рамках своего партнерства с Российской Федерацией и США в соответствии с “Трехсторонней инициативой”, имеющего целью демонтаж и перемещение высокоактивных уязвимых источников в бывшем Советском Союзе, Агентство завершило один контракт и согласовывало пять других с целью перемещения опасных источников в более безопасные места нахождения в этом районе мира.

10. Агентство продолжало оказывать государствам-членам помощь в подготовке национального законодательства в области физической ядерной безопасности, включая разработку законодательной базы, содержащей основные требования и процедуры, касающиеся контроля за радиоактивными источниками и физической защиты ядерного материала. В целях содействия данному процессу был



опубликован технический документ *“Усиление контроля за радиоактивными источниками, разрешенными к использованию, и восстановление контроля над бесхозными источниками: национальные стратегии”* (IAEA-TECDOC-1388). Работа над этим документом началась в то время, когда главной задачей было предоставление государствам-членам руководящих материалов относительно их стратегий контроля за радиоактивными источниками с целью предотвращения аварий. Однако позже было признано, что методология для выявления бесхозных источников и установления контроля над ними также вносит вклад в укрепление физической ядерной безопасности в государствах.

11. После совещания экспертов в области физической защиты и международной ядерной безопасности был подготовлен доклад, содержащий руководящие принципы для выявления областей, критически важных для защиты ядерных установок от саботажа. В нем излагается, каким образом могут быть определены жизненно важные структуры системы и компоненты, которые будут подвергнуты рассмотрению с точки зрения физической безопасности, а также методологии их защиты от злоумышленных действий. В еще одном докладе, касающемся руководящих принципов для самостоятельной оценки технических аспектов безопасности физической защиты ядерных установок от саботажа, объединены вопросы безопасности и физической безопасности, имеющие отношение к саботажу на ядерной установке. Эти проекты руководящих принципов уже использовались в нескольких семинарах-практикумах по данной тематике.

12. Физическая защита от злоумышленных действий, совершаемых персоналом с санкционированным доступом, является темой проекта Франции и США, и данный вопрос координируется Агентством. В 2004 году началась работа над техническим документом, который включает методологию решения проблемы “угрозы, исходящей от внутреннего нарушителя”, в частности, в отношении как физической защиты от несанкционированного изъятия, так и саботажа. Целью этой публикации является обеспечение основы для проведения “семинаров-практикумов по угрозе, исходящей от внутреннего нарушителя”, которые подготавливаются параллельно. Началась также работа над техническим документом, касающимся повышения потенциала АЭС реагировать на условия, создаваемые террористическим нападением. Цель состоит в планировании действий, которые предотвратили бы потенциальный выброс радиоактивности.

### **Обнаружение деятельности, связанной с ядерными и другими радиоактивными материалами, и реагирование на нее**

13. На случай, если меры защиты и контроля ядерных или других радиоактивных материалов не работают, государствам необходимо располагать эффективными возможностями обнаружения, пресечения хищений и незаконного оборота этих материалов и соответствующего реагирования на них, а также на саботаж и угрозы его применения. Агентство оказывало помощь государствам-членам в расширении указанных возможностей, проводя миссии по оценке, результатом которых часто были запросы о проведении учебных курсов для должностных лиц передового эшелона. Кроме того, Агентство проводило семинары по повышению информированности руководителей и лиц, ответственных за принятие решений, рассматривая такие вопросы, как адаптация технологии к условиям рабочей среды и продолжающаяся поддержка со стороны Агентства, которая необходима в таких областях, как подготовка кадров и обеспечение устойчивости.

14. Весьма полезным результатом инициатив по обучению в области физической ядерной безопасности было получение откликов о контрольно-измерительных приборах, используемых участниками. Оценки удобства для пользователя и точности оборудования были обобщены и представлены проектировщикам и изготовителям оборудования. Агентство также провело тематические семинары по применению приборов и оборудования, такие, как курс по применению переносных приборов для определения изотопов. В результате миссий Агентства по оценке была начата модернизация оборудования для пограничного контроля в Азербайджане, Беларуси, Боснии и Герцеговине, Бывшей югославской Республике Македония, Грузии, Сербии и Черногории, Объединенной Республике Танзании, Украине и Хорватии.

15. Агентство продолжает прилагать усилия, направленные на укрепление мер реагирования в государствах-членах. Учебные курсы по борьбе с ядерным терроризмом и по инцидентам, связанным с незаконным оборотом ядерных и других радиоактивных материалов, были проведены в Беларуси, Боливии, Грузии, Малайзии, Польше, Румынии, Объединенной Республике Танзании и Турции. Агентство также осуществило миссию по реагированию на инциденты в Нидерландах.

16. Продолжалось расширение Базы данных о незаконном обороте (ITDB), причем увеличилось как число участвующих государств, так и количество сообщений об инцидентах. В 2004 году в ITDB участвовало 81 государство, и в общей сложности государства сообщили о 121 инциденте, 93 из которых произошли в течение 2004 года (рис. 2). Это самое высокое число инцидентов, подтвержденных Агентству за отдельно взятый год начиная с 1993 года.

17. Фактически в 2004 году впервые с 2001 года было отмечено увеличение числа подтвержденных инцидентов, связанных с ядерными материалами, что свидетельствует о предоставлении государствами-членами более полной информации и, в частности, о сохраняющейся озабоченности относительно ядерного оборота. Один связанный с таким оборотом инцидент, который был подтвержден Агентству в 2004 году, но произошел в 2003 году, касался приблизительно 170 г высокообогащенного урана (89%). Примечательно также, что ряд инцидентов были связаны с незаконным владением ядерным материалом или намерением продать его.

18. Данные также свидетельствуют о продолжении постепенного увеличения ежегодного числа подтвержденных инцидентов, связанных с радиоактивными источниками. Они являются подтверждением того, что проблема с обеспечением сохранности радиоактивных источников во всем мире по-прежнему актуальна, включая высокий риск, опасные радиоактивные источники и сохраняющуюся потребность в повышении эффективности контроля и защиты этих веществ, а также в мерах по обнаружению таких явлений и реагированию на них. Инциденты, связанные с хищением, незаконным обладанием или намерением незаконно продать радиоактивные источники, указывают на потенциальную возможность их приобретения в целях злоумышленного применения, а инциденты, связанные с обнаружением радиоактивных источников в металлоломе, означают наличие рисков для окружающей среды и могут также свидетельствовать о попытках нарушения экологических предписаний посредством несанкционированного захоронения радиоактивных источников.

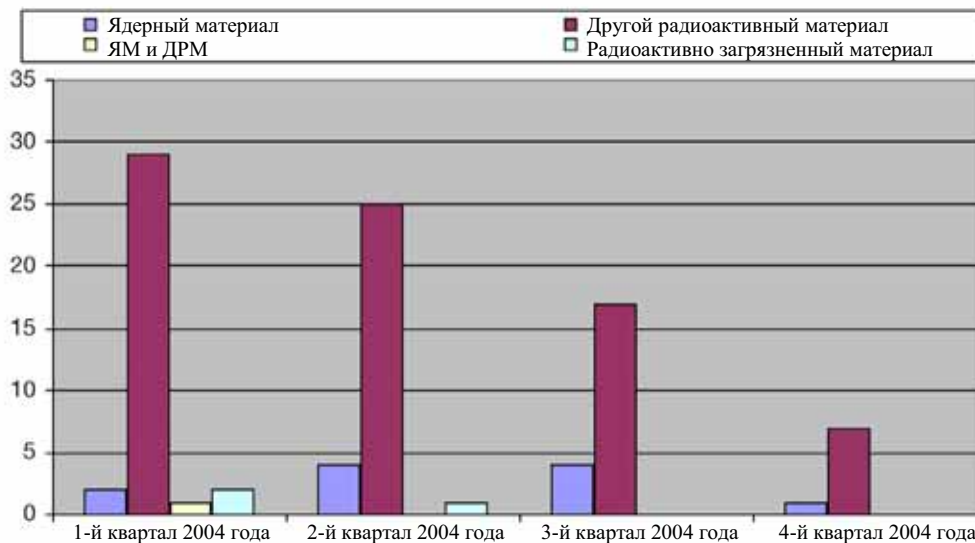


РИС. 2. Подтвержденные инциденты в 2004 году, информация о которых была представлена в ITDB (ЯМ – ядерный материал, ДРМ – другой радиоактивный материал).

19. Компакт-диск, содержащий информацию об инцидентах, связанных с незаконным оборотом, был разослан государствам-участникам и международным организациям. Совещания и другие обмены между Агентством и международными организациями, включая Организацию по безопасности и сотрудничеству в Европе и Интерпол, создали основу для двустороннего сотрудничества и взаимной поддержки. И, наконец, государствам-членам и международным организациям были направлены квартальные отчеты ITDB, содержащие оценку и статистические данные. Важное значение анализа содержащейся в ITDB информации состоит в том, что он способствует внутреннему планированию и определению приоритетности деятельности, связанной с физической ядерной безопасностью, наряду с тем, что помогает государствам-членам предотвращать и обнаруживать незаконный оборот ядерного и другого радиоактивного материала и реагировать на него.

### **Конвенция о физической защите ядерного материала**

20. В 2004 году в общей сложности еще 11 государств стали участниками Конвенции 1979 года о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ), и таким образом число государств-участников достигло 109.

21. Начался официальный процесс внесения поправок в КФЗЯМ. В июле 2004 года по просьбе правительства Австрии и 24-х присоединившихся к этой просьбе государств, а также в соответствии с пунктом 1 статьи 20 КФЗЯМ Генеральный директор распространил предложенные поправки к КФЗЯМ среди всех государств-участников. Эти поправки расширят сферу действия КФЗЯМ, с тем чтобы она также охватывала, в частности, физическую защиту ядерного материала во время его использования в мирных целях, хранения или перевозки внутри государства, а также физическую защиту ядерного материала и защиту мирных ядерных установок от саботажа. По просьбе большинства государств-членов Генеральный директор созывает конференцию для рассмотрения предложенных поправок в июле 2005 года.

Проверка

# Гарантии

## Цель

*Обеспечить для международного сообщества убедительную уверенность в отсутствии переключения или использования не по назначению ядерных материалов и других предметов, поставленных под гарантии, а для государств, имеющих вступившие в силу соглашения о всеобъемлющих гарантиях, обеспечить надежную уверенность в отсутствии незаявленных материалов и деятельности для государств в целом; и поддерживать усилия международного сообщества в связи с ядерным разоружением.*

1. 2004 год ознаменовался повышенным вниманием международного сообщества к программе Агентства по проверке. В частности, налицо был большой интерес к инспекционной деятельности Агентства, связанной с соблюдением рядом государств своих соглашений о гарантиях. Более глубокому осознанию риска распространения ядерного оружия способствовали также обнаружение тайных сетей ядерной торговли и сохраняющаяся неопределенность в отношении ядерного потенциала Корейской Народно-Демократической Республики (КНДР).

2. Это повышенное внимание вызвало к жизни несколько новых многонациональных инициатив, призванных укрепить режим ядерного нераспространения. На основе этого режима и с помощью ряда новых инициатив Агентство продолжает играть уникальную роль как независимый и беспристрастный международный орган по ядерной проверке (рис. 1).

3. В течение всего 2004 года продолжалось развитие гарантий Агентства в ответ на возникающие вызовы. В этой связи:

- Агентство перешло от жесткого, основанного на критериях<sup>1</sup> осуществления гарантий и оценки, к более гибкому и эффективному подходу, базирующемуся на соображениях на уровне государства. Этот новый подход учитывает более широкий диапазон факторов и информации, таких, как масштабы и объем ядерного топливного цикла государства, сотрудничество этого государства в осуществлении гарантий и сообщения об исследованиях в ядерной сфере, имеющиеся в открытых источниках. Гарантии Агентства по-прежнему осуществляются на недискриминационной основе, поскольку применяемые цели проверки являются общими для всех государств.



*РИС. 1. На АЭС "Моховице" в Словакии инспекторы по ядерным гарантиям в ходе учений проверяют активную длину свежей топливной сборки, используя гамма-лучевую систему.*

<sup>1</sup> Критерии гарантий – это комплекс руководящих принципов для деятельности по проверке ядерного материала, который традиционно рассматривается Агентством как эффективное средство выполнения обязательств по соглашениям о гарантиях.

- Агентство начало развивать собственный потенциал углубленного анализа и оценки ядерной торговой деятельности в глобальном масштабе. Этот новый потенциал сопряжен с использованием методов наращивания усилий по сбору и анализу информации о деятельности по ядерным поставкам и закупкам и активизации исследований тайных сетей ядерной торговли в целях выяснения, поддерживают ли эти сети незаявленную ядерную деятельность.

### Мандат Агентства в сфере гарантий

4. С 1957 года Агентство — в соответствии со своим уставным мандатом — применяет гарантии в целях обеспечения того, "чтобы помощь, предоставляемая им или по его требованию, или под его наблюдением или контролем, не была использована таким образом, чтобы способствовать какой-либо военной цели"<sup>2</sup>. С заключением Договора о запрещении ядерного оружия в Латинской Америке 1968 года<sup>3</sup> и Договора о нераспространении ядерного оружия 1970 года Агентство стало назначенным органом по проведению проверки для осуществления гарантий в государствах - участниках этих договоров. Другие договоры по ядерному нераспространению, такие, как заключаемые в некоторых регионах договоры о зонах, свободных от ядерного оружия, также содержат призыв к Агентству выступать в таком же качестве.

