

# ЕЖЕГОДНЫЙ ДОКЛАД МАГАТЭ ЗА 2010 ГОД



**IAEA**

Международное агентство по атомной энергии



## Ежегодный доклад за 2010 год

**Статья VI.J Устава Агентства 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 2010 года.**



# Содержание

<i>Государства - члены Международного агентства по атомной энергии</i> .....	iv
<i>Коротко об Агентстве</i> .....	v
<i>Совет управляющих</i> .....	vi
<i>Состав Совета управляющих</i> .....	vii
<i>Генеральная конференция</i> .....	viii
<i>Примечания</i> .....	ix
<i>Сокращения</i> .....	x
<b>Общий обзор</b> .....	1
<b>Ядерные технологии</b>	
Ядерная энергетика .....	21
Технологии ядерного топливного цикла и материалов .....	27
Создание потенциала и сохранение ядерных знаний .....	31
для устойчивого энергетического развития	
Ядерная наука .....	35
Продовольствие и сельское хозяйство .....	41
Здоровье человека .....	47
Водные ресурсы .....	54
Окружающая среда .....	58
Производство радиоизотопов и радиационная технология .....	62
<b>Безопасность и физическая безопасность</b>	
Готовность и реагирование в случае инцидентов и аварийных ситуаций .....	67
Безопасность ядерных установок .....	71
Радиационная безопасность и безопасность перевозки .....	75
Обращение с радиоактивными отходами .....	79
Физическая ядерная безопасность .....	81
<b>Ядерная проверка</b>	
Гарантии .....	87
<b>Техническое сотрудничество</b>	
Управление техническим сотрудничеством в целях развития .....	101
<b>Приложение</b> .....	107
<b>Организационная структура</b> .....	135

## Государства - члены Международного агентства по атомной энергии

(по состоянию на 31 декабря 2010 года)

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

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 МАГАТЭ является достижение "более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире".

# Коротко об Агентстве

(по состоянию на 31 декабря 2010 года)

- 151** государство-член.
- 72** межправительственные и неправительственные организации во всем мире, которые приглашаются в качестве наблюдателей на Генеральную конференцию.
- 53** года международной службы.
- 2338** сотрудников категории специалистов и вспомогательных служб.
- 304 млн. евро** – общий регулярный бюджет на 2010 год<sup>1</sup> плюс дополнительно полученные в 2010 году внебюджетные взносы на сумму **62,1 млн. евро**.
- 85 млн. долл.** – плановая цифра добровольных взносов в Фонд технического сотрудничества Агентства на 2010 год; за его счет была обеспечена поддержка проектов, в рамках которых выполнено **3694** задания экспертов и лекторов, в совещаниях приняли участие **5090** человек, на учебных курсах получили подготовку **2493** слушателя и были организованы стажировки и научные командировки для **1532** человек.
- 2** бюро связи (в Нью-Йорке и Женеве) и **2** региональных бюро по гарантиям (в Токио и Торонто).
- 2** международных лабораторий/исследовательских центра (Зайберсдорф и Монако).
- 11** многосторонних конвенций по вопросам ядерной безопасности, физической безопасности и ответственности, принятых под эгидой Агентства.
- 4** региональных соглашения в области ядерной науки и технологии.
- 114** пересмотренных дополнительных соглашений о предоставлении Агентством технической помощи.
- 120** осуществляемых ПКИ, для реализации которых одобрено **1586** исследовательских, технических и докторских контрактов и исследовательских соглашений. Кроме того, проведено **80** совещаний по координации исследований.
- 11** национальных доноров и **1** многонациональный донор (Европейский союз), делающих добровольные взносы в Фонд физической ядерной безопасности.
- 175** государств с действующими соглашениями о гарантиях, в том числе 104 государства, имевшие действующие дополнительные протоколы, в соответствии с которыми в 2010 году было проведено **2153** инспекции по гарантиям. Расходы на гарантии в 2010 году составили **116,1 млн. евро** по регулярному бюджету и **18,2 млн. евро** за счет внебюджетных ресурсов.
- 20** национальных программ поддержки гарантий и **1** многонациональная программа поддержки (Европейский союз).
- 12 млн.** посещений сайта Агентства *iaea.org* в месяц, или просмотр **2,1** млн. страниц в месяц.
- 3,2 млн.** записей в Международной системе ядерной информации, самой большой базе данных Агентства.
- 1,2 млн.** документов, технических отчетов, норм, стандартов, трудов конференций, журналов и книг в Библиотеке МАГАТЭ и **12 300** посетителей Библиотеки в 2010 году.
- 248** публикаций, брошюр, листовок, бюллетеней и других информационных материалов, выпущенных (в печатном виде и в электронном формате) в 2010 году.

<sup>1</sup> По среднему обменному курсу ООН 1,3248 долл. за 1,00 евро. Общий бюджет по курсу 1,00 долл. за 1,00 евро составлял 318 млн. евро.

## Совет управляющих

1. Совет управляющих руководит текущей работой Агентства. Он состоит из 35 государств-членов и обычно проводит свои сессии пять раз в год или чаще, если это требуется в конкретных ситуациях. В функции Совета входит принятие программы Агентства на предстоящий двухгодичный период и представление Генеральной конференции рекомендаций по бюджету Агентства.
2. В области ядерных технологий Совет рассмотрел *Обзор ядерных технологий – 2010* и создал под эгидой Агентства банк низкообогащенного урана для поставок Агентством своим государствам-членам.
3. В сфере безопасности и физической безопасности Совет рассмотрел *Обзор ядерной безопасности за 2009 год*. Он обсудил также *Доклад о физической ядерной безопасности – 2010*.
4. Что касается деятельности по проверке, то Совет рассмотрел *Доклад об осуществлении гарантий за 2009 год*. Он утвердил ряд соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов. Совет постоянно уделял внимание вопросу осуществления соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и соответствующих положений резолюций Совета Безопасности в Исламской Республике Иран и вопросам осуществления соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО в Сирийской Арабской Республике и применения гарантий в Корейской Народно-Демократической Республике.
5. Совет рассмотрел *Доклад о техническом сотрудничестве за 2009 год* и утвердил программу Агентства по техническому сотрудничеству на 2011 год.
6. Совет управляющих принял к сведению *Среднесрочную стратегию на 2012–2017 годы*.
7. Была завершена работа в рамках открытого неофициального процесса обсуждения государствами-членами вопроса о будущем Агентства, и Совет принял к сведению доклад председателей этого процесса.

## Состав Совета управляющих (2010-2011 годы)

Председатель:

Г-н Ансар ПАРВЕЗ,

управляющий от Пакистана

Заместители Председателя:

Его Превосходительство г-н Йон Хартман БЕРНХАР,  
посол, управляющий от Дании

Г-жа Елена МИКОЛАЙЧУК,  
управляющий от Украины

Австралия  
Азербайджан  
Аргентина  
Бельгия  
Бразилия  
Венесуэла  
Германия  
Дания  
Индия  
Иордания  
Италия  
Камерун  
Канада  
Кения  
Китай  
Корея, Республика  
Монголия  
Нигер

Нидерланды  
Объединенные Арабские Эмираты  
Пакистан  
Перу  
Португалия  
Российская Федерация  
Сингапур  
Соединенное Королевство Великобритании  
и Северной Ирландии  
Соединенные Штаты Америки  
Тунис  
Украина  
Франция  
Чешская Республика  
Чили  
Эквадор  
Южная Африка  
Япония

## Генеральная конференция

1. Генеральная конференция состоит из всех государств - членов Агентства и проводит одну сессию в год. Она обсуждает ежегодный доклад Совета управляющих о деятельности Агентства в течение предыдущего года, утверждает отчетность Агентства и программу и бюджет, утверждает заявления о приеме в члены и выбирает членов Совета управляющих. Она проводит также широкую общую дискуссию по политике и программам Агентства и принимает резолюции, в которых определяются приоритеты в работе Агентства в среднесрочной и долгосрочной перспективе.
2. В 2010 году Конференция по рекомендации Совета утвердила принятие в члены Агентства Свазиленда. В конце 2010 года число членов Агентства по-прежнему составляло 151.

## Примечания

- Цель *Ежегодного доклада за 2010 год* – представить краткие сведения только о важных видах деятельности Агентства в отчетном году. Основная часть доклада, начинающаяся на странице 19, в целом соответствует структуре документа *Программа и бюджет Агентства на 2010-2011 годы* (GC(53)/5).
- В вводной главе "Общий обзор" преследуется цель провести тематический анализ деятельности Агентства в контексте значимых событий, произошедших в течение года. Более подробная информация приводится в последних издаваемых Агентством *Обзоре ядерной безопасности*, *Обзоре ядерных технологий*, *Докладе о техническом сотрудничестве* и *Заявлении об осуществлении гарантий за 2010 год*, а также *Общих сведениях в связи с Заявлением об осуществлении гарантий*. Для удобства читателей эти документы приложены к настоящему докладу на компакт-диске, который прикреплен к внутренней стороне задней обложки.
- Дополнительная информация, касающаяся различных аспектов программы Агентства, помещена на прилагаемом компакт-диске, а также имеется на веб-сайте Агентства по адресу <http://www.iaea.org/Publications/Reports/index.html>.
- Если не указано иное, все денежные суммы выражены в долларах США.
- Используемые названия и форма представления материала в настоящем докладе 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 они как зарегистрированные или нет) не предполагает какого-либо намерения нарушить права собственности и не должно толковаться как одобрение или рекомендация со стороны Агентства.
- Термин "государство, не обладающее ядерным оружием" используется согласно Заключительному документу Конференции 1968 года государств, не обладающих ядерным оружием (документ A/7277 Организации Объединенных Наций), а также Договору о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО). Термин "государство, обладающее ядерным оружием" используется в том смысле, в каком он применяется в ДНЯО.