#### Обязательства государства в отношении проводимой Агентством проверки

- **Соглашения о всеобъемлющих гарантиях (СВГ):** Все государства - участники ДНЯО, не обладающие ядерным оружием, а также государства - участники региональных договоров о зонах, свободных от ядерного оружия, обязаны заключить СВГ с Агентством. Структура и содержание СВГ, заключаемых в соответствии с ДНЯО, описаны в документе INFCIRC/153 (Согг). Согласно положениям таких соглашений государство обязуется принять гарантии в отношении всего ядерного материала во всей мирной ядерной деятельности в пределах его территории, под его юрисдикцией или осуществляемой под его контролем где бы то ни было с целью проверки того, чтобы такой материал не переключался на ядерное оружие или другие ядерные взрывные устройства. Эти соглашения предусматривают право и обязанность Агентства обеспечивать применение гарантий ко всему такому ядерному материалу.
- **Соглашения о добровольной постановке под гарантии (VOA):** Пять государств - участников ДНЯО, обладающих ядерным оружием, заключили соглашения о гарантиях, охватывающие их мирную ядерную деятельность частично или полностью. В соответствии с VOA для применения гарантий предлагаются установки или ядерный материал в установках, о которых соответствующее государство уведомляет Агентство. VOA служат достижению двух целей: расширить опыт Агентства в сфере гарантий, реализуя возможность проводить инспекции на передовых установках; и продемонстрировать, что государства, обладающие ядерным оружием, не получают коммерческих преимуществ в результате освобождения от гарантий в отношении их мирной ядерной деятельности.
- **Соглашения о гарантиях, охватывающие конкретные предметы:** Соглашения этой категории охватывают только указанные материал, установки и другие предметы, поставленные под гарантии, и базируются на процедурах гарантий, одобренных Советом управляющих и опубликованных в INFCIRC/66/Rev.2 и его более ранних версиях. Государства - участники таких соглашений обязуются не использовать материал, установки и/или другие предметы, находящиеся под гарантиями, таким образом, чтобы способствовать какой-либо военной цели. Агентство осуществляет такие соглашения в трех государствах, которые не являются участниками ДНЯО.
- **Дополнительные протоколы (ДП):** Предназначены для государств, имеющих соглашения о гарантиях с Агентством, с тем чтобы повысить действенность и эффективность системы гарантий как вклад в глобальные цели нераспространения. Государства с СВГ могут заключать только ДП, которые включают все положения "Типового дополнительного протокола к соглашению(ям) между государством(ами) и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий" (изданного в INFCIRC/540 (Согг.)), одобренного Советом в 1997 году. Другие государства могут принимать и осуществлять те меры Типового дополнительного протокола, которые они выбирают в интересах содействия достижению целей Протокола в плане нераспространения или его целей, призванных повысить действенность и эффективность гарантий.

<sup>2</sup> Статья II Устава МАГАТЭ.

<sup>3</sup> В настоящее время называется Договором о запрещении ядерного оружия в Латинской Америке и Карибском бассейне.

## **Выводы Агентства в связи с осуществлением гарантий за 2004 год**

5. В конце каждого года по каждому государству, в котором Агентство применяет гарантии, на основе оценки всей имеющейся в его распоряжении информации за указанный год оно делает *выводы в связи с осуществлением гарантий*. Агентство, на основе СВГ, стремится обеспечить "убедительную уверенность" по двум вопросам: 1) отсутствие переключения заявленного ядерного материала; и 2) отсутствие незаявленного ядерного материала и деятельности. Располагая необходимыми полномочиями, доступом и информацией, Агентство способно сделать *вывод* о том, весь ядерный материал<sup>4</sup> в государстве оставался в мирной ядерной деятельности.
6. С тем чтобы Агентство могло с уверенностью сделать такой вывод, для этого государства должны действовать или применяться иным образом как СВГ, так и ДП, и Агентство должно было иметь возможность осуществить всю необходимую проверку и деятельность по оценке в соответствии с этими соглашениями.
7. В отношении государств, которые имеют действующие СВГ, а ДП не имеют, Агентство не располагает достаточными средствами, чтобы с уверенностью сделать такой вывод, и поэтому, как правило, оно делает *вывод* лишь о том, что весь *заявленный* ядерный материал оставался в мирной ядерной деятельности.
8. В 2004 году гарантии применялись в отношении 152 государств, имеющих вступившие в силу соглашения о гарантиях с Агентством<sup>5</sup>. В отношении 21 государства, имеющего действующие или применяемые иным образом СВГ и ДП, Агентство сделало вывод о том, что в них *весь ядерный материал* оставался в мирной ядерной деятельности.
9. В отношении 40 других таких государств необходимые оценки Агентство еще не завершило и поэтому могло сделать вывод о том, что *ядерный материал, поставленный под гарантии*, оставался в мирной ядерной деятельности.
10. Аналогичным образом в отношении 82 государств, имеющих действующие СВГ, но не имеющие ДП, Агентство могло сделать только такой же вывод.
11. Было обнаружено, что в Исламской Республике Иран (Иране), Ливийской Арабской Джамахирии (Ливии), Республике Корея и Египте ранее осуществлялась ядерная деятельность различной значимости, о которой эти государства Агентству не сообщили. Этими государствами принимаются корректирующие меры. В конце 2004 года проверка и оценка заявлений этих государств продолжались.
12. В 2004 году Агентство не имело возможности осуществлять деятельность по проверке в КНДР и поэтому не смогло сделать каких-либо выводов в связи с осуществлением гарантий в отношении ядерного материала или деятельности в этом государстве.
13. В отношении трех государств и имеющих действующие соглашения о гарантиях, охватывающие отдельные предметы и имеющие ограниченную сферу применения, Агентство было в состоянии сделать ограниченный вывод о том, что *ядерный материал и другие предметы, поставленный под гарантии*, оставались в мирной ядерной деятельности.
14. Кроме того, Агентство провело инспекции на отобранных установках в четырех государствах, обладающих ядерным оружием, имеющих действующие VOA, и смогло сделать вывод о том, что *ядерный материал, поставленные под гарантии*, на отобранных установках оставался в мирной ядерной деятельности.

<sup>4</sup> Материал, подлежащий гарантиям; а именно весь исходный или специальный расщепляющийся материал в мирной ядерной деятельности, в пределах территории государства, под его юрисдикцией или осуществляемой под его контролем где бы то ни было.

<sup>5</sup> Официальный текст выводов в связи с осуществлением гарантий, см. <http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/es2004.html>.

15. В отношении 40 государств - участников ДНЯО, которые до сих пор не заключили *никаких* соглашений о гарантиях с Агентством, каких-либо выводов в связи с осуществлением гарантий Агентство сделать не могло.

### **Корейская Народно-Демократическая Республика**

16. КНДР имела действующее СВГ с Агентством с 1992 года. С 1993 года КНДР находится в состоянии несоблюдения своего соглашения о гарантиях.

17. В результате предпринятых в декабре 2002 года односторонних действий КНДР по прекращению деятельности Агентства по гарантиям в КНДР Агентство было не в состоянии выполнять какую-либо деятельность по проверке в этом государстве. С тех пор информация о ядерной программе КНДР получается только из открытых источников и на основе другой доступной информации. В результате Агентство не имеет возможности оценить размеры ядерной программы КНДР.

18. Учитывая эту нехватку информации, а также остающиеся без ответов вопросы относительно ядерного потенциала КНДР и ее заявления о наличии у нее в настоящее время потенциала ядерного оружия, ситуация в КНДР по-прежнему бросает серьезный вызов режиму ядерного нераспространения. Агентство, надеясь, что преодоление этой ситуации может быть достигнуто на основе двусторонних и многосторонних действий международного сообщества, неизменно поддерживает потенциал, который может потребоваться для незамедлительного возобновления проверки в КНДР.

### **Исламская Республика Иран**

19. Иран имеет действующее СВГ с Агентством с 1974 года. В 2003 году Агентство обнаружило, что в течение 18 лет Иран проводил незаявленную ядерную программу, которая предусматривала конверсию и обогащение урана.

20. В 2004 году Генеральный директор представил Совету управляющих четыре доклада<sup>6</sup> об осуществлении гарантий в Иране, и Совет принял четыре резолюции по данному вопросу<sup>7</sup>. Проводившаяся Агентством в течение года деятельность по проверке позволила ему лучше понять нынешнюю и прошлую ядерную программу Ирана. Расследование Агентства было сосредоточено на нерешенных вопросах прошлой незаявленной ядерной программы Ирана. Остаются следующие два ключевые вопроса:

- происхождения загрязнения обогащенным ураном, обнаруженного в ряде мест нахождения в Иране;
- масштабы иранской программы обогащения.

21. Агентство добилось некоторого прогресса в решении этих двух вопросов.

22. Что касается первого вопроса, то Иран утверждал, что источником уранового загрязнения были компоненты, приобретенные у третьих сторон. На конец 2004 года общая оценка Агентством этой проблемы состояла в том, что имеющиеся данные отбора проб окружающей среды в целом скорее подтверждают утверждение Ирана об иностранном происхождении наблюдаемого загрязнения. Вместе с тем нельзя исключать и другие возможные объяснения, и Агентство продолжает свое расследование в целях подтверждения фактического источника загрязнения.

23. Что касается проблемы обогащения, то Агентство, с тем чтобы получить возможность завершить свою оценку, продолжает расследование тайной сети поставок, с помощью которой было обеспечено оборудование для иранской программы центрифужного обогащения.

<sup>6</sup> GOV/2004/11, GOV/2004/34, (GOV/2004/34/Сorr.1), GOV/2004/60, GOV/2004/83.

<sup>7</sup> GOV/2004/21, GOV/2004/49, GOV/2004/79, GOV/2004/90.



24. Агентство продолжает также оценку других аспектов прошлой ядерной программы Ирана, включая сделанные заявления о прошлых экспериментах по выделению плутония.

25. В декабре 2003 года Иран подписал ДП к своему соглашению о гарантиях. Хотя по состоянию на конец 2004 года ДП ратифицирован не был, с 2003 года Иран обязался действовать так, как если бы этот протокол имел силу. В мае 2004 года Иран представил Агентству свои первоначальные заявления в соответствии с ДП.

26. Иран сотрудничал с Агентством в соответствии с положениями своих СВГ и ДП, предоставляя доступ к местам нахождения согласно запросам. Вместе с тем часто информация по-прежнему поступала медленно и предоставлялась не упреждающим образом, а в ответ на запросы Агентства.

27. Другим вопросом, на котором было сфокусировано внимание Агентства в 2004 году, была добровольная приостановка Ираном своей деятельности, связанной с обогащением, и деятельности по переработке. По просьбе как Ирана, так и Совета управляющих Агентство осуществляло проверку и мониторинг этой приостановки. На установке по конверсии урана в Исфахане и на экспериментальной установке по обогащению топлива в Натанзе были применены меры по сохранению и наблюдению. Кроме того, в заявленных местах нахождения производства была проверена приостановка производства компонентов центрифуги, и в отношении важного сопутствующего оборудования были приняты меры по сохранению и наблюдению.

28. Достигнутый в 2004 году прогресс позволил Агентству сделать вывод о том, что весь заявленный ядерный материал в Иране учтен и что, таким образом, указанный материал не был переключен на запрещенные виды деятельности. Однако Агентство еще не имеет возможности сделать вывод об отсутствии в Иране какого-либо незаявленного ядерного материала или деятельности. Обычно процесс формирования такого вывода, основанного на осуществлении всех мер гарантий, включая меры, предусмотренные в ДП, является весьма длительным. Ввиду незаявленного характера прошлой ядерной программы Ирана и применявшейся им в прошлом схемы сокрытия можно ожидать, что формирование такого вывода в случае Ирана потребует большего, чем обычно, времени.

## **Ливийская Арабская Джамахирия**

29. Ливия имеет действующее СВГ с Агентством с 1980 года. Тем не менее в течение более 20 лет Ливия осуществляла скрытую программу, направленную на конверсию и обогащение урана, который, как она признала, был предназначен для производства ядерного оружия. Еще с начала 80-х годов прошлого столетия и вплоть до конца 2003 года Ливия импортировала ядерный материал и осуществляла широкое разнообразие ядерной деятельности, которую она скрывала от Агентства. Некоторая часть разработок по этим технологиям осуществлялась в самой Ливии, но существенная помощь — включая почти все связанное с этим оборудование — была получена из иностранных источников либо напрямую, либо через посредников.

30. В декабре 2003 года Ливия объявила о своем решении уничтожить все материалы, оборудование и программы, которые ведут к производству запрещенного международным правом оружия, включая ядерное оружие. С тех пор Агентство в целях проверки провело ряд миссий в Ливию. В 2004 году Генеральный директор представил Совету управляющих три доклада<sup>8</sup> об осуществлении гарантий в Ливии, и Совет принял резолюцию по данному вопросу<sup>9</sup>. Ливия сотрудничала с Агентством, оперативно предоставляя беспрепятственный доступ ко всем местам нахождения согласно запросам.

31. 10 марта 2004 года Ливия подписала ДП, и в мае она представила Агентству свои первоначальные заявления в соответствии с ДП. Хотя по состоянию на конец 2004 года ДП ратифицирован не был, с декабря 2003 года Ливия обязалась действовать так, как если бы этот протокол имел силу.

<sup>8</sup> GOV/2004/12, GOV/2004/33, GOV/2004/59, (GOV/2004/59/Corr.1).

<sup>9</sup> GOV/2004/18.

32. Согласно нынешней оценке Агентства, заявления Ливии о ее программе по конверсии урана, программе по обогащению и другой прошлой связанной с ядерной областью деятельности, по-видимому, согласуются с имеющейся у Агентства и проверенной им информацией. Существуют некоторые области, связанные с приобретением гексафторида урана, технологией конверсии урана, планами создания оружия и технологией обогащения, которые нуждаются в дальнейшем расследовании, с тем чтобы Агентство могло проверить полноту и правильность заявлений Ливии. Эти расследования продолжаются.

### Другие вопросы гарантий

33. **Республика Корея:** ДП РК вступил в силу 19 февраля 2004 года. В августе 2004 года РК начала представлять заявления в соответствии с этим протоколом. Во время представления этих заявлений РК сообщила Агентству, что ученые РК неоднократно проводили эксперименты, связанные с обогащением и конверсией урана. По данным РК правительство о проведении этой деятельности осведомлено не было. Ранее в 2004 году Агентство было проинформировано также о деталях эксперимента, проводившегося в начале 80-х годов прошлого века в целях исследований по выделению плутония. Ни о какой деятельности в этих областях Агентству, как этого требует СВГ РК, своевременным образом заявлено не было.

34. В целях прояснения масштабов этой прошлой незаявленной деятельности Агентство провело в различных местах нахождения в РК ряд миссий в целях проверки. РК активно сотрудничала с Агентством и предоставила информацию и доступ к персоналу и местам нахождения.

35. На основе информации, представленной РК и проверенной Агентством, к настоящему времени нет никаких признаков того, что незаявленные эксперименты продолжаются. Вместе с тем Агентство продолжает проверять правильность и полноту заявлений РК.

36. **Египет:** СВГ между Египтом и Агентством действует с 1982 года. В 2004 году Агентство определило ряд документов из открытых источников, которые свидетельствовали о возможности существования в этом государстве ядерного материала, деятельности и установок, о которых ранее не сообщалось. Агентство запросило разъяснения по этим вопросам и в связи с ними провело ряд инспекций и посещений. Египет активно сотрудничал с Агентством и предоставил информацию и доступ к персоналу и местам нахождения. В конце 2004 года Агентство все еще находилось в процессе проверки правильности и полноты заявлений Египта.

### Осуществление гарантий

37. ДП помогает Агентству в проверке соблюдения государствами своих обязательств по гарантиям, а также в формулировании более широкого вывода относительно статуса ядерного материала и деятельности в государстве. В соответствии с ДП Агентство получило большие права доступа к местам нахождения и информации и, таким образом, может получать более широкий диапазон информации о ядерном топливном цикле государства. В течение всего 2004 года осуществление ДП неизменно демонстрировало их эффективность.

38. С вступлением ДП в силу для 24 государств (в том числе 15 государств - членов Европейского союза) в 2004 году было достигнуто рекордное количество новых участников этого протокола (рис. 2). Агентство, как и ранее, поощряло государства заключать соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и ДП и продолжало оказывать государствам помощь по их

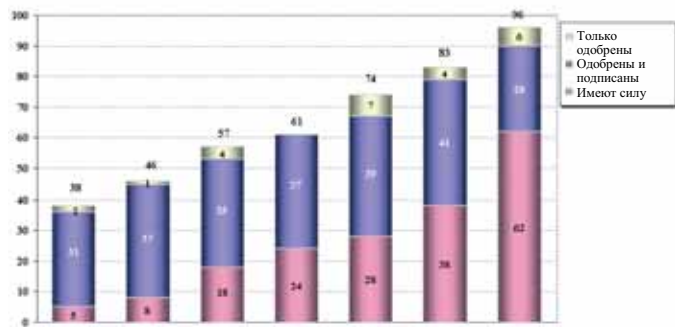


Рис. 2. Дополнительные протоколы на основе документа INFCIRC/540, 1998–2004 годы.

просьбе<sup>10</sup>. Региональные семинары по вопросам заключения ДП были организованы в Австралии, Буркина-Фасо и Намибии, и межрегиональный семинар по этой теме был проведен в Вене. К концу года количество государств, имеющих действующий ДП, возросло до 62<sup>11</sup>, и в их число входят также три государства, обладающие ядерным оружием (Китай, Соединенное Королевство и Франция).

## **Помощь государственным системам учёта и контроля ядерного материала**

39. Одна из важнейших черт эффективного осуществления гарантий – это сотрудничество со стороны государственных систем учёта и контроля ядерного материала (ГСУК). В 2004 году Агентство начало реализацию ряда шагов по оказанию содействия государствам-членам в повышении качества и показателей работы их ГСУК. В этой связи Агентство пересматривает свои руководящие принципы для ГСУК и разрабатывает цели и основную структуру для миссий новой Консультативной службы по ГСУК (ИССАС). В июне 2004 года в Индонезию была направлена первая экспериментальная миссия ИССАС.

## **Анализ информации и дистанционный мониторинг**

40. Анализ информации из открытых источников, в том числе изображений, получаемых с помощью спутников, играл ключевую роль в направлении инспекторов в места нахождения, имевшие отношение к особо актуальным с точки зрения гарантий вопросам, и он сделал существенный вклад в процесс оценки гарантий в государствах. В 2004 году были собраны сотни спутниковых изображений и для оказания лучшей поддержки инспекциям были внедрены новые трехмерные продукты визуализации. В целях диверсификации источников Агентства были достигнуты новые договоренности с поставщиками изображений и картографической информации.

41. Учитывая недавний опыт, который продемонстрировал ценность сбора и анализа информации из открытых источников, Агентство существенно расширило свой охват научно-технической информации. В конце 2004 года Агентство имело доступ более чем к 5000 научных журналов и информации о тысячах коммерческих организаций. Кроме того, Агентство укрепило свой потенциал поиска и анализа информации на других языках, помимо английского.

42. Секретариат продолжал реализацию четырехлетнего проекта, бюджет которого превышает 20 млн. долл. и который нацелен на: техническое обновление Информационной системы МАГАТЭ по гарантиям (ИСИС); повышение результативности и эффективности анализа информации; и снижение риска отказа его устаревшей компьютерной системы по гарантиям, возраст большей части которой превышает 20 лет.

43. В прошлом году количество систем наблюдения Агентства, оснащенных устройствами дистанционной передачи данных, почти удвоилось. В настоящее время в 11 государствах<sup>12</sup> в режиме дистанционного мониторинга (ДМ) работает 60 систем наблюдения (оснащенных 191 камерой). В Канаде и Литве эксплуатируются также 26 автономных систем мониторинга потока отработавшего топлива с самостоятельным потенциалом ДМ.

44. Кроме того, в течение 2004 года были модернизированы все системы ДМ в РК<sup>12</sup>, и в результате теперь существует возможность передавать данные по высокоскоростным каналам Интернета, используя технологию защищенной виртуальной частной сети, что является более рентабельным подходом к внедрению ДМ для целей проверки.

---

<sup>10</sup> Дальнейшая информация о плане действий Агентства по содействию заключению соглашений о гарантиях и ДП размещена на [http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/sg\\_actionplan2005.pdf](http://www.iaea.org/OurWork/SV/Safeguards/sg_actionplan2005.pdf).

<sup>11</sup> До вступления в силу дополнительные протоколы применялись также на временной основе в Иране и Ливии. Кроме того, Агентство применяло гарантии, включая меры, предусмотренные в Типовом дополнительном протоколе, на Тайване, Китай.

<sup>12</sup> А также на Тайване, Китай.

## **Обнаружение незаявленного ядерного материала и деятельности: новые/улучшенные технологические возможности и методологии**

45. Агентство учредило новый проект в рамках НИОКР по изучению - с использованием рекомендаций и поддержки со стороны государств-членов - возможного применения передовых технологий для обнаружения незаявленного ядерного материала и деятельности. Области исследований включают: средства обнаружения незаявленных заводов и реакторов по переработке и новых технологий для мониторинга заявленных установок по обогащению и для обнаружения признаков незаявленных работ по обогащению.

46. Одна из мер, используемых Агентством для обнаружения незаявленной ядерной деятельности в государстве, - это отбор проб окружающей среды. Такой отбор проб может производиться в любом месте, к которому Агентство имеет доступ в соответствии с соглашением о гарантиях или ДП. На основе отбора и анализа проб окружающей среды Агентство может определить, соответствуют ли ядерная деятельность и типы ядерного материала заявленным; и имеются ли признаки присутствия незаявленного ядерного материала и деятельности.

### **Сеть аналитических лабораторий (САЛ)**

САЛ включает ряд лабораторий по всему миру, которые были квалифицированы для проведения анализа проб для целей гарантий, т.е. ядерного материала или проб окружающей среды. Некоторые из этих лабораторий специализируются на измерении собираемых на пробах окружающей среды отдельных частиц, размеры которых составляют микроны, с использованием таких методов, как сканирующая электронная микроскопия, масс-спектрометрия вторичных ионов или термоионизационная масс-спектрометрия треков осколков деления.

Кроме того, в некоторых лабораториях, входящих в САЛ, производится "анализ всей пробы" окружающей среды. Это означает, что в целях извлечения элементов, представляющих интерес (таких, как уран, плутоний и америций) для последующего анализа, производится растворение и химическое разделение всей пробы.

При отборе проб окружающей среды инспекторы по гарантиям Агентства, как правило, собирают ряд дублирующих проб, с тем чтобы их можно было одновременно направить нескольким лабораториям, которые проводят анализ частиц или всей пробы. Мониторинг соответствия результатов анализа этих дублирующих проб привносит элемент контроля качества всего процесса отбора, обработки и анализа проб.

Представители лабораторий проводят регулярные встречи в целях рассмотрения работы САЛ в плане точности, правильности, чувствительности и надежности данных, а также времени реагирования лабораторий. В порядке подготовки к будущему членству в САЛ лабораториям-кандидатам предлагается направлять на эти совещания своих наблюдателей. Многие задачи в рамках программ поддержки гарантий со стороны государств-членов конкретно предусматривают содействие лабораториям в создании потенциала, который позволил бы им присоединиться к САЛ. Увеличение числа участвующих лабораторий должно повысить показатели общего потенциала, мощности, производительности и времени реагирования этой системы.

47. На эффективность отбора проб окружающей среды воздействие может оказывать ряд факторов. Обычно оценка "срочных" проб производится своевременно. Вместе с тем оценка обычных проб часто существенно задерживается, иногда в силу того, что более высоким приоритетом наделяются более срочные пробы. Для исправления этой ситуации Агентство расширяет свою Сеть аналитических лабораторий (САЛ). Вместе с тем это требует усовершенствованной технологической инфраструктуры и инфраструктуры материально-технического обеспечения, а также существенных финансовых обязательств со стороны участвующих государств.

### **Осуществление интегрированных гарантий**

48. Термин "интегрированные гарантии" обозначает оптимальную комбинацию всех мер гарантий, имеющихся в распоряжении Агентства в соответствии с СВГ и ДП. Одна из предпосылок осуществления интегрированных гарантий – это более широкий вывод в связи с осуществлением гарантий, который должен быть сделан Агентством в отношении соответствующего государства. Реализация такой комбинации мер позволяет добиться максимальной действенности и эффективности мер гарантий. Возможности получения существенной экономии благодаря сокращению деятельности по проверке на местах особенно очевидны в странах, имеющих обширные ядерные топливные циклы.

49. В 2004 году был достигнут важный рубеж, когда Агентство впервые смогло сделать более широкий вывод в связи с осуществлением гарантий в отношении Японии - государства с масштабным и полным ядерным топливным циклом. После этого, в сентябре 2004 года Агентство приступило к осуществлению интегрированных гарантий, основное внимание первоначально уделяя легководным реакторам (LWR) без смешанного окисного плутониевого топлива, исследовательским реакторам и критическим сборкам, а также установкам для хранения отработавшего топлива LWR.

50. В 2004 году Агентство начало осуществлять интегрированные гарантии также в Венгрии и Узбекистане.

### **Статус проекта, осуществляемого на заводе по переработке в Роккашо**

51. Завод по переработке в Роккашо (RRP), Япония, - это самое крупное промышленное перерабатывающее предприятие, находящееся под гарантиями Агентства. С введением урана в установку в декабре 2004 года был достигнут важный рубеж.

### **Изменение Евратомом подхода к применению гарантий**

52. В декабре 2004 года Европейская комиссия (ЕК) официально предоставила Агентству информацию о предлагаемых сокращениях своей деятельности по гарантиям в странах ЕС. Планы Европейской комиссии относительно сокращения своей деятельности в рамках инспекций по гарантиям могут потребовать существенных корректировок нынешних договоренностей между Агентством и Евратомом, в соответствии с которыми эти две организации в течение последних 13 лет совместно выполняли инспекционную деятельность и делили сопутствующие затраты на оборудование. Были начаты консультации по корректировкам этих договоренностей о сотрудничестве. Агентство будет делать все, чтобы не допустить какого-либо снижения действенности гарантий в государствах - членах ЕС, если планы ЕК в дальнейшем будут выполняться и будут реализованы, и обеспечить наличие у Агентства необходимых ресурсов, с тем чтобы скомпенсировать сокращенные масштабы деятельности Евратома.

## **Рассмотрение программы по гарантиям и критериям гарантий**

53. В 2004 году были завершены два рассмотрения: одно, посвященное действенности осуществления гарантий, а другое - критериям гарантий.