## Сокращения

АБАКК	Бразильско-аргентинское агентство по учету и контролю ядерных материалов
АЛГ	Аналитическая лаборатория по гарантиям (МАГАТЭ)
АРКАЛ	Соглашение о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне
АФРА	Африканское региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях
АЯЭ/ОЭСР	Агентство по ядерной энергии ОЭСР
ВВЭР	водо-водяной энергетический реактор
ВМО	Всемирная метеорологическая организация
ВОЗ	Всемирная организация здравоохранения
ВОУ	высокообогащенный уран
ДНЯО	Договор о нераспространении ядерного оружия
Евратом	Европейское сообщество по атомной энергии
ЕК	Европейская комиссия
ЗК	значимое количество
ИНИС	Международная система ядерной информации (МАГАТЭ)
ИНПРО	Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (МАГАТЭ)
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата
МОК	Межправительственная океанографическая комиссия (ЮНЕСКО)
МЦТФ	Международный центр теоретической физики им. Абдуса Салама
МЭА	Международное энергетическое агентство (ОЭСР)
НОУ	низкообогащенный уран
НРА	неразрушающий анализ
ОБСЕ	Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе
ОПЕК	Организация стран - экспортеров нефти
ОЭСР	Организация экономического сотрудничества и развития
ПКИ	проект координированных исследований
ПОЗ	Панамериканская организация здравоохранения/ВОЗ
РСС	Региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях
СБ ООН	Совет Безопасности Организации Объединенных Наций
УООН	Университет Организации Объединенных Наций
ФАО	Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций
ФТС	Фонд технического сотрудничества

ЮНЕП	Программа Организации Объединенных Наций по окружающей среде
ЮНЕСКО	Организация Объединенных Наций по вопросам образования, науки и культуры
ЮНОДК	Управление Организации Объединенных Наций по наркотикам и преступности
INFCIRC	информационный циркуляр (МАГАТЭ)
МОХ	смешанный оксид



# ОБЩИЙ ОБЗОР

1. Свыше пятидесяти лет Международное агентство по атомной энергии целеустремленно добивается реализации концепции "Атом для мира", выступая в качестве координационного центра для общемирового сотрудничества в мирном использовании ядерных технологий, для содействия обеспечению глобальной ядерной и физической ядерной безопасности и – в рамках своей деятельности по проверке – для обеспечения уверенности в том, что международные обязательства в отношении использования ядерных установок и материалов исключительно в мирных целях соблюдаются. Ниже следует обзор событий в ядерной сфере, которые произошли в мире в 2010 году, и показано, как они повлияли на работу Агентства.

2. Продолжается оценка аварии на АЭС "Фукусима-Дайити", которая была вызвана чрезвычайными стихийными бедствиями – землетрясением и цунами – происшедшими в Японии 11 марта 2011 года. Поскольку данный доклад посвящен событиям, имевшим место в 2010 году, авария и ее последствия в нем не рассматриваются, а будут рассмотрены в будущих докладах Агентства.

## ЯДЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГЕТИКА, ЯДЕРНЫЙ ТОПЛИВНЫЙ ЦИКЛ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ

#### *Ядерная энергетика: состояние и тенденции*

3. Для того чтобы обеспечить поступательное экономическое развитие в целях сокращения масштабов нищеты и голода, совершенно необходимо добиться увеличения поставок энергии и электроэнергии. Ядерная энергетика вносит важный вклад в мировое производство электроэнергии, и ее роль как одного из крупных источников энергоснабжения и механизма смягчения последствий изменения климата является предметом постепенной переоценки. Свыше 60 стран выразили заинтересованность в изучении возможности развития ядерной энергетики, многие из которых к 2030 году по прогнозам Агентства, видимо, введут в эксплуатацию свои первые реакторы.

4. Началось строительство 15 новых ядерно-энергетических реакторов, что является самым высоким показателем с 1985 года. К энергосети было подключено два новых реактора, один реактор был выведен из эксплуатации, в результате чего произошло чистое увеличение мощности АЭС в мире на 375 гигаватт электроэнергии (ГВт (эл.)). В конце года в эксплуатации находился 441 реактор и велось строительство 66 реакторов<sup>1</sup>.

#### *Прогнозируемое развитие ядерной энергетики*

5. Расширение мощностей в настоящее время, а также кратко- и долгосрочное развитие ядерной энергетики будет по-прежнему происходить главным образом благодаря Азии. В Азии были расположены 12 из 15 реакторов, строительство которых началось в прошлом году, и здесь же по состоянию на конец года находились две трети сооружаемых реакторов. В Азии же были подключены к энергосети четыре из пяти новых реакторов.

6. В 2010 году сохранялись высокие ожидания в отношении будущего развития. Агентство повысило свой низкий прогноз мощности АЭС в мире в 2030 году на 7% по сравнению с прогнозом 2009 года, а высокий прогноз сократился весьма незначительно. Пересмотр низкого прогноза в сторону повышения отражал прогресс, достигнутый правительствами, энергопредприятиями и поставщиками в реализации объявленных ими планов. Относительно стабильный высокий прогноз означает, что в 2010 году в мире практически не изменились представления в отношении более значительных возможностей развития ядерной энергетики.

---

<sup>1</sup> Более подробную информацию о находящихся в эксплуатации и строящихся ядерно-энергетических реакторах в мире в 2010 году см. таблицу А9 в приложении.

7. В 2010 году Агентство впервые сделало прогноз в отношении 2050 года. Согласно низкому прогнозу после 2030 года темпы роста замедлятся. Согласно высокому прогнозу мощность АЭС в мире в 2050 году в четыре раза превысит сегодняшний показатель.

8. Агентство участвовало также в подготовке издания 2010 года Projected Costs of Generating Electricity ("Прогноз издержек на производство электроэнергии"), которое было опубликовано МЭА/ОЭСР и АЯЭ/ОЭСР и согласно которому при низких процентных ставках капиталоемкие низкоуглеродные технологии, такие как ядерная энергетика, могут обеспечивать производство электроэнергии для покрытия базисных нагрузок при издержках, конкурентных по сравнению с электростанциями, работающими на угле, и электростанциями комбинированного цикла, работающими на природном газе. Но при высоких процентных ставках производство электроэнергии на электростанциях, работающих на органическом топливе, обходится во многих местах дешевле, чем производство электроэнергии на АЭС.

#### ***Содействие работе находящихся в эксплуатации АЭС***

9. В настоящее время сложился более глобальный и конкурентный энергетический рынок по сравнению с тем, который существовал в период строительства большинства существующих станций, а также предъявляются более строгие требования регулирующими органами, заинтересованными сторонами и природоохранными организациями. На конец 2010 года из 441 действующего ядерного реактора 358 находились в эксплуатации уже более 20 лет. Поэтому многие государства-члены продолжают уделять повышенное внимание эксплуатации их реакторов сверх первоначально установленного срока службы в 30-40 лет.

10. В течение цикла технического сотрудничества Агентства 2009-2011 годов 15 государств-членов участвовали в проектах технического сотрудничества по укреплению их потенциала в области планирования долгосрочной эксплуатации и совершенствования показателей работы и управления этими процессами. Это в два раза больше по сравнению с 7 государствами-членами, которые участвовали в аналогичных проектах в цикле 2007-2008 годов.

#### ***Расширение ядерно-энергетических программ***

11. Увеличение мощности АЭС будет происходить главным образом за счет 29 стран, уже осуществляющих ядерно-энергетические программы. После снижения объема нового строительства в 90-х годах прошлого века эти страны проявляют в последнее время растущий интерес к сооружению новых станций. В настоящее время 24 страны планируют расширять свои существующие ядерные программы, и в конце 2010 года в странах, имеющих действующие реакторы, сооружалось 65 реакторов. Одновременно Агентство получало растущее число запросов об оказании помощи в связи с будущим расширением ядерно-энергетических программ. Помощь Агентства по-прежнему способствует созданию необходимой ядерно-энергетической инфраструктуры.

#### ***Услуги по энергетической оценке***

12. Агентство оказывает содействие в проведении национальной энергетической оценки всем заинтересованным государствам-членам, не только проявляющим интерес к ядерной энергетике. Иногда оно непосредственно организует оценку для государств-членов. В других случаях путем передачи средств оценки и обучения экспертов в государствах-членах оно помогает созданию у них потенциала для проведения своей собственной оценки. В 2010 году наблюдался дальнейший рост спроса на помощь Агентства в создании потенциала для анализа и планирования энергосистем и для проведения национальных и региональных исследований будущих энергетических стратегий и роли ядерной энергетике. Аналитический инструментарий, разработанный Агентством для этой цели, используется теперь более чем в 120 государствах-членах. В 2010 году Агентство обучило использованию этих средств 650 специалистов по энергетическому анализу из 68 стран. После первоначального успешного опыта электронного обучения свыше 20% из них прошли подготовку на курсах дистанционного обучения.

### ***Разработка ядерно-энергетических программ***

13. Сохранялся большой интерес к разработке ядерно-энергетических программ. В конце 2009 года Турция и Объединенные Арабские Эмираты объявили, что они разместили заказ на свои первые АЭС. Еще ряд стран сообщили, что они приняли решение начать реализацию ядерно-энергетической программы и активно готовят необходимую инфраструктуру. По мере продвижения вперед планы стран по развитию ядерной энергетики становятся более конкретными и подробными.