54. Первое рассмотрение, проведенное независимой группой внешних экспертов, констатировало, что Секретариат преуспел в осуществлении мер по укреплению гарантий, особенно учитывая существующие ограничения в плане ресурсов. Группа сделала вывод о том, что способность Агентства обеспечивать убедительную уверенность в отсутствии незаявленного ядерного материала, а также неизменную уверенность в том, что заявленный ядерный материал переключен не был, за последние пять лет значительно укрепились.

55. Второе рассмотрение, проведенное Постоянной консультативной группой по осуществлению гарантий (САГСИ) Агентства, было посвящено роли, структуре и содержанию критериев гарантий Агентства. САГСИ сделала вывод о том, что критерии гарантий в целом рациональны, но при этом она определила области, требующие усовершенствований, признавая, что некоторые поддерживаемые ею изменения уже были инициированы Агентством. И САГСИ, и группа внешних экспертов сделали вывод о том, что приоритетом программы должно оставаться более широкое осуществление интегрированных гарантий, которые характеризуются более высокой действенностью и эффективностью.

## **За границами государства: тайные сети ядерной торговли**

56. В 2004 году в связи с незаявленной ядерной деятельностью Ирана и скрытой программой создания ядерного оружия Ливии была обнаружена обширная тайная сеть поставок чувствительной ядерной технологии. В целях повышения результативности обнаружения незаявленной ядерной деятельности, осуществляемой в нарушение международных обязательств, Совет управляющих предложил Агентству провести дальнейшую оценку деятельности в связи с раскрытием этой сети.

57. В ответ Секретариат создал новое подразделение, которое специально занимается документированием, изучением и анализом деятельности в области ядерной торговли во всем мире. Общая цель этого усилия состоит в том, чтобы обнаружить тайные сети ядерной торговли, которые могут указать на существование незаявленных ядерного материала и деятельности.

58. Эта деятельность дополняет другую деятельность Агентства в связи с гарантиями, такую, как проводимый им анализ информации из открытых источников. Действенность и эффективность Агентства может быть еще более укреплена поддержкой со стороны государств-членов, например путем предоставления ими соответствующей информации об отказах в выдаче разрешений на экспорт и о попытках закупки чувствительной ядерной технологии.

## **Дополнительные инициативы в поддержку режима ядерного нераспространения**

### ***Незаконный оборот***

59. В 2004 году Агентство продолжало получать от государств-членов сообщения о событиях, связанных с незаконным оборотом ядерного и других радиоактивных материалов. В 2004 году число связанных с ядерным материалом событий, о которых поступили сообщения, возросло. Один случай незаконного оборота был связан приблизительно со 170 г ВОУ. Ни одного случая, связанного с плутонием в количествах, которые превышали бы микроколичества, не было. Дальнейшая информация о работе Агентства в области незаконного оборота содержится в главе "Физическая ядерная безопасность" этого доклада.

60. Важно, чтобы государства-члены незамедлительно и полностью информировали Агентство о любых случаях оборота, связанных с ядерным материалом, содействовали отбору проб конфискованного материала для судебно-экспертного анализа и предоставляли всю соответствующую информацию, которая могла бы помочь Агентству в его анализе маршрутов оборота и потенциальных пользователей.

***Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам***

61. Важным разделом Международного проекта Агентства по инновационным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) оставалось определение устойчивости будущих ядерных систем с точки зрения нераспространения. Помимо своей работы, связанной с ИНПРО, Агентство продолжало участвовать в работе Группы экспертов по методологии оценки устойчивости с точки зрения нераспространения и физической защиты в рамках Международного форума “Поколение IV” (МФП). Устойчивость с точки зрения нераспространения стала новой важной сферой сотрудничества между ИНПРО и МФП, и в 2005 году в этой области ожидается дальнейшее развитие событий. (Более подробно работа Агентства в области инновационных ядерных реакторов обсуждается в главе настоящего доклада, озаглавленной “Ядерная энергетика”.)

# Проверка в Ираке в соответствии с резолюциями СБ ООН

## **Цель**

*Обеспечить для Совета Безопасности Организации Объединенных Наций (СБ ООН) надежную уверенность в том, что Ирак соблюдает положения резолюции 687 (1991) СБ ООН и других соответствующих резолюций, путем осуществления системы проверки, способной своевременно обнаружить запрещенные оборудование, материалы и деятельность.*

## **Состояние деятельности по проверке**

1. С 17 марта 2003 года Агентство не имело возможности выполнять свой мандат в Ираке согласно соответствующим резолюциям СБ ООН. В резолюции 1546 (2004) СБ ООН вновь подтвердил свое намерение рассмотреть мандат Агентства в Ираке.
2. В течение года Агентство сосредоточило свою деятельность на:
  - проведении исследований чувствительных и часто радиоактивно загрязненных предметов, которые экспортировались из Ирака;
  - анализе обширной дополнительной информации, собранной во время инспекций;
  - обобщении имеющейся у него информации, сборе и анализе разнообразной новой информации, включая спутниковые изображения, и обновлении знаний о ранее задействованных установках в Ираке (рис. 1);
  - доработке своего плана возобновления деятельности по проверке с учетом многих неопределенностей в отношении обстановки в Ираке;
  - оценке уроков, извлеченных из своего прошлого опыта в Ираке.



*Рис. 1. Пример спутникового изображения, использованного для анализа обнаружения изменений, который включает сравнение объекта, снятого в две различные даты, с тем чтобы обновить знания Агентства в отношении инфраструктуры и существования объекта. Изображение слева сделано спутником Quickbird с высоты 450 км, в то время как изображение справа - спутником Ikonos с высоты около 680 км (авторские права: QuickBird DigitalGlobe; и Ikonos Space Imaging).*



Техническое сотрудничество

# Управление техническим сотрудничеством в целях развития

## *Цель*

*Еще больше укрепить программу технического сотрудничества посредством содействия достижению устойчивых и значительных социально-экономических выгод в государствах-членах и повышению самостоятельности в применении ядерных методов.*

## **Планирование и координация программы**

1. В ответ на рассмотрения и оценки, проведенные Бюро служб внутреннего надзора, Постоянной консультативной группой по технической помощи и сотрудничеству (САГТАК), а также решения и рекомендации Совета управляющих Агентство в 2004 году начало применять поэтапный подход к реструктуризации Департамента технического сотрудничества. В качестве основы этой инициативы по внесению изменений был разработан одногодичный план. Было завершено осуществление первого этапа, на котором пять региональных секций Департамента были реорганизованы в четыре секции, охватывающие в настоящее время Африку, Азию и район Тихого океана, Европу и Латинскую Америку.
2. Второй этап реструктуризации, который начался в конце 2004 года и завершится в 2005 году, будет включать более эффективное группирование обязанностей и задач персонала. В сочетании с реструктуризацией Секретариат приступил к всеобъемлющему рассмотрению основных элементов программного цикла технического сотрудничества, таких, как процессы планирования, разработки, оценки и одобрения проектов.
3. На своем совещании в марте САГТАК рассмотрела круг тем, имеющих отношение к Среднесрочной стратегии Агентства и ее связям со Стратегией технического сотрудничества, вопросами регионального программирования, самостоятельностью и устойчивостью, а также стратегиями укрепления партнерских отношений.
4. В июне 2004 года Совет управляющих одобрил предложение о замене начисленных расходов по программе расходами по национальному участию начиная с 1 января 2005 года.
5. Объем ресурсов Фонда технического сотрудничества (ФТС) значительно увеличился по сравнению с 2003 годом, достигнув в общей сложности 75,6 млн. долл. к концу года. Следует, однако, отметить, что из этой общей суммы приблизительно 8,1 млн. долл. представляют собой произведенные платежи или выполненные обязательства в 2004 году в отношении плановой цифры ФТС на 2003 год.
6. В силу внешних факторов в 2004 году степень осуществления программы по сравнению с этим показателем за 2003 год снизилась на четыре процентных пункта и составила 68%.
7. Новые ресурсы от внебюджетных доноров оставались на уровне сопоставимом с уровнем 2003 года. Финансовые средства, полученные в 2004 году, составили общую сумму 10,9 млн. долл. по сравнению с 11,8 млн. долл. в 2003 году. В общей сложности 3,7 млн. долл. были внесены государствами-членами в качестве взносов в рамках разделения затрат с государствами с целью поддержки деятельности по осуществлению проектов в их собственных странах. Остальные 7,2 млн. долл. были получены от государств-членов и организаций для использования в конкретных проектах, одобренных в соответствии с программой технического сотрудничества. В целом немногим менее 7,6 млн. долл. из общей суммы 10,9 млн. долл. было использовано для перевода проектов и компонентов проектов, обозначенных сноской a/, в категорию оперативных.

## Формулирование и осуществление программы

8. В качестве партнера в целях развития Агентство проявляло активность в разработке и поддержке деятельности, направленной на удовлетворение приоритетных потребностей национального развития в его государствах-членах. При формулировании программы технического сотрудничества на 2005-2006 годы самым тщательным образом учитывались запросы государств-членов, результаты проведенного в 2002 году рассмотрения Стратегии технического сотрудничества, а также структуры программ для стран (СПС). На рисунке 1 представлена программа на 2005-2006 годы, одобренная Советом управляющих на его заседании в ноябре.



РИС. 1. Основная финансовая программа технического сотрудничества Агентства на 2005-2006 годы по направлениям деятельности.

9. В рамках своей программы технического сотрудничества Агентство в течение более двух десятилетий оказывает помощь в повышении общей безопасности стареющих исследовательских реакторов и установок для хранения отработавшего топлива. Например, с 1999 года в рамках Инициативы трех сторон с участием Агентства, Российской Федерации и США осуществляется возвращение ВОУ топлива исследовательских реакторов в страну происхождения. Эти усилия направлены на возвращение в Россию топлива российского происхождения для исследовательских реакторов с целью обращения и размещения. В мае 2004 года была объявлена Инициатива по сокращению глобальной угрозы (ИСГУ), которая, как ожидается, активизирует деятельность по возвращению топлива, и правительство США взяло обязательство предоставить дополнительно 3 млн. долл. в рамках программы технического сотрудничества для поддерживаемой Агентством деятельности, связанной с осуществлением ИСГУ. К настоящему времени Агентство с учетом запросов государств-членов и в рамках одобренных проектов технического сотрудничества оказало поддержку деятельности, связанной с возвращением свежего ВОУ топлива из Болгарии, Ливийской Арабской Джамахирии, Румынии и Узбекистана, а также с обращением с ним и его возможным долгосрочным хранением.

10. В 2004 году программа технического сотрудничества включала 11 национальных и 9 региональных проектов, связанных с физической ядерной безопасностью. Эти проекты были направлены на укрепление национальных инфраструктур для борьбы с незаконным оборотом ядерных и других радиоактивных материалов, совершенствование национальных основ физической защиты и осуществление контроля за источниками излучений.

11. Основное внимание в рамках нескольких региональных и национальных проектов в Латинской Америке было сосредоточено на использовании ядерных методов в оценке программ питания для измерения содержания питательных веществ в пищевых продуктах и теле человека (распределение жировых тканей). В течение программного цикла 2005–2006 годов методология оценки, уже успешно прошедшая проверку, будет передана другим странам этого региона. В государствах-членах АРКАЛ 74% миссий экспертов, 70% стажировок и 63% научных командировок были осуществлены с использованием экспертных знаний, накопленных в этом регионе.

12. Агентство принимает участие в глобальных усилиях, направленных на борьбу с ВИЧ/СПИДом в рамках проекта по молекулярной эпидемиологии и иммунологии ВИЧ-1, осуществляемого в поддержку Программы разработки вакцины против СПИДа в Африке ВОЗ-ЮНЭЙДС. Изотопные методы используются для оценки программ нутриционного вмешательства, связанных с борьбой с ВИЧ/СПИДом в Африке. Еще одним смежным событием стало подписание в 2004 году меморандума о взаимопонимании с Африканским региональным бюро ВОЗ с целью укрепления стратегического партнерства в рамках осуществляемой Агентством в Африке работы в области инфекционных заболеваний человека.

13. Агентство предоставило в рамках АФРА помощь государствам-членам в разработке национальных стратегических планов действий и деловых операций для их национальных ядерных учреждений, включая подготовку руководящих работников, ученых и лиц, принимающих решения. Кроме того, национальным регулирующим органам и учреждениям радиационной защиты были предоставлены услуги по подготовке кадров и руководящие материалы с целью укрепления их управленческого потенциала и развития связей с заинтересованными сторонами, а также повышения их важности и надежности посредством улучшения регулирующих служб и общественного восприятия.

14. С целью обеспечения африканским государствам-членам возможности использовать в полном объеме информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) для подготовки научных и технических работников всем странам АФРА в 2004 году были предоставлены консультации, услуги по подготовке кадров и телецентры ИКТ. После начала этой деятельности в 2002 году была оказана поддержка 17 учебным центрам ИКТ, которые в настоящее время функционируют в 13 африканских государствах-членах.

15. В Азии и районе Тихого океана Секретариат РСС уделил значительное время и приложил энергичные усилия для улучшения формулирования и осуществления программы РСС. После предложенной регистрации национальных потенциалов для стран Азии была разработана база данных о региональных ресурсных группах с целью сбора и анализа информации об установках, услугах и экспертных знаниях, к которым может быть обеспечен доступ в рамках деятельности по техническому сотрудничеству. Разрабатываются планы по созданию аналогичных баз данных для других регионов.

### **Законодательная помощь государствам-членам**

16. В качестве поддержки государств-членов при разработке ими всеобъемлющих законов в области ядерной энергии, регулирующих вопросы радиационной защиты, ядерной и радиационной безопасности, ядерной ответственности, гарантий и физической защиты, Агентство оказывало 11 государствам-членам помощь в подготовке национального ядерного законодательства. Кроме того, по запросу государств-членов была также обеспечена подготовка 13 стажеров по вопросам, касающимся ядерного законодательства. По-прежнему предоставлялся приоритет оказанию помощи тем государствам-членам, которым все еще требуется создать законодательную и регулиющую основу для применения надлежащих норм безопасности и охраны здоровья. Такая деятельность включала, в частности, подготовку законов по радиационной защите и определение полномочий национального регулирующего органа. В настоящее время Агентство разрабатывает подробные руководящие материалы для оказания помощи государствам-членам в подготовке их национального законодательства по безопасному обращению с радиоактивными отходами и отработавшим топливом. Ожидается, что разработка этих руководящих материалов будет завершена в 2005 году.

# Приложение

- Таблица А1. Ассигнование и использование ресурсов регулярного бюджета в 2004 году
- Таблица А2. Внебюджетные средства в поддержку регулярного бюджета, 2004 год
- Таблица А3. Выплаты на цели технического сотрудничества по программам Агентства и регионам в 2004 году
- Таблица А4. Положение дел в отношении заключения соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов (по состоянию на 31 декабря 2004 года)
- Таблица А5. Миссии в рамках Службы оценки безопасности перевозки (ТранСАС) в 2004 году
- Таблица А6. Миссии по независимому авторитетному рассмотрению инфраструктуры радиационной безопасности в 2004 году
- Таблица А7. Миссии Международной группы по рассмотрению ВОБ (ИПСАРТ) в 2004 году
- Таблица А8. Миссии Международной группы по рассмотрению вопросов регулирования (ИРРТ) в 2004 году
- Таблица А9. Миссии Группы по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ) в 2004 году
- Таблица А10. Миссии по независимому авторитетному рассмотрению опыта достижения эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР) в 2004 году
- Таблица А11. Миссии по комплексной оценке безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР) в 2004 году
- Таблица А12. Миссии по оказанию услуг по рассмотрению вопросов безопасности в 2004 году
- Таблица А13. Миссии Международной консультативной службы по физической ядерной безопасности (ИНССерв) в 2004 году
- Таблица А14. Миссии Международной консультативной службы по физической защите (ИППАС) в 2004 году
- Таблица А15. Миссии по вопросам национальной стратегии в 2004 году для восстановления контроля над радиоактивными источниками
- Таблица А16. Миссии в рамках 'Трехсторонней инициативы' с участием Агентства, Российской Федерации и США
- Таблица А17. Количество государств, имеющих значительную ядерную деятельность, по состоянию на конец 2002, 2003 и 2004 годов
- Таблица А18. Примерные количества материала, подлежащего гарантиям Агентства, по состоянию на конец 2004 года
- Таблица А19. Количество установок, находящихся под гарантиями Агентства или содержащих поставленный под гарантии материал, по состоянию на 31 декабря 2004 года
- Таблица А20. Установки, находящиеся под гарантиями Агентства или содержащие поставленный под гарантии материал, по состоянию на 31 декабря 2004 года
- Таблица А21. Проекты координированных исследований, осуществление которых было начато в 2004 году
- Таблица А22. Проекты координированных исследований, осуществление которых было завершено в 2004 году
- Таблица А23. Учебные курсы, семинары и семинары-практикумы в 2004 году
- Таблица А24. Публикации, выпущенные в 2004 году

---

**Примечание:** таблицы А5–А24 размещены на прилагаемом CD-ROM.

Таблица А1. Ассигнование и использование ресурсов регулярного бюджета в 2004 году

Основная программа/Программа	Первонач.	Скоррект.	Всего расходов		Неисп. часть бюджета (перерасход)	Остаток
	бюджет 2004 г. (при € 0,9229) (в долл.)	бюджет 2004 г. (при € 0,8103) (в долл.)	Сумма	% от скорр. бюджета		
	(1)	(2)	(3)	(3) / (2)	(2) – (3)	(2) – (3) – (5)
				(4)	(5)	(6)
1. Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука						
1. Общее управление, координация и общие виды деятельности	702 000	782 500	694 669	88,78%	87 831	–
А. Ядерная энергетика	5 053 700	5 593 000	5 388 567	96,34%	204 433	–
В. Технологии ядерного топливного цикла и материалов	2 498 700	2 763 300	2 746 933	99,41%	16 367	–
С. Создание потенциала и поддержание ядерн.знаний для устойчивого энергетического развития	7 462 000	8 297 100	8 331 883	100,42%	( 34 783)	–
Д. Ядерная наука	8 452 600	9 120 100	8 839 759	96,93%	280 341	–
<b>Итого - Основная программа 1</b>	<b>24 169 000</b>	<b>26 556 000</b>	<b>26 001 811</b>	<b>97,91%</b>	<b>554 189</b>	–
2. Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды						
2. Общее управление, координация и общие виды деятельности	767 000	858 400	835 198	97,30%	23 202	–
Е. Продовольствие и сельское хозяйство	11 836 400	12 946 800	12 910 798	99,72%	36 002	–
Ф. Здоровье человека	7 079 000	7 699 100	7 285 336	94,63%	413 764	–
Г. Водные ресурсы	3 236 000	3 578 400	3 548 879	99,18%	29 521	–
Н. Охрана морской и земной сред	3 863 600	4 314 700	4 200 012	97,34%	114 688	–
И. Физические и химические применения	2 733 000	2 996 600	3 000 654	100,14%	( 4 054)	–
<b>Итого - Основная программа 2</b>	<b>29 515 000</b>	<b>32 394 000</b>	<b>31 780 877</b>	<b>98,11%</b>	<b>613 123</b>	–
3. Ядерная безопасность и физическая ядерная безопасность						
3. Общее управление, координация и общие виды деятельности	952 000	1 053 800	976 586	92,67%	77 214	–
Ж. Безопасность ядерных установок	8 279 900	9 222 700	8 927 577	96,80%	295 123	–
К. Радиационная безопасность и безопасность перевозки	5 356 900	5 946 600	5 715 704	96,12%	230 896	–
Л. Обращение с радиоактивными отходами	6 460 800	7 148 600	6 906 670	96,62%	241 930	–
М. Физическая ядерная безопасность	1 351 400	1 511 300	1 494 236	98,87%	17 064	–
<b>Итого - Основная программа 3</b>	<b>22 401 000</b>	<b>24 883 000</b>	<b>24 020 773</b>	<b>96,53%</b>	<b>862 227</b>	–
4. Ядерная проверка						
4. Общее управление, координация и общие виды деятельности	1 021 900	1 147 200	1 218 593	106,22%	( 71 393)	–
Н. Гарантии	101 256 100	112 789 800	103 711 488	91,95%	9 078 312	–
О. Проверка в Ираке в соответствии с резолюциями СБ ООН (только внебюджетное финансирование)						
<b>Итого - Основная программа 4</b>	<b>102 278 000</b>	<b>113 937 000</b>	<b>104 930 081</b>	<b>92,09%</b>	<b>9 006 919</b>	–
5. Услуги по информационной поддержке						
Р. Общественная информация и связь	3 291 700	3 678 700	3 535 847	96,12%	142 853	–
Q. Информационно-коммуникационные технологии	7 487 300	8 420 000	7 258 201	86,20%	1 161 799	–
Р. Ресурсы ядерной информации	2 514 000	2 813 700	2 820 742	100,25%	( 7 042)	–
S. Обслуживание конференций, услуги по письменному переводу и изданию	5 427 000	6 085 600	6 057 411	99,54%	28 189	–
<b>Итого - Основная программа 5</b>	<b>18 720 000</b>	<b>20 998 000</b>	<b>19 672 201</b>	<b>93,69%</b>	<b>1 325 799</b>	–
6. Управление техническим сотрудничеством в целях развития						
6. Общее управление, координация и общие виды деятельности	558 000	626 400	742 563	118,54%	( 116 163)	–
T. Управление техническим сотрудничеством в целях развития	15 268 000	17 131 600	15 941 265	93,05%	1 190 335	–
<b>Итого - Основная программа 6</b>	<b>15 826 000</b>	<b>17 758 000</b>	<b>16 683 828</b>	<b>93,95%</b>	<b>1 074 172</b>	–
7. Директивное и общее руководство						
U. Административное управление, директивная деятельность и координация	13 725 600	15 255 600	13 711 135	89,88%	1 544 465	–
V. Администрация и общие службы	37 262 400	41 899 600	42 393 456	101,18%	( 493 856)	–
W. Службы надзора и оценка исполнения	1 800 000	2 009 800	1 895 349	94,31%	114 451	–
<b>Итого - Основная программа 7</b>	<b>52 788 000</b>	<b>59 165 000</b>	<b>57 999 940</b>	<b>98,03%</b>	<b>1 165 060</b>	–
ВСЕГО - программы Агентства	<b>265 697 000</b>	<b>295 691 000</b>	<b>281 089 511</b>	<b>95,06%</b>	<b>14 601 489</b>	–
8. Компенсируемая работа для других	2 837 000	3 155 000	2 541 143	80,54%	—	613 857
<b>ВСЕГО</b>	<b>268 534 000</b>	<b>298 846 000</b>	<b>283 630 654</b>	<b>94,91%</b>	<b>14 601 489</b>	–
Дополнительные ассигнования — V4	4 825 000	5 495 000	338 835	6,17%	5 156 165	–
	<b>273 359 000</b>	<b>304 341 000</b>	<b>283 969 489</b>	<b>93,31%</b>	<b>19 757 654</b>	<b>613 857</b>

**Таблица А2. Внебюджетные средства в поддержку регулярного бюджета, 2004 год**

Основная программа/Программа	Суммы внебюджетных средств в бюджете GC(47) /3 (1)	Ресурсы			Общая сумма ресурсов на 31 дек. 2004 г. (2)+(3)+(4) (5)	Общая сумма расходов на 31 дек. 2004 г. (6)	Неисп. остаток на 31 дек. 2004 г. (5)-(6) (7)
		Неисп. остаток на 1 янв. 2004 г. (2)	Поступления на 31 дек. 2004 г. (3)	<sup>1</sup> Корректировки на 31 дек. 2004 г. (4)			
<b>1. ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ И ЯДЕРНАЯ НАУКА</b>							
1. Общее управление, координация и общие виды деятельности	0	153	2 214	0	2 367	0	2 367
A Ядерная энергетика	1 710 000	820 592	1 198 192	688	2 019 472	1 338 999	680 473
B Техн. ядерного топл. цикла и материалов	350 000	455 014	596 729	169	1 051 912	478 683	573 229
C Создание потенциала и поддержание ядерных знаний для устойчивого энергетического развития	137 000	178 353	156 997	0	335 350	158 131	177 219
D Ядерная наука	142 000	238 651	207 200	0	445 851	114 676	331 175
Основная программа 1 — всего	2 339 000	1 692 763	2 161 332	857	3 854 952	2 090 489	1 764 463
<b>2. ЯДЕРНЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>							
2. Общее управление, координация и общие виды деятельности	0	39 116	269 319	299	308 734	196 673	112 061
E Продовольствие и сельск.хоз.(искл. ФАО) ФАО	924 000 2 834 000 <sup>1</sup>	93 121 196 954	21 900 2 289 331	9 213 11 380	124 234 2 497 665	84 336 2 357 285	39 898 140 380
Всего - Программа E	3 758 000	290 075	2 311 231	20 593	2 621 899	2 441 621	180 278
F Здоровье человека	40 000	80 914	300 000	300	381 214	72 897	308 317
G Водные ресурсы	0	0	0	0	0	0	0
H Охрана морской и земной сред	922 000	544 416	720 942	6 405	1 271 763	753 583	518 180
I Физические и химические применения	0	8 500	0	0	8 500	3 000	5 500
Основная программа 2 — всего	4 720 000	963 021	3 601 492	27 597	4 592 110	3 467 774	1 124 336
<b>3. ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ФИЗИЧЕСКАЯ ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</b>							
3. Общее управление, координация и общие виды деятельности	0	285 665	267 088	31	552 784	70 030	482 754
J Безопасность ядерных установок	3 142 000	4 124 749	3 563 217	5 529	7 693 495	3 096 915	4 596 580
K Радиационная безопасность и безопасность перевозки	420 000	2 855 434	3 311 232	14 903	6 181 569	2 018 696	4 162 873
L Обращение с радиоактивными отходами	460 000	635 850	1 321 427	3 321	1 960 598	741 297	1 219 301
M Физическая ядерная безопасность	1 743 000	8 396 658	14 511 147	46 613	22 954 418	5 580 803	17 373 615
Основная программа 3 - всего	5 765 000	16 298 356	22 974 111	70 397	39 342 864	11 507 741	27 835 123
<b>4. ЯДЕРНАЯ ПРОВЕРКА</b>							
4. Общее управление, координация и общие виды деятельности	0	588 580	(136 095)	0	452 485	0	452 485
N Гарантии	15 072 000	22 432 442	19 246 012	397 963	42 076 417	16 294 276	25 782 141
O Проверка в Ираке в соответствии с резолюциями СБ ООН (только внебюджетное финансирование)	11 715 000	901 577	4 000 000	34 993	4 936 570	3 338 660	1 597 910
Основная программа 4 - всего	26 787 000	23 922 599	23 109 917	432 956	47 465 472	19 632 936	27 832 536
<b>5. УСЛУГИ ПО ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ</b>							
P Общественная информация и связь	620 000	737 380	719 680	16 766	1 473 826	1 201 128	272 698
Q Информационно-коммуникационные технологии	0	11 442	8 558	0	20 000	16 005	3 995
R Ресурсы ядерной информации							
S Обслуживание конференций, услуги по письменному переводу и изданию							
Основная программа 5 - всего	620 000	748 822	728 238	16 766	1 493 826	1 217 133	276 693
<b>6. УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИМ СОТРУДНИЧЕСТВОМ В ЦЕЛЯХ РАЗВИТИЯ</b>							
T Управление техническим сотрудничеством в целях развития	128 000	113 440	616 346	0	729 786	432 903	296 883
Основная программа 6 - всего	128 000	113 440	616 346	0	729 786	432 903	296 883
<b>7. ДИРЕКТИВНОЕ И ОБЩЕЕ РУКОВОДСТВО</b>							
U Административное управление, директивная деятельность и координация	0	548 977	370 448	625	920 050	260 548	659 502
V Администрация и общие службы	0	167 865	745 852	0	913 717	368 538	545 179
W Службы надзора и оценка исполнения	0	141 578	233 500	0	375 078	189 346	185 732
Основная программа 7 - всего	0	858 420	1 349 800	625	2 208 845	818 432	1 390 413
<b>Всего - Внебюджетные фонды в поддержку программ</b>	<b>40 359 000</b>	<b>44 597 421</b>	<b>54 541 236</b>	<b>549 198</b>	<b>99 687 855</b>	<b>39 167 408</b>	<b>60 520 447</b>

<sup>1</sup> Графа "Поступления" включает полученные денежные взносы, а также бюджетные средства от ФАО, ЮНЕП и ЮНОПС для одобренной деятельности.