14. Из 60 стран, получивших в 2010 году соответствующую помощь Агентства по линии национальных и региональных проектов технического сотрудничества, приблизительно одна треть изучает целесообразность развития ядерной энергетики и готовится к принятию решения по данному вопросу, а примерно половина проявляет интерес к тому, чтобы разобраться в этой теме, но не предпринимает шагов в направлении выработки решения.

15. Государства-члены продолжают руководствоваться подходом, предусмотренным в документе Агентства "Основные этапы"<sup>2</sup>. Особенно важное значение для успешного планирования имеют четкая национальная политика и поддержка правительства, т.е. результаты первых из 19 основных этапов. Государства-члены обращались также к Агентству с просьбой о предоставлении помощи в области развития людских ресурсов, участия заинтересованных сторон, управления финансовыми рисками и разработки стратегии обращения с отходами.

### ***Обеспечение гарантированных поставок***

16. В декабре 2010 года Совет управляющих уполномочил Генерального директора предпринять шаги по созданию банка низкообогащенного урана (НОУ). Банк НОУ будет принадлежать Агентству и контролироваться им в качестве гарантийного запаса топлива для выработки электроэнергии на АЭС, никоим образом не нарушая нормального функционирования существующего коммерческого рынка топлива, и будет финансироваться исключительно за счет добровольных взносов. Европейским союзом, Кувейтом, Норвегией, Объединенными Арабскими Эмиратами, Соединенными Штатами Америки и фондом "Инициатива по сокращению ядерной угрозы" были взяты обязательства по взносам и предоставлены взносы на сумму свыше 150 млн. долл., а Казахстан предложил разместить банк НОУ Агентства на своей территории и взять на себя соответствующие расходы по хранению. В случае возникновения перебоев с поставками НОУ государству-члену в связи с исключительными обстоятельствами и невозможности их восстановления на коммерческом рынке, в соответствии с межгосударственными договоренностями или каким-либо иным подобным образом государство-член для обеспечения поставок топлива может обратиться за НОУ в банк НОУ Агентства. Работа по созданию такого банка топлива продолжается.

17. В соответствии с соглашением, которое было утверждено Советом в ноябре 2009 года и подписано Агентством с Российской Федерацией в марте 2010 года, был создан запас НОУ для поставок государствам-членам. В декабре 2010 года Российская государственная корпорация по атомной энергии полностью завершила формирование запаса в запланированном объеме 120 тонн НОУ на ядерном объекте в Ангарске в Сибири и поставила его под гарантии МАГАТЭ.

### ***Урановые ресурсы***

18. В 2010 году АЯЭ/ОЭСР и Агентство опубликовали последнее издание "Красной книги" "Уран-2009: ресурсы, производство и спрос", согласно оценкам которой установленные традиционные ресурсы урана, которые могут быть извлечены с затратами менее 130 долл./кг урана (кг U), составляют 5,4 млн. тонн урана (Мт U). Еще 0,9 Мт U могут по оценкам быть извлечены с затратами от 130 долл./кг U до 260 долл./кг U. Для справки, в первом полугодии 2010 года цена спот на уран колебалась в районе 105-115 долл./кг U, после чего к концу года она возросла до 160 долл./кг U, максимального показателя за два года.

---

<sup>2</sup> Milestones in the Development of a National Infrastructure for Nuclear Power, IAEA Nuclear Energy Series No. NG-G-3.1 (2007).

19. Исходя из темпов потребления в 2009 году прогнозируемый срок эксплуатации упомянутых выше ресурсов объемом 5,4 Мт U составляет примерно 90 лет. Этот срок превышает аналогичные показатели в отношении запасов других сырьевых товаров (например, меди, цинка, нефти и природного газа), которых должно хватить на 30-50 лет. Однако для обеспечения того, чтобы урановая руда в месторождениях превратилась в желтый кек в контейнерах и в качестве топлива способствовала прогнозируемому развитию ядерной энергетики, потребуются своевременная разработка новых и расширение существующих рудников. Данные о расходах на разведку и разработку месторождений представлены в "Красной книге" только по 2008 год. Они составили в 2008 году в общей сложности 1,641 млрд. долл., увеличившись на 133% по сравнению с данными за 2006 год, приведенными в предыдущем издании "Красной книги".

20. Производство урана увеличилось в 2009 году на 16% по сравнению с 2008 годом. В Казахстане объем производства возрос более чем на 70%, и он превратился в 2009 году в крупнейшего производителя урана в мире, будучи в 2003 году на пятом, а в 2008 году на втором месте.

### ***Инновации***

21. XXI век обещает стать эрой самых открытых, конкурентных, глобальных рынков в истории человека и самых высоких темпов развития технологий. Для успешного внедрения и развития любой технологии необходимы постоянные инновации. Хотя Агентство не разрабатывает технологии непосредственно, оно содействует обмену технической информацией между заинтересованными государствами-членами, используя для развития международного сотрудничества технические рабочие группы, проекты координированных исследований (ПКИ), международные конференции и Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО). В 2010 году Агентство опубликовало обновленную версию своей Информационной системы по усовершенствованным реакторам (АРИС), содержащей всеобъемлющую информацию обо всех современных конструкциях и типах реакторов.

22. Агентство продолжало сотрудничать в рамках других международных программ по современным технологиям, таким как Международный форум "Поколение IV" (МФП). В июне Агентство и МФП провели семинар-практикум по аспектам эксплуатации и безопасности реакторов на быстрых нейтронах с натриевым теплоносителем (SFR) для обмена информацией об эксплуатационном опыте в сфере безопасности быстрых реакторов, о национальных подходах к обеспечению безопасности SFR следующего поколения и об осуществляемых и планируемых НИОКР.

23. Для оказания помощи странам в анализе долгосрочной устойчивости ядерно-энергетических программ в рамках ИНПРО в 2010 году был подготовлен доклад "Развитие ядерной энергетики в XXI веке: глобальные сценарии и региональные тенденции", и по-прежнему оказывалось содействие участникам ИНПРО в разработке соответствующих национальных долгосрочных стратегий. На Форуме для диалога в рамках ИНПРО владельцы и пользователи технологий регулярно контактируют друг с другом для содействия обеспечению того, чтобы инновации и стратегии НИОКР отвечали их общим потребностям.

### ***Исследовательские реакторы***

24. Более 20 государств-членов рассматривают возможность строительства новых исследовательских реакторов. Для оказания содействия этим государствам в рамках Инициативы в области восточноевропейских исследовательских реакторов (EERRI) при поддержке Агентства были организованы вторые учебные курсы по групповой подготовке стажеров по вопросам исследовательских реакторов. На шестинедельных учебных курсах использовались разные исследовательские реакторы, связанные с EERRI, и они включали теоретические занятия, технические посещения и практическое ознакомление с различными аспектами исследовательских реакторов. Агентство оказало также содействие Университету штата Северная Каролина (УШСК) в США и Иорданскому научно-технологическому университету (ИНТУ) в осуществлении первой международной программы по "дистанционному ознакомлению с работой реактора". Сигналы с исследовательского реактора PULSTAR

УШСК передавались в ИНТУ, и изображения с пульта управления PULSTAR воспроизводились в учебной аудитории. Посредством видеоконференции в режиме реального времени осуществлялось взаимодействие с инструкторами из США.

25. В ноябре-декабре 2010 года Агентство завершило возвращение в Российскую Федерацию отработавшего топлива из института "Винча" в Сербии, а также удаление из Сербии всего высокообогащенного урана (ВОУ). Данная операция по возвращению отработавшего топлива в страну происхождения, которой предшествовала шестилетняя подготовительная работа нескольких сотен экспертов стоимостью более 50 млн. долл., стала самым крупным проектом технического сотрудничества в истории Агентства. Было возвращено в общей сложности 2,5 тонны отработавшего топлива исследовательского реактора, в том числе 13,2 кг ВОУ. Кроме того, в 2010 году в рамках Программы по возвращению российского топлива для исследовательских реакторов из Беларуси, Украины и Чешской Республики было отправлено 109,4 кг свежего ВОУ топлива. Агентство оказало также содействие в возвращении 362,7 кг отработавшего ВОУ топлива из Беларуси, Польши и Украины.

26. В больницах всего мира используются радиоизотопы в медицинских целях, главным образом для диагностики. Дефицит поставок одного из наиболее часто используемых радиоизотопов – молибдена-99 ( $^{99}\text{Mo}$ ) – продолжал негативно сказываться на обслуживании пациентов в течение почти восьми месяцев 2010 года до тех пор, не возобновилось производство на национальном исследовательском универсальном реакторе в Канаде и высокопоточном реакторе в Нидерландах. На организованном параллельно сессии Генеральной конференции Агентства совещании "Многосторонние и региональные подходы к обеспечению и пополнению запасов Мо-99" обсуждались текущие международные инициативы по обеспечению достаточных поставок  $^{99}\text{Mo}$  и направления дальнейшего международного сотрудничества. В течение года Агентство участвовало в анализе двух докладов Группы высокого уровня АЯЭ/ОЭСР по надежности поставок медицинских радиоизотопов. Один касался экономических аспектов производства  $^{99}\text{Mo}$ , а другой был посвящен оценке альтернативных производственных технологий.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЯДЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

### ***Тенденции и события в 2010 году***

27. В 2010 году Агентство продолжало работу по применению ядерных и изотопных методов в области продовольствия и сельского хозяйства, здоровья человека, водных ресурсов, окружающей среды и промышленности в целях содействия достижению ключевых показателей целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия (ЦРДТ). В рамках более эффективного развития партнерских отношений с государствами-членами акцент делался на максимально широком использовании их опыта, знаний и технических возможностей. В частности, Агентство продолжало расширять свой механизм сотрудничающих центров (включающий научно-исследовательские учреждения государств-членов), число которых выросло в 2010 году с 14 до 20. В рамках сотрудничества с университетами и научно-исследовательскими учреждениями в 2010 году было завершено осуществление 19 ПКИ. Помимо сетевого взаимодействия тенденция расширения роли Агентства в области обучения и оказания содействия принесла в 2010 году ощутимые результаты, такие как подготовка онлайн-учебных программ в области здоровья человека и учебных видеоматериалов по изотопной гидрологии.