**Таблица А3. Выплаты на цели технического сотрудничества по программам Агентства и регионам в 2004 году**

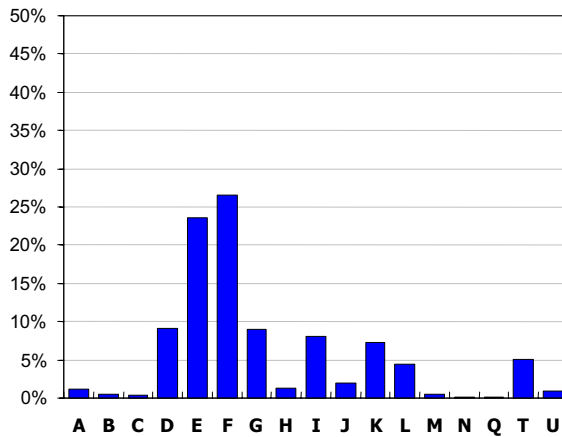
**I. Сводка по всем регионам  
(в тысячах долларов)**

Программа		Африка	Восточная Азия и Тихий океан	Европа	Латинская Америка	Западная Азия	Глобальн./ межрегион.	Всего
A.	Ядерная энергетика	225,6	403,8	1 463,6	178,0	960,0	189,4	3 420,5
B	Технологии ядерного топливного цикла и материалов	97,1	164,3	137,2	175,4	0,0	0,0	573,9
C	Создание потенциала и сохранение ядерных знаний для устойчивого энергетического развития	71,5	219,4	179,9	61,3	56,6	124,0	712,7
D	Ядерная наука	1 746,5	534,9	2 653,3	412,8	346,0	42,2	5 735,7
E	Продовольствие и сельское хозяйство	4 498,7	1 836,4	149,5	1 059,7	746,7	492,2	8 783,2
F	Здоровье человека	5 049,1	2 155,1	3 232,0	5 689,5	1 145,7	270,3	17 541,7
G	Водные ресурсы	1 702,9	625,6	143,8	886,2	328,3	0,0	3 686,9
H	Охрана морской и земной сред	248,9	190,9	278,1	668,3	399,7	0,8	1 786,7
I	Физические и химические применения	1 622,1	1 350,4	1 466,1	1 786,9	542,7	0,4	6 768,7
J	Безопасность ядерных установок	392,5	1 055,0	3 795,1	90,9	189,3	3,9	5 526,8
K	Радиационная безопасность и безопасность перевозки	1 381,0	1 603,0	1 925,4	1 646,9	1 706,9	0,0	8 263,2
L	Обращение с радиоактивными отходами	889,5	323,9	2 135,6	123,0	65,7	444,3	3 982,0
M	Физическая ядерная безопасность	108,2	0,0	921,1	0,0	14,0	0,0	1 043,3
N	Гарантии	17,5	0,0	26,8	0,0	12,1	0,0	56,4
P	Общественная информация и коммуникация	0,0	0,0	20,5	31,3	0,0	0,0	51,8
Q	Информационно-коммуникационные технологии	15,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	15,9
T	Управление техническим сотрудничеством в целях развития	738,4	1 002,9	695,1	1 202,2	194,6	1 293,6	5 126,7
U	Административное управление, директивная деятельность и координация	169,7	10,1	66,9	10,8	0,0	0,0	257,6
<b>Всего</b>		<b>18 975,2</b>	<b>11 475,9</b>	<b>19 290,0</b>	<b>14 023,1</b>	<b>6 708,3</b>	<b>2 861,0</b>	<b>73 333,5</b>

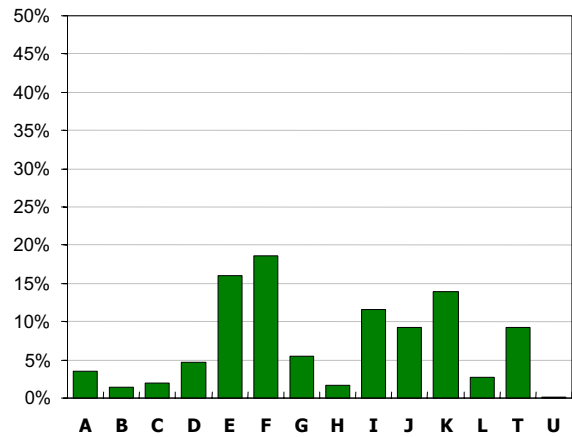


**II. Распределение по регионам  
(в тысячах долларов)**

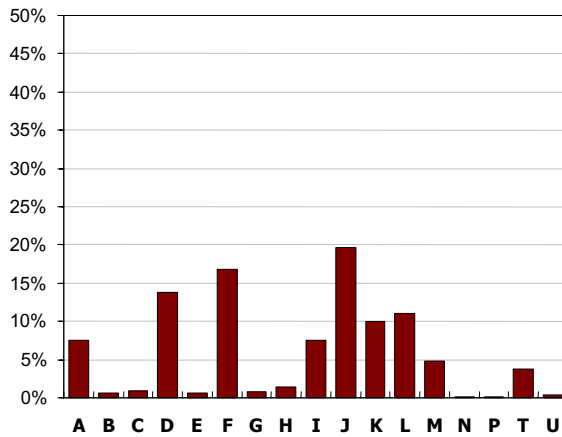
**Африка: 18 975,2 долл.**



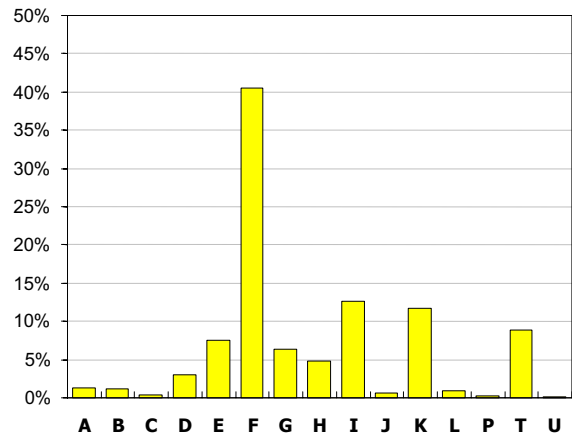
**Вост. Азия и Тихий океан: 11 475,9 долл.**



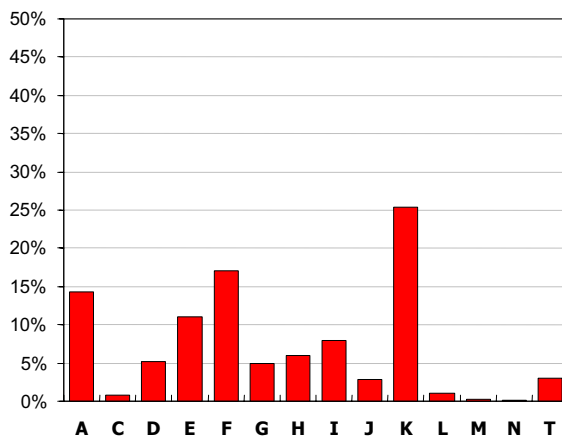
**Европа: 19 290,0 долл.**



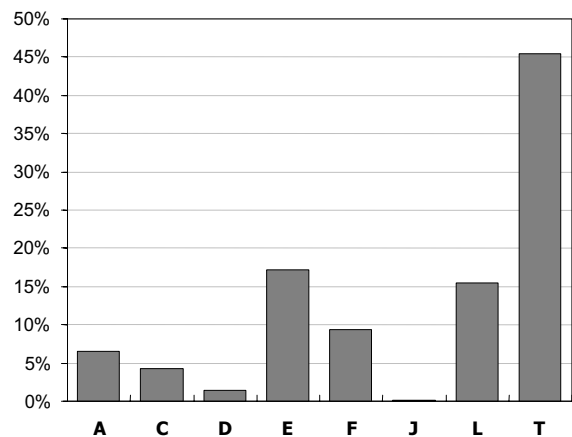
**Латинская Америка: 14 023,1 долл.**



**Западная Азия: 6 708,3 долл.**



**Глобальные / Межрегион.: 2 861,0 долл.**



**Примечание:** Буквы обозначают программы Агентства, полные названия которых даны в предыдущей таблице, содержащей сводку по регионам.

**Таблица А4. Положение дел в отношении заключения соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов<sup>a, b</sup> (по состоянию на 31 декабря 2004 года)**

Государство	SQP <sup>c</sup>	Статус соглашения (соглашений) о гарантиях	INFCIRC	Статус дополнительного протокола
Австралия		Вступило в силу: 10 июля 1974 г.	217	Вступил в силу: 12 декабря 1997 г.
Австрия <sup>e</sup>		Присоединение: 31 июля 1996 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Азербайджан	X	Вступило в силу: 29 апреля 1999 г.	580	Вступил в силу: 29 ноября 2000 г.
Албания <sup>d</sup>		Вступило в силу: 28 ноября 2002 г.	359/Mod.1	Подписан: 2 декабря 2004 г.
Алжир		Вступило в силу: 7 января 1997 г.	531	Одобен: 14 сентября 2004 г.
Ангола				
Андорра	X	<i>Подписано: 9 января 2001 г.</i>		<i>Подписан: 9 января 2001 г.</i>
Антигуа и Барбуда <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 9 сентября 1996 г.	528	
Аргентина <sup>f</sup>		Вступило в силу: 4 марта 1994 г.	435/Mod.1	
Армения		Вступило в силу: 5 мая 1994 г.	455	Вступил в силу: 28 июня 2004 г.
Афганистан	X	Вступило в силу: 20 февраля 1978 г.	257	
Багамы <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 12 сентября 1997 г.	544	
Бангладеш		Вступило в силу: 11 июня 1982 г.	301	Вступил в силу: 30 марта 2001 г.
Барбадос <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 14 августа 1996 г.	527	
Бахрейн				
Беларусь		Вступило в силу: 2 августа 1995 г.	495	
Белиз <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 21 января 1997 г.	532	
Бельгия		Вступило в силу: 21 февраля 1977 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Бенин	X	Одобрено: 17 сентября 2004 г.		Одобен 17 сентября 2004 г.
Болгария		Вступило в силу: 29 февраля 1972 г.	178	Вступил в силу: 10 октября 2000 г.
Боливия <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 6 февраля 1995 г.	465	
Босния и Герцеговина <sup>h</sup>		Вступило в силу: 28 декабря 1973 г.	204	
Ботсвана				
Бразилия <sup>i</sup>		Вступило в силу: 4 марта 1994 г.	435	
Бруней-Даруссалам	X	Вступило в силу: 4 ноября 1987 г.	365	
Буркина-Фасо	X	Вступило в силу: 17 апреля 2003 г.	618	Вступил в силу: 17 апреля 2003 г.
Бурунди				
Бутан	X	Вступило в силу: 24 октября 1989 г.	371	
Бывшая югославская Республика Македония	X	Вступило в силу: 16 апреля 2002 г.	610	
Вануату				
Венгрия		Вступило в силу: 30 марта 1972 г.	174	Вступил в силу: 4 апреля 2000 г.
Венесуэла <sup>e</sup>		Вступило в силу: 11 марта 1982 г.	300	
Вьетнам		Вступило в силу: 23 февраля 1990 г.	376	
Габон	X	<i>Подписано: 3 декабря 1979 г.</i>		<i>Одобен: 18 марта 2003 г.</i>
Гаити <sup>e</sup>	X	<i>Подписано: 6 января 1975 г.</i>		<i>Подписан: 10 июля 2002 г.</i>
Гайана <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 23 мая 1997 г.	543	
Гамбия	X	Вступило в силу: 8 августа 1978 г.	277	
Гана		Вступило в силу: 17 февраля 1975 г.	226	Вступил в силу: 11 июня 2004 г.
Гватемала <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 1 февраля 1982 г.	299	Подписан: 14 декабря 2001 г.
Гвинея				
Гвинея-Бисау				
Германия <sup>p</sup>		Вступило в силу: 21 февраля 1977 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Гондурас <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 18 апреля 1975 г.	235	
Гренада <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 23 июля 1996 г.	525	
Греция <sup>q</sup>		Присоединение: 17 декабря 1981 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Грузия		Вступило в силу: 3 июня 2003 г.	617	Вступил в силу: 3 июня 2003 г.
Дания <sup>l</sup>		Вступило в силу: 21 февраля 1977 г.	193	Вступил в силу 30 апреля 2004 г.
Демократическая Республика Конго		Вступило в силу: 9 ноября 1972 г.	183	Вступил в силу: 9 апреля 2003 г.
Джибути				
Доминика <sup>m</sup>	X	Вступило в силу: 3 мая 1996 г.	513	
Доминиканская Республика <sup>e</sup>	X	Вступило в силу: 11 октября 1973 г.	201	
Египет		Вступило в силу: 30 июня 1982 г.	302	
Замбия	X	Вступило в силу: 22 сентября 1994 г.	456	
Зимбабве	X	Вступило в силу: 26 июня 1995 г.	483	
<b>Израиль</b>		Вступило в силу: 4 апреля 1975 г.	249/Add.1	
<b>Индия</b>		Вступило в силу: 30 сентября 1971 г.	211	
		Вступило в силу: 17 ноября 1977 г.	260	
		Вступило в силу: 27 сентября 1988 г.	360	
		Вступило в силу: 11 октября 1989 г.	374	
		Вступило в силу: 1 марта 1994 г.	433	
Индонезия		Вступило в силу: 14 июля 1980 г.	283	Вступил в силу: 29 сентября 1999 г.
Иордания	X	Вступило в силу: 21 февраля 1978 г.	258	Вступил в силу: 28 июля 1998 г.
Ирак		Вступило в силу: 29 февраля 1972 г.	172	
Иран, Исламская Республика		Вступило в силу: 15 мая 1974 г.	214	Подписан: 18 декабря 2003 г.
Ирландия		Вступило в силу: 21 февраля 1977 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Исландия	X	Вступило в силу: 16 октября 1974 г.	215	Вступил в силу: 12 сентября 2003 г.