### ***Здоровье человека***

28. В соответствии со своим мандатом Агентство стремится расширять возможности государств-членов в области профилактики, диагностики и лечения заболеваний с помощью применения разнообразных ядерных методов. В рамках усилий по оказанию содействия в сокращении нехватки медицинских специалистов в развивающихся странах, особенно в области лечения раковых заболеваний, Агентство разработало учебные материалы и программы и создало Кампус по здоровью человека (<http://humanhealth.iaea.org>). На веб-сайте можно ознакомиться с различными аспектами современной клинической практики, и он является ресурсом и платформой для размещения и распространения учебных материалов.

29. Ионизирующие излучения используются в медицине для изучения состояния здоровья, диагностики заболеваний и лечения пациентов. При неправильном использовании или применении излучения могут причинить вред пациентам, лицам, работающим с источниками излучения, и населению. Поэтому точное измерение дозы облучения, известное под названием дозиметрии, имеет жизненно важное значение для обеспечения здоровья и безопасного использования ядерных технологий в медицине. В ноябре 2010 года в целях содействия обмену информацией и ознакомления с последними событиями в данной области Агентство провело международный симпозиум "Стандарты, применения и обеспечение качества в медицинской радиационной дозиметрии". В организации мероприятия, в котором приняли участие 372 представителя из 66 государств-членов, сотрудничали 12 международных и профессиональных организаций.

#### ***Программа действий по лечению рака***

30. В 2010 году Агентство на основе Совместной программы ВОЗ/МАГАТЭ по борьбе с раковыми заболеваниями продолжало укреплять свои партнерские отношения с организациями, занимающимися вопросами здравоохранения и борьбы с раком. В 2010 году в рамках своих инициатив по созданию потенциала и повышению информированности Агентство пригласило 72 руководителей из стран Африки и Азии и Тихого океана посетить совещания по координации и планированию борьбы с раковыми заболеваниями. Опираясь на Совместную программу, Агентство и ВОЗ организовали также первый совместный семинар, предназначенный для государств-членов, осуществляющих модельный демонстрационный проект ПДЛР (МДПП). Кроме того, сохранялся высокий спрос государств-членов на комплексные миссии Агентства по рассмотрению в рамках ПДЛР (imPACT), и в 2010 году было проведено 16 таких рассмотрений.

31. Поддержка Агентства, оказываемая государствам-членам по линии ПДЛР, зависит главным образом от внешних финансовых ресурсов. В 2010 году сумма взносов в ПДЛР, предоставленных Испанией, Республикой Корея, Монако, Новой Зеландией, США, Францией, Фондом ОПЕК для международного развития и компанией "Ф. Хоффманн-Ля Рош Лтд.", превысила 5,7 млн. долл. Кроме того, для обеспечения 25 рассмотрений по линии комплексных миссий в рамках ПДЛР и последующих миссий ПМДС финансирование было получено от США на основе Инициативы в отношении мирного использования ядерной энергии (ИМИ).

#### ***Управление водными ресурсами***

32. Спустя десять лет после принятия ЦРТ "сокращение вдвое численности населения, не имеющего доступа к чистой питьевой воде" Организация Объединенных Наций обсуждала достигнутый прогресс в Докладе об осуществлении целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия, за 2010 год и в Душанбинской декларации, которая стала одним из итогов проходившей в июне 2010 года в Душанбе, Таджикистан, конференции "Вода для жизни". В этих двух документах отмечалось, что были сделаны значительные успехи, и, как ожидается, к 2015 году доступ к чистой воде получат 86% населения развивающихся регионов. Вместе с тем, прогресс был неодинаковым, и в настоящее время в некоторых регионах доступ к чистой воде имеют менее 60% населения. Кроме того, возрастает озабоченность по поводу того, что повышение качества воды отстает от улучшения доступа к ней.

33. Отталкиваясь от вышеупомянутых оценок, в 2010 году Агентство начало проект, который позволит государствам-членам получить прочную научную основу для использования и передачи другим своих водных ресурсов. Проект IWAVE ("МАГАТЭ-Улучшение водообеспеченности") нацелен на содействие всеобъемлющему сбору и использованию научной информации, с тем чтобы получить полную оценку наличия и качества водных ресурсов.

34. Кроме того, Агентство укрепляло возможности государств-членов в сфере использования изотопных методов для управления водными ресурсами, и эта работа включала подготовку учебных пособий и видеоматериалов, организацию учебных курсов по аналитическим методам и методам анализа данных и расширение его глобальных сетей изотопного мониторинга, а также начало подготовки тематической серии изотопно-гидрологических атласов. В 2010 году первый атлас этой серии был издан для Марокко.

### ***Радиоизотопы и радиационная технология***

35. Радиоизотопные продукты – это важные инструменты ядерных применений в различных областях. Постоянно возникающие новые применения требуют разработки и производства новых продуктов, главным образом радиофармацевтических препаратов. Деятельность Агентства в 2010 году была сосредоточена на содействии инновациям в государствах-членах. Например, результатом одного из завершённых в 2010 году ПКИ стала разработка двух новых индикаторов на базе технеция-99m. Такие вещества используются как радиоактивные индикаторы в медицинской диагностике и терапии. Эта работа включала характеристику биологических свойств индикаторов на предклиническом этапе, а также производство наборов для их легкой подготовки. Цель состоит в том, чтобы ускорить дальнейшую оценку и перейти к их клиническому использованию для лечения больных раком молочной железы.

36. Радиационная прививка является эффективным методом получения новых материалов на основе широкодоступных и недорогих синтетических и природных полимеров. В 2010 году Агентство завершило ПКИ, результатом которого стала разработка методологий приготовления радиационно-привитых мембран для удаления из сточных вод загрязнителей (например, ионов тяжелых металлов и токсичных соединений). В порядке расширения использования потенциала государств-членов в качестве нового центра сотрудничества МАГАТЭ в области радиационной обработки и промышленной дозиметрии был определен Институт ядерной химии и технологии в Польше. Этот институт будет оказывать помощь в проведении мероприятий по взаимному сравнению в промышленной дозиметрии в целях действенного и эффективного применения технологии радиационной обработки.

### ***Продовольствие и сельское хозяйство***

37. В 2010 году растущее мировое население по-прежнему стояло перед проблемой нехватки продовольствия, которая отчасти была вызвана меняющейся окружающей средой и еще более обострилась из-за глобального финансового кризиса. Наука, включая ядерные и изотопные методы, предлагает пути обеспечения общедоступного устойчивого ведения сельского хозяйства. Например, одним из ключевых приоритетов Агентства в сфере продовольствия и сельского хозяйства в 2010 году было раннее применение для борьбы с трансграничными болезнями животных методов быстрой и чувствительной ядерной и связанной с ядерной областью диагностики. Оно вносило вклад в борьбу с чумой крупного рогатого скота и в искоренение этого губительного заболевания скота. За несколько лет на поддержку усилий по искоренению чумы крупного рогатого скота Агентство предоставило 20 млн. долл. – инвестиции, которые в одной только Африке ежегодно приносят отдачу в виде продукции животноводства в объеме 1 млрд. долл. На этой основе ФАО и Всемирная организация по охране здоровья животных рассчитывают в 2011 году официально объявить об искоренении чумы крупного рогатого скота в глобальных масштабах, что является первым достижением такого рода в отношении болезней животных.

38. Серьезное воздействие на продовольственную безопасность и коммерческую ценность сельскохозяйственной продукции могут оказать насекомые-вредители. Методы стерильных насекомых предлагают альтернативный способ подавления и/или уничтожения таких насекомых, как плодовая муха, муха цеце, моль и другие. В 2010 году для Пакистана была разработана система комплексной борьбы с сельскохозяйственными вредителями, которая направлена против главных вредителей хлопка и сахарного тростника и базируется на использовании средств биологического контроля на основе применения радиационных технологий. Хлопок и сахарный тростник – основные сельскохозяйственные культуры в Пакистане, и насекомые-вредители – это один из существенных сдерживающих факторов, приводящих к потере урожая несмотря на огромные количества ежегодно распыляемых инсектицидов. Как часть пилотного проекта более чем на 600 га хлопковых полей применяются средства биологической борьбы, основанные на использовании излучений. В результате этого проекта указанная технология была распространена на выращивание сахарного тростника, что позволяет производить естественных врагов огневки сахарного тростника в целях борьбы с этим вредителем экологически благоприятным образом. В 2010 году на семи сахарных заводах производились средства биологической борьбы, которые успешно применялись более чем на 25 000 га площадей.

### ***Окружающая среда***

39. Агентство предоставляет государствам-членам эталонные материалы для совершенствования процедур обеспечения качества, аккредитации и измерений, применяемых при анализе проб окружающей среды. В конце 2010 года в Монако в целях подготовки аккредитации Лабораторий окружающей среды Агентства были проведены интенсивные пятидневные занятия "Подготовка ведущих ревизоров по ИСО/ЦИАС 17025", которые были сертифицированы МРСР (Международным реестром сертифицированных ревизоров).

## **ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ФИЗИЧЕСКАЯ ЯДЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

### ***Ядерная безопасность: положение дел и тенденции***

40. В 2010 году международное ядерное сообщество обеспечивало сохранение высоких показателей безопасности. Высокими оставались и показатели безопасности АЭС, которые свидетельствовали об улучшении тенденции с точки зрения числа аварийных остановов, а также коэффициента готовности энергоблоков во время таких остановов. Кроме того, увеличилось число государств, которые изучали возможность разработки ядерно-энергетических программ или проявляли все больший интерес к их реализации, в том числе тех, перед которыми стоит задача создания необходимой регулирующей инфраструктуры, регулирующего надзора и управления безопасностью в отношении ядерных установок и использования ионизирующего излучения.

### ***Создание потенциала в государствах-членах***

41. В условиях роста мирового спроса на энергию и все более острой необходимости противодействовать изменению климата многие страны изучают возможность начала реализации новых или расширения существующих ядерно-энергетических программ. Однако не все государства располагают надлежащим потенциалом, особенно в том, что касается требующихся правовых и регулирующих основ, необходимых для обеспечения ядерной безопасности и физической ядерной безопасности. Для оказания помощи государствам-членам в этой деятельности в июне 2010 года был создан Форум сотрудничества регулирующих органов (ФСРО). ФСРО – это форум, в рамках которого регулирующие органы взаимодействуют в целях оптимизации помощи по вопросам регулирования, предоставляемой государствами-членами, где осуществляются современные ядерно-энергетические программы, государствам-членам, которые приступают к их разработке.

### ***Новые и расширяющиеся ядерно-энергетические программы***

42. В течение 2010 года Агентство оказало государствам-членам помощь в развитии их правительственных и регулирующих основ, в особенности тем государствам, которые заинтересованы в разработке новых или расширении существующих ядерно-энергетических программ. Например, Агентство разработало Руководство по безопасности, посвященное созданию инфраструктуры безопасности. Оно направило также ряд миссий, в частности, во Вьетнам, Иорданию, Исламскую Республику Иран, Объединенные Арабские Эмираты и Таиланд, в особенности для укрепления инфраструктуры безопасности. В рамках этих миссий были предоставлены рекомендации относительно последовательного применения норм безопасности Агентства на различных этапах разработки ядерно-энергетических программ. Кроме того, Агентство провело несколько региональных и национальных семинаров-практикумов и учебных мероприятий по вопросам регулирования для приступающих к развитию ядерной энергетики стран в областях процесса лицензирования, регулирующего надзора за строительством АЭС и участия заинтересованных сторон, включая население.

### ***Повышение безопасности исследовательских реакторов***

43. В 2010 году Агентство путем организации совещаний и деятельности по подготовке кадров продолжало предпринимать усилия, направленные на поощрение государств-членов к применению Кодекса поведения по безопасности исследовательских реакторов. В 2010 году было проведено четыре региональных совещания по применению этого Кодекса в Африке, Азии, Европе и Латинской Америке. В рамках этих совещаний основное внимание уделялось вопросам, представляющим общий интерес, в том числе регулирующему надзору, управлению старением, радиационной защите в период эксплуатации, безопасности экспериментов, аварийному планированию и аварийной готовности, а также планированию снятия с эксплуатации.

44. Созданные Агентством Информационная система по инцидентам на исследовательских реакторах и Информационная сеть по исследовательским реакторам являются важными инструментами повышения безопасности исследовательских реакторов путем обмена связанной с безопасностью информацией о необычных событиях. В дополнение к предпринимаемым усилиям по поощрению обмена знаниями, опытом эксплуатации и примерами эффективной практики Агентство способствовало созданию в Африке Регионального консультативного комитета по безопасности и достигло значительного прогресса в создании таких комитетов для других регионов.

### ***Обеспечение готовности в случае инцидентов и аварийных ситуаций***

45. Когда возникают ядерные аварийные ситуации и события, связанные с радиацией, они оказывают воздействие на работников, население, собственность и окружающую среду. Не все государства-члены надлежащим образом подготовлены к реагированию на радиационные события, и любое расширение использования ядерной энергии должно сопровождаться повышением национального, регионального и международного потенциала в области аварийной готовности и аварийного реагирования. Кроме того, растущая обеспокоенность по поводу использования ядерных или радиоактивных материалов в злоумышленных целях подчеркивает необходимость повышения такого потенциала. С учетом этих фактов, деятельность Агентства в 2010 году была направлена на совершенствование технических руководящих принципов, оказание технической помощи, создание потенциала в государствах-членах, содействие обмену информацией, а также на достижение международных договоренностей и расширение потенциальных возможностей Агентства. Конкретно, Агентство организовало 38 учебных мероприятий по различным аспектам аварийной готовности и аварийного реагирования. Шесть миссий по рассмотрению аварийной готовности (EPREV) были направлены в Азербайджан, Беларусь, Катар, Румынию, Таиланд и Филиппины, и 13 дополнительных миссий были направлены для оказания помощи в разработке и укреплении национальных систем аварийной готовности и аварийного реагирования.

### ***Обращение с отработавшим топливом и радиоактивными отходами***

46. Для ядерной энергетики захоронение высокоактивных отходов (ВАО) остается тем одним этапом в гражданском ядерном топливном цикле, где по-прежнему нет никаких находящихся в эксплуатации установок промышленного масштаба. Однако Финляндия, Франция и Швеция достигли значительного прогресса в этой области и предполагают ввести хранилища в полномасштабную эксплуатацию примерно в 2020 году. Установки промышленного масштаба действительно существуют для хранения отработавшего топлива и захоронения отходов среднего и низкого уровней активности. Роль Агентства состоит в обеспечении распространения среди широкой общественности, стран, рассматривающих вопрос об использовании ядерной энергетики или приступающих к ее внедрению, а также тех, кто связан с обращением с отходами в рамках всех ядерно-энергетических программ, информации о технологии и накопленном опыте в области обращения с отходами и их захоронения.

47. Что касается захоронения ВАО, то на площадке Олкилуото в Финляндии к концу 2010 года был вырыт туннель доступа до глубины окончательного захоронения 434 м. Этот туннель будет вначале использоваться для определения характеристик скальных пород с целью обеспечения пригодности площадки, а затем для захоронения. Применение лицензии на строительство запланировано на 2012 год. В Канаде Организация по обращению с ядерными отходами приступила в мае 2010 года к процессу выбора площадки для глубинного геологического хранилища. В США была учреждена Комиссия независимых экспертов по ядерному будущему Америки после того, как правительство США приняло в

2009 году решение не продолжать работы по строительству хранилища в районе горы Якка. Эта Комиссия будет предоставлять рекомендации относительно долгосрочных решений проблем обращения с отработавшим топливом и отходами высокого уровня активности. Представление ее первого доклада запланировано на июнь 2011 года. В рамках оказания помощи государствам-членам в разработке программ геологического захоронения Агентство организовало в 2010 году учебные курсы в Японии и США, включая посещение экспериментальной установки по изоляции отходов в штате Невада.

48. В настоящее время в 23 странах эксплуатируются установки для захоронения низко- и среднеактивных отходов (НСАО). В 2010 году Словения подтвердила площадку для нового хранилища НСАО около единственной существующей в этой стране АЭС. Кроме того, в хранилище Ульсан в Республике Корея прибыли первые радиоактивные отходы, которые в настоящее время находятся в установке для хранения на территории площадки. На курсах и семинарах-практикумах, которые проводились в Аргентине, Германии, Индии, Испании и Малайзии, Агентство обеспечивало подготовку кадров и предоставление информации о захоронении НСАО.

#### *Долгосрочное обращение с радиоактивными отходами*

49. В ноябре 2010 года Европейская комиссия представила предложение в отношении директивы Совета об обращении с отработавшим топливом и радиоактивными отходами. Это предложение во многом основывается на применяемых Агентством основополагающих принципах безопасности и обязательствах, предусмотренных в Объединенной конвенции о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами. Предлагаемая директива содержит требование, чтобы государства-члены, по крайней мере раз в десять лет, проводили самооценки своей национальной структуры, в том числе оценки компетентного регулирующего органа и национальной программы, а также показателей ее осуществления в сравнении с результатами международных независимых авторитетных рассмотрений их национальных структур, компетентных органов и/или программ.

#### *Снятие с эксплуатации*

50. В 2010 году мировая статистика по снятию АЭС с эксплуатации значительно не изменилась. По состоянию на конец года были остановлены 124 энергетических реактора. Из этого числа, 15 реакторов были полностью демонтированы, 52 – находились в процессе демонтажа или планирования краткосрочному демонтажу, 48 – в режиме безопасной консервации, 3 – под укрытием и для 6 – стратегия снятия с эксплуатации определена еще не была. В рамках созданной Агентством Международной сети по снятию с эксплуатации оказывалось содействие обмену информацией и опытом путем проведения семинаров-практикумов и практических занятий в Австрии, Бельгии, Венгрии, Германии, США и Украине.