Государство	SQP <sup>c</sup>	Статус соглашения (соглашений) о гарантиях	INFCIRC	Статус дополнительного протокола
Испания		Присоединение: 5 апреля 1989 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Италия		Вступило в силу: 21 февраля 1977 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Йемен, Республика	X	Вступило в силу: 14 августа 2002 г.	614	
<i>Кабо-Верде</i>				
Казахстан		Вступило в силу: 11 августа 1995 г.	504	Подписан: 6 февраля 2004 г.
Камбоджа	X	Вступило в силу: 17 декабря 1999 г.	586	
Камерун	X	Вступило в силу: 17 декабря 2004 г.		Подписан: 16 декабря 2004 г.
Канада		Вступило в силу: 21 февраля 1972 г.	164	Вступил в силу: 8 сентября 2000 г.
<i>Катар</i>				
<i>Кения</i>				
Кипр	X	Вступило в силу: 26 января 1973 г.	189	Вступил в силу: 19 февраля 2003 г.
Кирибати	X	Вступило в силу: 19 декабря 1990 г.	390	Подписан: 09 ноября 2004 г.
Китай		Вступило в силу: 18 сентября 1989 г.	369*	Вступил в силу: 28 марта 2002 г.
Колумбия <sup>1</sup>		Вступило в силу: 22 декабря 1982 г.	306	Одобен: 25 ноября 2004 г.
<i>Коморские Острова</i>				
<i>Конго, Республика</i>				
Корейская Народно-Демократическая Республика		Вступило в силу: 10 апреля 1992 г.	403	
Корея, Республика		Вступило в силу: 14 ноября 1975 г.	236	Вступил в силу: 19 февраля 2004 г.
Коста-Рика <sup>c</sup>	X	Вступило в силу: 22 ноября 1979 г.	278	Подписан: 12 декабря 2001 г.
Кот-д'Ивуар		Вступило в силу: 8 сентября 1983 г.	309	
Куба		Вступило в силу 3 июня 2004 г.	рассматривается	Вступил в силу: 3 июня 2004 г.
Кувейт	X	Вступило в силу: 7 марта 2002 г.	607	Вступил в силу: 2 июня 2003 г.
Кыргызстан	X	Вступило в силу: 3 февраля 2004 г.		
Лаосская Народно-Демократическая Республика	X	Вступило в силу: 5 апреля 2001 г.	599	
Латвия		Вступило в силу: 21 декабря 1993 г.	434	Вступил в силу: 12 июля 2001 г.
Лесото	X	Вступило в силу: 12 июня 1973 г.	199	
<i>Либерия</i>				
Ливан	X	Вступило в силу: 5 марта 1973 г.	191	
Ливийская Арабская Джамахирия		Вступило в силу: 8 июля 1980 г.	282	Подписан: 10 марта 2004 г.
Литва		Вступило в силу: 15 октября 1992 г.	413	Вступил в силу: 5 июля 2000 г.
Лихтенштейн		Вступило в силу: 4 октября 1979 г.	275	
Люксембург		Вступило в силу: 21 февраля 1977 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Маврикий	X	Вступило в силу: 31 января 1973 г.	190	Подписан: 9 декабря 2004 г.
<i>Мавритания</i>	X	<i>Подписано: 2 июня 2003 г.</i>		<i>Подписан: 2 июня 2003 г.</i>
Мадагаскар	X	Вступило в силу: 14 июня 1973 г.	200	Вступил в силу: 18 сентября 2003 г.
Малави	X	Вступило в силу: 3 августа 1992 г.	409	
Малайзия		Вступило в силу: 29 февраля 1972 г.	182	
Мали	X	Вступило в силу: 12 сентября 2002 г.	615	Вступил в силу: 12 сентября 2002 г.
Мальдивы	X	Вступило в силу: 2 октября 1977 г.	253	
Мальта	X	Вступило в силу: 13 ноября 1990 г.	387	Подписан: 24 апреля 2003 г.
Марокко	X	Вступило в силу: 18 февраля 1975 г.	228	Подписан: 22 сентября 2004 г.
<i>Маршалловы Острова</i>				
Мексика <sup>1</sup>		Вступило в силу: 14 сентября 1973 г.	197	Подписан: 29 марта 2004 г.
<i>Микронезия, Федеративные Штаты</i>				
<i>Мозамбик</i>				
Монако	X	Вступило в силу: 13 июня 1996 г.	524	Вступил в силу: 30 сентября 1999 г.
Монголия	X	Вступило в силу: 5 сентября 1972 г.	188	Вступил в силу: 12 мая 2003 г.
Мьянма	X	Вступило в силу: 20 апреля 1995 г.	477	
Намибия	X	Вступило в силу: 15 апреля 1998 г.	551	Подписан: 22 марта 2000 г.
Науру	X	Вступило в силу: 13 апреля 1984 г.	317	
Непал	X	Вступило в силу: 22 июня 1972 г.	186	
<i>Нигер</i>		<i>Подписано: 11 июня 2002 г.</i>		<i>Подписан: 11 июня 2004 г.</i>
Нигерия		Вступило в силу: 29 февраля 1988 г.	358	Подписан: 20 сентября 2001 г.
Нидерланды		Вступило в силу: 5 июня 1975 г.	229	
		Вступило в силу: 21 февраля 1977 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Никарагуа <sup>c</sup>	X	Вступило в силу: 29 декабря 1976 г.	246	Подписано: 18 июля 2002 г.
Новая Зеландия	X	Вступило в силу: 29 февраля 1972 г.	185	Вступил в силу: 24 сентября 1998 г.
Норвегия		Вступило в силу: 1 марта 1972 г.	177	Вступил в силу: 16 мая 2000 г.
<i>Объединенная Республика Танзания</i>	X	<i>Подписано: 26 августа 1992 г.</i>		<i>Подписан: 23 сентября 2004 г.</i>
Объединенные Арабские Эмираты	X	Вступило в силу: 6 октября 2003 г.	622	
<i>Оман</i>	X	<i>Подписано: 28 июня 2001 г.</i>		
<b>Пакистан</b>		Вступило в силу: 5 марта 1962 г.	34	
		Вступило в силу: 17 июня 1968 г.	116	
		Вступило в силу: 17 октября 1969 г.	135	
		Вступило в силу: 18 марта 1976 г.	239	
		Вступило в силу: 2 марта 1977 г.	248	
		Вступило в силу: 10 сентября 1991 г.	393	
		Вступило в силу: 24 февраля 1993 г.	418	
<i>Палау, Республика</i>				

Государство	SQP <sup>c</sup>	Статус соглашения (соглашений) о гарантиях	INFCIRC	Статус дополнительного протокола
Панама <sup>c</sup>	X	Вступило в силу: 23 марта 1984 г.	316	Вступил в силу: 11 декабря 2001 г.
Папуа-Новая Гвинея	X	Вступило в силу: 13 октября 1983 г.	312	
Парагвай <sup>c</sup>	X	Вступило в силу: 20 марта 1979 г.	279	Вступил в силу: 17 сентября 2004 г.
Перу <sup>c</sup>		Вступило в силу: 1 августа 1979 г.	273	Вступил в силу: 23 июля 2001 г.
Польша		Вступило в силу: 11 октября 1972 г.	179	Вступил в силу: 5 мая 2000 г.
Португалия <sup>s</sup>		Присоединение: 1 июля 1986 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Республика Молдова	X	<i>Подписано: 14 июня 1996 г.</i>		
Российская Федерация		Вступило в силу: 10 июня 1985 г.	327*	Подписан: 22 марта 2000 г.
Руанда				
Румыния		Вступило в силу: 27 октября 1972 г.	180	Вступил в силу: 7 июля 2000 г.
Сальвадор <sup>c</sup>	X	Вступило в силу: 22 апреля 1975 г.	232	Вступил в силу: 24 мая 2004 г.
Самоа	X	Вступило в силу: 22 января 1979 г.	268	
Сан-Марино	X	Вступило в силу: 21 сентября 1998 г.	575	
<i>Сан-Томе и Принсипи</i>				
<i>Саудовская Аравия</i>				
Свазиленд	X	Вступило в силу: 28 июля 1975 г.	227	
Святейший Престол	X	Вступило в силу: 1 августа 1972 г.	187	Вступил в силу: 24 сентября 1998 г.
Сейшельские Острова	X	Вступило в силу: 19 июля 2004 г.	635	Вступил в силу: 13 октября 2004 г.
Сенегал	X	Вступило в силу: 14 января 1980 г.	276	
Сент-Винсент и Гренадины <sup>m</sup>	X	Вступило в силу: 8 января 1992 г.	400	
Сент-Китс и Невис <sup>m</sup>	X	Вступило в силу: 7 мая 1996 г.	514	
Сент-Люсия <sup>m</sup>	X	Вступило в силу: 2 февраля 1990 г.	379	
Сербия и Черногория <sup>t</sup>		Вступило в силу: 28 декабря 1973 г.	204	Одобен: 14 сентября 2004 г.
Сингапур	X	Вступило в силу: 18 октября 1977 г.	259	
Сирийская Арабская Республика		Вступило в силу: 18 мая 1992 г.	407	
Словакия <sup>u</sup>		Вступило в силу: 3 марта 1972 г.	173	Подписан: 27 сентября 1999 г.
Словения		Вступило в силу: 1 августа 1997 г.	538	Вступил в силу: 22 августа 2000 г.
Соединенное Королевство		Вступило в силу: 14 декабря 1972 г.	175 <sup>w</sup>	
		Вступило в силу: 14 августа 1978 г.	263*	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
		Одобрено: 16 сентября 1992 г. <sup>o</sup>		
Соединенные Штаты Америки		Вступило в силу: 9 декабря 1980 г.	288*	Подписан: 12 июня 1998 г.
		Вступило в силу: 6 апреля 1989 г. <sup>o</sup>	366	
Соломоновы Острова	X	Вступило в силу: 17 июня 1993 г.	420	
<i>Сомали</i>				
Судан	X	Вступило в силу: 7 января 1977 г.	245	
Суринам <sup>c</sup>	X	Вступило в силу: 2 февраля 1979 г.	269	
<i>Сьерра-Леоне</i>	X	<i>Подписано: 10 ноября 1977 г.</i>		
Таджикистан	X	Вступило в силу: 14 декабря 2004 г.	рассматривается	Вступил в силу: 14 декабря 2004 г.
Таиланд		Вступило в силу: 16 мая 1974 г.	241	
<i>Тимор-Лешти</i>				
<i>Того</i>	X	<i>Подписано: 29 ноября 1990 г.</i>		<i>Подписан: 26 сентября 2003 г.</i>
Тонга	X	Вступило в силу: 18 ноября 1993 г.	426	
Тринидад и Тобаго <sup>o</sup>	X	Вступило в силу: 4 ноября 1992 г.	414	
Тувалу	X	Вступило в силу: 15 марта 1991 г.	391	
Тунис		Вступило в силу: 13 марта 1990 г.	381	
<i>Туркменистан</i>				
Турция		Вступило в силу: 1 сентября 1981 г.	295	Вступил в силу: 17 июля 2001 г.
<i>Уганда</i>	X	<i>Одобрено: 25 ноября 2004 г.</i>		<i>Одобен: 25 ноября 2004 г.</i>
Узбекистан		Вступило в силу: 8 октября 1994 г.	508	Вступил в силу: 21 декабря 1998 г.
Украина		Вступило в силу: 22 января 1998 г.	550	Подписан: 15 августа 2000 г.
Уругвай <sup>c</sup>		Вступило в силу: 17 сентября 1976 г.	157	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Фиджи	X	Вступило в силу: 22 марта 1973 г.	192	
Филиппины		Вступило в силу: 16 октября 1974 г.	216	Подписан: 30 сентября 1997 г.
Финляндия <sup>n</sup>		Присоединение: 1 октября 1995 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Франция		Вступило в силу: 12 сентября 1981 г.	290*	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
		Подписано: 26 сентября 2000 г. <sup>o</sup>		
Хорватия	X	Вступило в силу: 19 января 1995 г.	463	Вступил в силу: 6 июля 2000 г.
<i>Центральноафриканская Республика</i>				
<i>Чад</i>				
Чешская Республика <sup>k</sup>		Вступило в силу: 11 сентября 1997 г.	541	Вступил в силу: 1 июля 2002 г.
Чили <sup>i</sup>		Вступило в силу: 5 апреля 1995 г.	476	Вступил в силу: 3 ноября 2003 г.
Швейцария		Вступило в силу: 6 сентября 1978 г.	264	Подписан: 16 июня 2000 г.
Швеция <sup>v</sup>		Присоединение: 1 июня 1995 г.	193	Вступил в силу: 30 апреля 2004 г.
Шри-Ланка		Вступило в силу: 6 августа 1984 г.	320	
Эквадор <sup>c</sup>	X	Вступило в силу: 10 марта 1975 г.	231	Вступил в силу: 24 октября 2001 г.
<i>Экваториальная Гвинея</i>	X	<i>Одобрено: 13 июня 1986 г.</i>		
<i>Эритрея</i>				
Эстония		Вступило в силу: 24 ноября 1997 г.	547	Подписан: 13 апреля 2000 г.
Эфиопия	X	Вступило в силу: 2 декабря 1977 г.	261	
Южная Африка		Вступило в силу: 16 сентября 1991 г.	394	Вступил в силу: 13 сентября 2002 г.
Ямайка <sup>c</sup>		Вступило в силу: 6 ноября 1978 г.	265	Вступил в силу: 19 марта 2003 г.
Япония		Вступило в силу: 2 декабря 1977 г.	255	Вступил в силу: 16 декабря 1999 г.