51. Помимо радиоактивных отходов, связанных с ядерной энергетикой, должно осуществляться надлежащее упаковывание, обращение и захоронение закрытых радиоактивных источников, которые использовались в медицинских, промышленных и других неэнергетических применениях. Агентство оказывает государствам-членам помощь с целью улучшения обращения с этими источниками и их возвращения в страны происхождения. В 2010 году передвижная горячая камера – технология, разработанная Южноафриканской ядерно-энергетической корпорацией по контракту с Агентством, была внедрена в Уругвае с целью извлечения 14 компонентов с высокоактивными источниками из устройств, в корпусе которых они находились, и их упаковки в транспортные контейнеры для возвращения в страну происхождения.

#### *Безопасность медицинского использования ионизирующих излучений*

52. В последние годы значительно повысился уровень медицинского радиационного облучения, и соответствующие дозы стали довольно большими по сравнению с дозами облучения персонала. В некоторых странах дозы, получаемые населением в связи с медицинскими процедурами, стали сопоставимыми с дозами от естественного фонового излучения и в глобальных масштабах составляли более чем 98% вклада от всех искусственных источников. В целом, во всем мире расширился доступ

населения к радиационным применениям в медицине; вместе с тем, около 25% мирового населения, проживающего в развитых странах, получили приблизительно 75% медицинских процедур, в которых используются ионизирующие излучения.

53. Вопросы безопасного и надлежащего использования новой медицинской радиационной технологии были рассмотрены на Научном форуме, проводившемся параллельно с 54-й сессией Генеральной конференции Агентства в Вене в сентябре. На этом Форуме было уделено внимание проблемам обеспечения безопасности при разработке радиотерапевтической программы, особенно в условиях существования ограничений в отношении потенциала и инфраструктуры. Ученые и специалисты по регулированию обсудили вопросы использования фактических данных и эффективности затрат при внедрении новых технологий, а также вопросы поддержки со стороны правительства при решении проблем обучения и подготовки кадров и вопросы культуры безопасности в медицине.

#### ***Содействие безопасному обращению с источниками***

54. В 2010 году Агентство организовало два важных международных совещания, в рамках которых государства смогли обменяться опытом и обсудить проблемы "пожизненного" обращения с источниками на международном уровне, а также рассмотреть вопрос устойчивого обращения с изъятыми из употребления закрытыми источниками. Как на совещании открытого состава по осуществлению Кодекса поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников, так и на Международном семинаре-практикуме по устойчивому обращению с изъятыми из употребления закрытыми источниками были предложены рекомендации относительно будущих программ международного сотрудничества.

#### ***Отказы выполнять перевозки и задержки их выполнения***

55. В 2010 году высокими оставались показатели безопасности перевозки радиоактивных материалов. Однако отказы и задержки в выполнении перевозок радиоактивных материалов продолжали иметь место, причем самая очевидная причина увеличения числа отказов была обусловлена национальными различиями в правилах. Международный руководящий комитет по отказам выполнять перевозки радиоактивных материалов продолжал координировать усилия по урегулированию ситуаций, связанных с отказами выполнять перевозки.

#### ***Ядерное право***

56. Государства-члены давно признали, что согласованные и всеобъемлющие национальные правовые основы имеют важное значение для обеспечения безопасного, надежного и мирного использования ядерной энергии и связанных с ней ядерных методов. После создания Агентства под его эгидой был принят ряд юридически обязательных и необязательных международных договорно-правовых документов в областях ядерной безопасности, физической ядерной безопасности, гарантий и гражданской ответственности за ядерный ущерб.

57. Продолжающееся увеличение числа и повышение сложности этих договорно-правовых документов представляет значительную проблему для государств-членов. Это особенно уместно в случае государств, которые проявили интерес к реализации гражданских ядерно-энергетических программ и поэтому нуждаются в приведении своего соответствующего национального законодательства в соответствие с этими договорно-правовыми документами.

58. С целью оказания государствам помощи в разработке проектов соответствующего национального имплементирующего законодательства, в особенности тем из них, которые проявили интерес к реализации гражданских ядерно-энергетических программ, Агентство приняло всеобъемлющий подход к ядерному праву, в рамках которого различные области ядерного права сводятся воедино в одном национальном законодательном акте. Этот подход широко применяется в программе законодательной помощи Агентства, в рамках которой более 100 государств-членов получили двустороннюю законодательную помощь, главным образом посредством предоставления письменных замечаний и консультаций относительно разработки проектов национального ядерного законодательства. Кроме того, в рамках этой программы была обеспечена подготовка свыше 300 отдельных лиц путем организации

семинаров-практикумов, курсов, краткосрочных научных командировок, а также более длительных стажировок, что позволило их участникам приобрести дальнейший практический опыт в области ядерного права.

59. После публикации в 2003 году справочника с изложением общего теоретического обзора ядерного права – Справочника по ядерному праву – Агентство выпустило в 2010 году вспомогательный документ – Справочник по ядерному праву: имплементирующее законодательство, в котором содержатся конкретные типовые тексты законодательных положений, необходимых для разработки проектов всеобъемлющего национального ядерного законодательства.

### ***ИНЛЕКС***

60. Международная группа экспертов по ядерной ответственности (ИНЛЕКС), учрежденная Генеральным директором в 2003 году, продолжает играть роль основного форума Агентства по вопросам ядерной ответственности. Цель ИНЛЕКС – содействовать более глубокому пониманию международных договорно-правовых документов об ответственности за ядерный ущерб и присоединению к ним. В 2010 году на своем десятом совещании ИНЛЕКС представила доклад о положении дел с ратификацией международных конвенций о ядерной ответственности и о юридическом исследовании Европейской комиссии по вопросу о согласовании системы гражданской ответственности за ядерный ущерб в рамках Европейского союза. Группа провела также предварительный обмен мнениями по проекту пояснительного текста, касающегося Совместного протокола о применении Венской конвенции и Парижской конвенции. В рамках своей обычной информационно-просветительской деятельности ИНЛЕКС провела 5-7 июля 2010 года в Москве региональный семинар-практикум по гражданской ответственности для стран Восточной Европы и Центральной Азии. В ходе этого семинара-практикума были заслушаны выступления по различным аспектам международного режима ядерной ответственности, включая страхование ядерных рисков, и состоялось широкое обсуждение потребности в единообразном международном режиме ядерной ответственности и вопроса о том, каким образом можно было бы наилучшим образом отразить такой режим в соответствующих национальных законах.

### ***Подготовка кадров в области ядерной безопасности и физической ядерной безопасности***

61. Несколько государств-членов в той или форме осуществляют программу обучения и подготовки кадров в области ядерной безопасности и физической ядерной безопасности; это имеет основополагающее значение для поддержания ядерной безопасности. Для решения проблемы разработки национальной стратегии повышения компетентности в области ядерной безопасности и физической ядерной безопасности Агентство выпустило обновленный документ "Стратегический подход к обучению и подготовке кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов на 2011-2020 годы". В связи с этим были созданы региональные учебные центры Агентства по обучению и подготовке кадров в области радиационной безопасности, и их деятельность периодически контролируется в рамках миссий по оценке обучения и подготовки кадров (ООПК). В 2010 году к миссиям ООПК проявлялся все больший интерес, при этом шесть миссий ООПК было направлено в Алжир, Бразилию, Гану, Египет, Марокко и Южную Африку.

### ***Физическая ядерная безопасность***

62. Деятельность Агентства в области физической ядерной безопасности, осуществлявшаяся посредством создания надлежащих и эффективных национальных систем физической ядерной безопасности, способствовала усилиям, которые предпринимали государства с целью сокращения риска использования ядерных или других радиоактивных материалов в злоумышленных действиях. В течение 2010 года Агентство опубликовало руководство, направило консультативные миссии, организовало учебные мероприятия и предоставило техническую помощь с целью завершения мер по модернизации физической безопасности на 11 установках, координируя возвращение ВОУ и предоставление государствам в дар более 800 приборов для обнаружения излучения.

63. В апреле 2010 года Генеральный директор принял участие в Саммите по физической ядерной безопасности, состоявшемся в Вашингтоне, округ Колумбия. На этом Саммите он информировал участников о работе, проводимой Агентством в области физической ядерной безопасности, и "основная роль МАГАТЭ в сфере международной физической ядерной безопасности" была признана участниками в коммюнике Саммита.

## ТЕХНИЧЕСКОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО

64. Программа технического сотрудничества Агентства является главным механизмом оказания государствам-членам поддержки в мирном и безопасном использовании ядерных технологий в целях развития. В силу специализированного технического характера своего вклада в рамках более широкого контекста в области развития, а также с учетом приобретающих все более сложный характер глобальных вызовов, которые необходимо преодолевать в координации с другими соответствующими субъектами, руководство программы подчеркивает важность партнерских связей на всех уровнях – от партнеров до других международных организаций. Особо отмечается, что одним из средств усиления воздействия проектов и достижения синергии с организациями системы ООН являются участие в процессе по линии Рамочной программы Организации Объединенных Наций по оказанию помощи в целях развития, а также взаимосвязи с другими международными и региональными повестками дня в области развития.

65. Разработка проектов технического сотрудничества и управление ими осуществляются совместно государствами-членами и Секретариатом на основе принципа общей ответственности. В 2010 году проекты технического сотрудничества осуществлялись в 129 странах и территориях<sup>3</sup>.

### *Программа технического сотрудничества Агентства в 2010 году*

66. В 2010 году на долю ядерной безопасности приходилось 18,4% выплат. За ней следовало здоровье человека (17,9%), а третье место занимали продовольствие и сельское хозяйство (14%). К концу года освоение средств Фонда технического сотрудничества (ФТС) составило 73,9%, а освоение всех финансовых средств 76,6%. Значительные усилия концентрировались в течение года на работе по предварительному планированию в отношении цикла технического сотрудничества 2012-2013 годов. Были выпущены обновленные руководящие материалы для государств-членов, и уделялось большое внимание подготовке согласованных программ для стран, что находило отражение в записках о программе для стран (ЗПС), которые соответствуют национальным рамочным программам для стран (РПС).

67. Главным приоритетом в повестке дня многих африканских государств в отношении национальных планов развития и международных программ сотрудничества в 2010 году оставалось удовлетворение основных потребностей человека. Деятельность в этом регионе концентрировалась на оказании содействия государствам-членам в развитии технического, управленческого и институционального потенциала в области ядерной науки и технологий. Вторым по интенсивности работы направлением деятельности было устойчивое применение ядерных методов в важнейших областях национального и регионального значения для обеспечения повышения продовольственной безопасности, улучшения питания и медицинского обслуживания, более рационального использования ресурсов подземных вод, совершенствования энергетического планирования, включая изучение возможности ядерно-энергетического варианта, контроля качества промышленного развития, а также поддержания более чистой и безопасной окружающей среды.

68. В азиатско-тихоокеанском регионе основное внимание уделялось укреплению людского и институционального потенциала в области ядерной безопасности и в областях медицинских, сельскохозяйственных и промышленных применений ядерных технологий, а также поддержке создания инфраструктуры в государствах-членах, приступающих к развитию ядерной энергетики.

69. В Европе важной областью деятельности были проекты по содействию развитию ядерной энергетики и использованию излучений в здравоохранении, а также по поддержанию надлежащих уровней безопасности и физической безопасности во всех аспектах мирного использования ядерных технологий.

---

<sup>3</sup> С более подробной информацией о программе технического сотрудничества Агентства можно ознакомиться в Докладе о техническом сотрудничестве за 2010 год: доклад Генерального директора (GC(55)/INF/2).

70. В Латинской Америке важным средством удовлетворения потребностей государств-членов в области развития, помимо текущих проектов в областях радиотерапии, ядерной медицины, селекции растений, борьбы с насекомыми-вредителями и управления водными ресурсами, оставалось формирование стратегических связей и партнерских отношений. Упор делался на распространении информации о достижениях по проектам, осуществлявшимся в связи с Региональным соглашением АРКАЛ в течение последних 25 лет.

71. Во всех регионах договоренности о сотрудничестве, включая региональные соглашения, стали основным стратегическим механизмом расширения сотрудничества с другими партнерами на региональном и международном уровне. В ходе Генеральной конференции проводились консультации между регионами с целью определения синергии и инициатив по улучшению связи и сотрудничества между ними, в особенности посредством региональных соглашений.

### **Финансовые ресурсы**

72. Программа технического сотрудничества финансируется при помощи взносов, поступающих в ФТС, а также за счет внебюджетных взносов, соучастия правительств в расходах и взносов натурой. В целом объем новых ресурсов в 2010 году составил 127,6 млн. долл., при этом 79,7 млн. долл. приходилось на долю ФТС (включая платежи в ФТС за предыдущий год, начисленные расходы по программе, расходы по национальному участию<sup>4</sup> (РНУ) и разные поступления), 45,6 млн. долл. составляли внебюджетные ресурсы и 2,2 млн. долл. – взносы натурой. Эти ресурсы использовались непосредственно для осуществления проектов технического сотрудничества.

73. В 2010 году программа технического сотрудничества получала щедрые финансовые взносы через ИМИ. Осуществлялись 11 проектов, обозначенных сноской *a*<sup>5</sup>, в области инфраструктуры ядерной энергетики стоимостью свыше 1,9 млн. долл. В рамках этих проектов более 80 государств-членов принимали участие в различной финансировавшейся из ИМИ деятельности, и ряд других проектов, обозначенных сноской *a*′, в области неэнергетических применений также будут финансироваться в объеме до 478 000 долл. через ИМИ. Европейской комиссией также было выделено до 1,1 млн. евро на период 2010-2012 годов, причем 507 000 евро было получено в 2010 году. Проекты, финансировавшиеся из средств этого взноса, были посвящены ядерной безопасности.

74. Степень достижения<sup>6</sup> плановой цифры ФТС составила 92,3% по взятым обязательствам и 87,9% по платежам на конец года, а общая сумма оплаченных РНУ достигла 0,8 млн. долл. Ресурсов было достаточно для осуществления основной программы технического сотрудничества, запланированной на 2010 год.

### **Выплаты**

75. В 2010 году было израсходовано 114,3 млн. долл. на мероприятия в 129 странах и территориях, в том числе в 29 наименее развитых странах, что свидетельствует о неустанной заботе Агентства об удовлетворении насущных потребностей беднейших государств мира, связанных с развитием (рис. 1).

---

<sup>4</sup> *Расходы по национальному участию*: с государств-членов, получающих техническую помощь, взимается сбор в размере 5% от бюджета их национальной программы, включая национальные проекты, стажировки и командировки научных сотрудников, финансирование которых осуществляется в рамках региональной или межрегиональной деятельности. Как минимум половина начисленной суммы для этой программы должна быть выплачена до того, как будут заключены договоры об осуществлении конкретных проектов.

<sup>5</sup> *Сноска a*′: проекты, по которым финансовые средства еще не поступили или которые частично финансируются из ФТС.

<sup>6</sup> Степень достижения – это процентное отношение, получаемое в результате деления общей суммы добровольных взносов, объявленных и выплаченных государствами-членами в ФТС за тот или иной конкретный год, на плановую цифру ФТС за тот же год. Поскольку платежи могут производиться и по истечении рассматриваемого года, степень достижения со временем может возрастать.

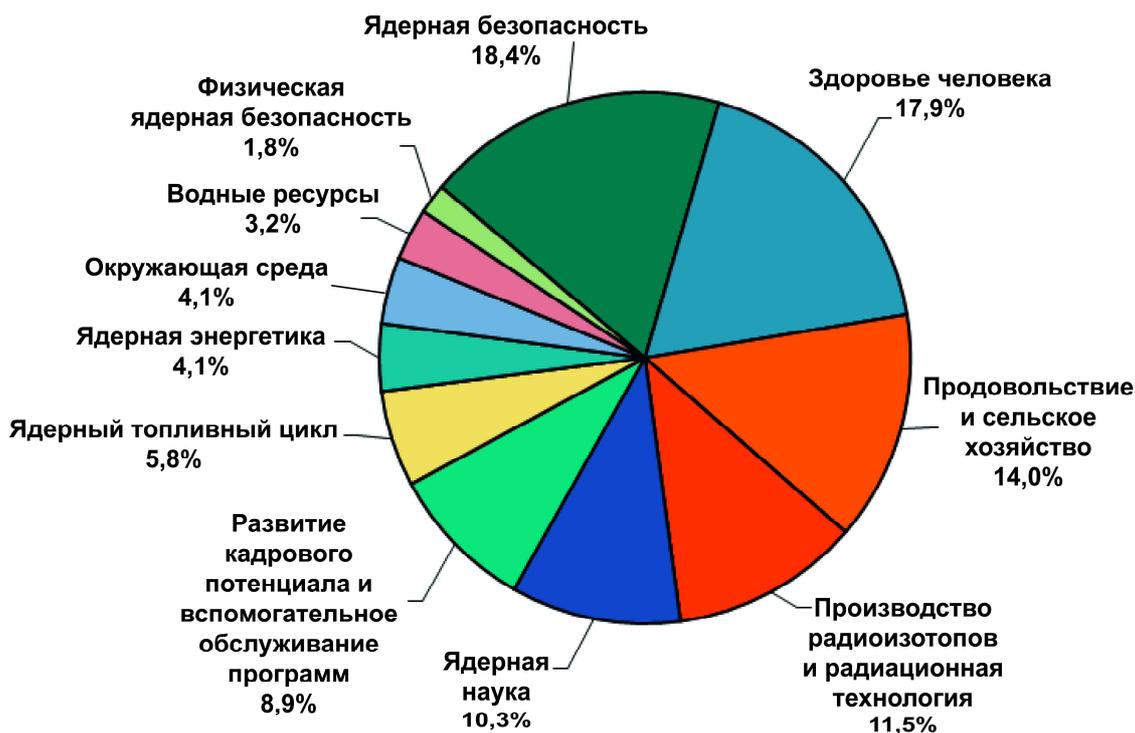


РИС. 1. Распределение средств, израсходованных на нужды технического сотрудничества в 2010 году, в разбивке по программам Агентства (процентные величины на диаграмме могут не составлять в сумме 100% вследствие округления).

## ГАРАНТИИ И ПРОВЕРКА

76. Программа проверки Агентства – главная составляющая многосторонних усилий по сдерживанию распространения ядерного оружия. Посредством применения гарантий Агентство стремится обеспечить уверенность международного сообщества в том, что ядерный материал и установки используются исключительно в мирных целях. Самому Агентству отводится существенная роль в сфере проверки в соответствии с Договором о нераспространении ядерного оружия и другими договорами, например о создании зон, свободных от ядерного оружия.

### *Выводы в связи с осуществлением гарантий за 2010 год*

77. В конце каждого года Агентство на основе оценки всей имеющейся в его распоряжении информации за указанный год делает выводы в связи с осуществлением гарантий по каждому государству, в котором действует соглашение о гарантиях. В 2010 году гарантии применялись в отношении 175 государств<sup>7</sup>, в которых действуют соглашения о гарантиях с Агентством<sup>8</sup>.