**Государства:** государства (указанные жирным шрифтом), не являющиеся участниками ДНЯО, которые имеют соглашения о гарантиях, основанные на документе INFCIRC/66.

*Государства:* государства, не обладающие ядерным оружием (указаны курсивом), которые являются участниками ДНЯО, но не ввели в силу соглашение о гарантиях в соответствии со статьей III этого договора.

\*: Соглашение о добровольной постановке под гарантии в случае государств – участников ДНЯО, обладающих ядерным оружием.

<sup>a</sup> Целью настоящего приложения не является перечисление всех соглашений о гарантиях, заключенных Агентством. Сюда не включены соглашения, применение которых было приостановлено в свете применения гарантий в связи с соглашением о всеобъемлющих гарантиях (СВГ). Если не указано иное, соглашения о гарантиях, о которых идет речь, – это СВГ, заключенные в связи с ДНЯО.

<sup>b</sup> Агентство также применяет гарантии на Тайване, Китай, в соответствии с двумя соглашениями – INFCIRC/133 и INFCIRC/158, которые вступили в силу соответственно 13 октября 1969 года и 6 декабря 1971 года.

<sup>c</sup> Государства с юридическим обязательством заключить СВГ, которые имеют ядерный материал в количествах, не превышающих пределы, указанные в пункте 37 документа INFCIRC/153, и не имеют ядерного материала в установке, могут заключать Протокол о малых количествах (SQP), таким образом временно приостанавливая осуществление большинства детальных положений, изложенных в части II СВГ, до тех пор, пока эти условия продолжают применяться. В этой колонке указаны страны, SQP которых были одобрены Советом управляющих и в отношении которых, насколько известно Секретариату, эти условия продолжают применяться.

<sup>d</sup> СВГ *sui generis*. 28 ноября 2002 года после одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами, подтверждающий, что соглашение о гарантиях также удовлетворяет требованиям статьи III ДНЯО.

<sup>e</sup> Соглашение о гарантиях как в связи с Договором Тлателолко, так и в связи с ДНЯО.

<sup>f</sup> Дата относится к соглашению о гарантиях, заключенному между Аргентиной, Бразилией и АБАКК и Агентством. 18 марта 1997 года после одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами между Аргентиной и Агентством, подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет требованиям статьи 13 Договора Тлателолко и статьи III ДНЯО о заключении с Агентством соглашения о гарантиях.

<sup>g</sup> Применение гарантий в Австрии в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО (INFCIRC/156), вступившим в силу 23 июля 1972 года, было приостановлено 31 июля 1996 года, когда для Австрии вступило в силу соглашение от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193) между государствами – членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством, к которому присоединилась Австрия.

<sup>h</sup> Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное с Социалистической Федеративной Республикой Югославией (INFCIRC/204), которое вступило в силу 28 декабря 1973 года, продолжает применяться в Боснии и Герцеговине в той степени, в которой оно относится к территории Боснии и Герцеговины.

<sup>i</sup> Дата относится к соглашению о гарантиях, заключенному между Аргентиной, Бразилией и АБАКК и Агентством. 10 июня 1997 года после одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами между Бразилией и Агентством, подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет требованиям статьи 13 Договора Тлателолко. 20 сентября 1999 года после одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами, подтверждающий, что соглашение о гарантиях также удовлетворяет требованиям статьи III ДНЯО.

<sup>j</sup> Дата относится к соглашению о гарантиях в соответствии со статьей 13 Договора Тлателолко. После одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами (для Чили – 9 сентября 1996 года; для Колумбии – 13 июня 2001 года; для Панамы – 21 ноября 2003 года), подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет требованию статьи III ДНЯО.

<sup>k</sup> Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное с Чехословацкой Социалистической Республикой (INFCIRC/173), которое вступило в силу 3 марта 1972 года, продолжало применяться в Чешской Республике в той степени, в которой оно относится к территории Чешской Республики, до 11 сентября 1997 года – даты, когда вступило в силу соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное с Чешской Республикой.

<sup>1</sup> 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). С 1 мая 1974 года это соглашение также применяется к Фарерским островам. После выхода Гренландии из Евратома с 31 января 1985 года соглашение между Агентством и Данией (INFCIRC/176) вновь вступило в силу для Гренландии.

<sup>m</sup> Состоялся обмен письмами между этим государством и Агентством, подтверждающий, что соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО удовлетворяет обязательствам этого государства согласно статье 13 Договора Тлателолко.

<sup>n</sup> 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.

<sup>o</sup> Указанное соглашение о гарантиях заключено в соответствии с Дополнительным протоколом I к Договору Тлателолко.

<sup>p</sup> 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 – даты, когда Германская Демократическая Республика присоединилась к Федеративной Республике Германии.

<sup>q</sup> 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.

<sup>r</sup> Указанное соглашение о гарантиях было заключено в связи с Договором Тлателолко и ДНЯО. Применение гарантий в соответствии с ранее заключенным соглашением о гарантиях в связи с Договором Тлателолко, которое вступило в силу 6 сентября 1968 года (INFCIRC/118), было приостановлено 14 сентября 1973 года.

<sup>s</sup> 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.

<sup>t</sup> Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное с Социалистической Федеративной Республикой Югославией (INFCIRC/204), которое вступило в силу 28 декабря 1973 года, продолжает применяться в Сербии и Черногории (ранее Союзной Республике Югославии) в той степени, в которой оно относится к территории Сербии и Черногории.

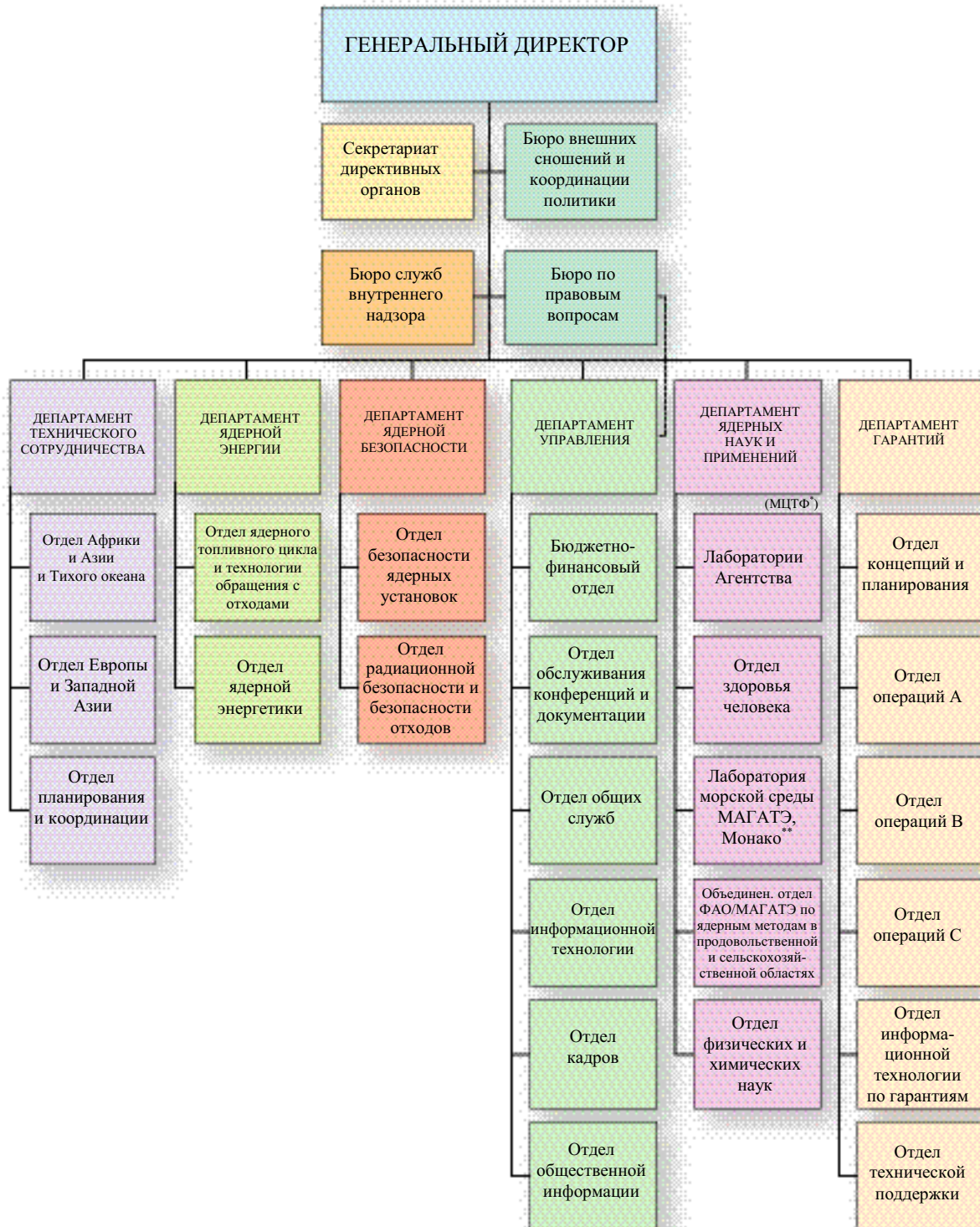
<sup>u</sup> Соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное с Чехословацкой Социалистической Республикой (INFCIRC/173), которое вступило в силу 3 марта 1972 года, продолжает применяться в Словакии в той степени, в которой оно относится к территории Словакии. Новое соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО, заключенное со Словакией, и дополнительный протокол к нему были одобрены Советом управляющих 14 сентября 1998 года.

<sup>v</sup> 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.

<sup>w</sup> Дата относится к соглашению о гарантиях на основе документа INFCIRC/66, заключенному между Соединенным Королевством и Агентством, которое остается в силе.

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА

(по состоянию на 31 декабря 2004 года)



\* Международный центр теоретической физики имени Абдуса Салама (МЦТФ им. Абдуса Салама), официально именуемый «Международным центром теоретической физики», функционирует в качестве совместной программы ЮНЕСКО и Агентства. Руководство от имени обеих организаций осуществляет ЮНЕСКО. Участие Агентства в работе Центра обеспечивает Департамент ядерных наук и применений.

\*\* При участии ЮНЕП и МОК.

***“Агентство стремится к достижению более скорого  
и широкого использования атомной энергии для  
поддержания мира, здоровья и благосостояния во  
всем мире”***

**Статья II Устава МАГАТЭ**



**IAEA**

**[www.iaea.org](http://www.iaea.org)**

**Международное агентство по атомной энергии  
P.O. Box 100, Wagramer Strasse 5  
A-1400 Vienna, Austria  
Телефон: (+43-1) 2600-0  
Факс: (+43-1) 2600-7  
Эл. почта: [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org).**