78. Чтобы можно было сделать "более широкий вывод" о том, что "весь ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности", должны действовать как соглашение о всеобъемлющих гарантиях (СВГ), так и дополнительный протокол (ДП), и Агентство должно иметь возможность осуществлять всю необходимую деятельность по проверке и оценке. Из 99 государств, которые имеют как действующие СВГ, так действующие ДП, Агентство сделало вывод о том, что весь ядерный материал

<sup>7</sup> В эти 175 государств не входит Корейская Народно-Демократическая Республика (КНДР), где Агентство гарантий не осуществляло и потому каких-либо выводов сделать не могло.

<sup>8</sup> Информация о заключении соглашений о гарантиях, дополнительных протоколов и протоколов о малых количествах приводится в таблице А6 в приложении.

по-прежнему использовался в мирной деятельности, в отношении 57 государств<sup>9</sup>. В отношении остающихся 42 государств Агентство могло сделать вывод только о том, что заявленный ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности, поскольку оно еще не завершило все необходимые оценки, предусмотренные в соответствующих ДП этих государств.

79. В отношении государств, в которых действует СВГ, но ДП не действует, Агентство не располагает достаточными инструментами для того, чтобы сделать тщательно обоснованные выводы в связи с осуществлением гарантий относительно отсутствия незаявленного ядерного материала и деятельности. В отношении 68 таких государств Агентство сделало вывод о том, что заявленный ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности.

80. Гарантии применялись также в отношении заявленного ядерного материала на выбранных установках в пяти государствах, обладающих ядерным оружием, которые имеют соглашения о добровольной постановке под гарантии. В отношении этих пяти государств Агентство сделало вывод о том, что ядерный материал, к которому применялись гарантии на выбранных установках, по-прежнему использовался в мирной деятельности или был изъят, как это предусмотрено данными соглашениями.

81. Секретариат не мог сделать каких-либо выводов в связи с осуществлением гарантий в отношении 17 не обладающих ядерным оружием государств – участников ДНЯО, в которых не действуют соглашения о гарантиях.

82. По трем государствам, имевшим действующие соглашения о гарантиях на основе документа INFCIRC/66/Rev.2, Секретариат сделал вывод, что ядерный материал, установки или другие предметы, к которым применялись гарантии, по-прежнему использовались в мирной деятельности.

83. В течение 2010 года Генеральный директор представил Совету управляющих четыре доклада об осуществлении соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и соответствующих резолюций Совета Безопасности Организации Объединенных Наций в Исламской Республике Иран (Иране). В 2010 году, хотя Агентство продолжало проверку непереклечения заявленного ядерного материала на ядерных установках и в местах нахождения вне установок, заявленных Ираном, Агентство было не в состоянии обеспечить надежную уверенность в отсутствии незаявленного ядерного материала и деятельности в Иране и, следовательно, прийти к заключению, что весь ядерный материал в Иране находился в мирной деятельности. Вопреки соответствующим резолюциям Совета управляющих и Совета Безопасности, Иран: не выполнял положения своего ДП; не выполнял положения измененного текста кода 3.1 общей части своего СВГ; не приостановил свою деятельность, связанную с обогащением; не приостановил свою деятельность, связанную с тяжелой водой; не прояснил остающиеся неурегулированными вопросы, которые порождают опасения в существовании возможных военных аспектов в его ядерной программе. В 2010 году Иран объявил, что он выбрал площадки для новых установок по обогащению и что строительство одной из этих установок начнется в 2011 году.

84. В 2010 году Генеральный директор представил Совету управляющих четыре доклада об осуществлении соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО в Сирийской Арабской Республике (Сирии). Агентство продолжало свою деятельность по проверке в связи с утверждениями о том, что установка, уничтоженная Израилем в сентябре 2007 года на площадке Дайр-эз-Заур в Сирии, была сооружаемым ядерным реактором. Сирия пока еще не предоставила достоверного объяснения происхождения и присутствия антропогенных частиц природного урана, обнаруженных на площадке Дайр-эз-Заур<sup>10</sup>. С 2008 года Сирия не сотрудничает с Агентством в отношении неразрешенных вопросов, касающихся площадки Дайр-эз-Заур и трех других мест, с которыми эта площадка предположительно функционально связана. В 2009 году Агентство обнаружило антропогенные частицы природного урана на малогабаритном реакторе – источнике нейтронов (МРИН) около Дамаска. Между Сирией и Агентством был согласован план действий, цель которого состоит в устранении несоответствий между заявлениями Сирии и выводами Агентства.

<sup>9</sup> Включая Тайвань, Китай.

<sup>10</sup> "Антропогенный" означает ядерный материал, который был произведен в результате химической обработки.

### *Другая деятельность по проверке*

85. С декабря 2002 года Агентство гарантии в Корейской Народно-Демократической Республике (КНДР) не осуществляет и поэтому каких-либо выводов в связи с осуществлением гарантий в отношении КНДР сделать не может. С 15 апреля 2009 года Агентство не осуществляло каких-либо мер в рамках особого порядка мониторинга и проверки в КНДР, согласованного между Агентством и КНДР и предусмотренного в "Первоначальных действиях", согласованных на шестисторонних переговорах. Хотя Агентство не осуществляло какой-либо проверки на местах, оно продолжало мониторинг ядерной деятельности КНДР с использованием информации из открытых источников, спутниковых изображений и информации о торговле. В связи с этим Агентство с большим сожалением узнало о сообщении об установке по обогащению урана в Йонбёне. Агентство также продолжало пополнять свои знания о ядерной программе КНДР с целью поддержания оперативной готовности к возобновлению осуществления гарантий в этом государстве, осуществлению особого порядка мониторинга и проверки и разрешению любых вопросов, которые, возможно, возникли в связи с длительным неприменением гарантий Агентства. В 2010 году Агентство продолжало рассматривать ядерную проблему КНДР и проводимые этой страной ядерные испытания как серьезную угрозу международному режиму ядерного нераспространения и региональному и международному миру и стабильности.

### *Заключение соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов*

86. Секретариат продолжал осуществлять свой План действий по содействию заключению соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов, который был обновлен в сентябре 2010 года. Информационно-просветительские мероприятия, проведенные в 2010 году, включали: брифинг по гарантиям Агентства, который состоялся в мае в Нью-Йорке во время Конференции 2010 года участников ДНЯО по рассмотрению действия Договора, и межрегиональный семинар по системе гарантий Агентства для португалоязычных государств, имеющих ограниченный объем ядерного материала и деятельности, который состоялся в Лиссабоне в июне.

87. В 2010 году СВГ вступили в силу для пяти государств, а ДП – для десяти государств. Одно государство присоединилось к соглашению о гарантиях между государствами – членами Евратома, не обладающими ядерным оружием, Евратомом и Агентством, а также к ДП к этому соглашению. Чтобы отразить пересмотренный текст, были внесены поправки в протоколы о малых количествах трех государств.

### *Укрепление гарантий*

88. В августе Агентство завершило подготовку Долгосрочного стратегического плана (на 2012-2023 годы), в котором рассматриваются концептуальная основа гарантий, юридические полномочия, технический потенциал, а также людские и финансовые ресурсы, необходимые для проводимой Агентством проверки.

89. Выработка тщательно обоснованных выводов в связи с осуществлением гарантий имеет исключительно важное значение для Агентства. Поэтому в 2010 году Агентство продолжало также разработку концептуальной основы гарантий с целью дальнейшего совершенствования процесса оценки гарантий в государстве и обеспечения высокого уровня доверия государств к гарантиям Агентства. Агентство продолжало дальнейшую разработку концепции гарантий на уровне государства в отношении планирования, осуществления и оценки связанной с гарантиями деятельности для всех государств с действующими СВГ. Ключевым аспектом этого подхода является укрепление совместного анализа, проводимого мультидисциплинарными группами в течение всего процесса применения гарантий.

90. Секретариат продолжал взаимодействовать с государственными компетентными органами, отвечающими за внедрение систем учета и контроля ядерного материала по таким вопросам осуществления гарантий, как качество используемых операторами систем измерения ядерного материала, своевременность представления и точность отчетов и заявлений государств, а также поддержка проводимой Агентством деятельности по проверке, в том числе посредством подготовки кадров и консультативных миссий.

91. Были произведены дополнительные усовершенствования в потенциале аналитических услуг по гарантиям в рамках проекта "Повышение потенциала аналитических услуг по гарантиям (ЭКАС)": было завершено архитектурное проектирование Лаборатории ядерного материала для анализа проб ядерного материала, и в апреле было начато строительство дополнительных помещений Чистой лаборатории в Зайберсдорфе.

92. В ноябре Агентство провело в Вене свой 11-й симпозиум по международным гарантиям. На нем присутствовало около 670 участников из 64 государств и 17 международных организаций, а посвящен он был теме "Подготовка к решению будущих задач в области проверки".

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

93. Роль, которую Агентство играет по оказанию содействия в достижении глобальных целей в области развития, продолжает соответствовать цели, определенной в статье II его Устава, т.е. обеспечению "более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире". В этом контексте в течение 2010 года получили подкрепление несколько принципов, имеющих центральное значение для миссии Агентства, самыми важными из которых являются следующие:

- мирное применение ядерной энергии и ядерных методов может принести значительную пользу в плане достижения устойчивого развития и повышения качества жизни. Агентство, таким образом, призвано играть важную роль в оказании помощи развивающимся странам в повышении их научного и технологического потенциала в ядерной области;
- существенное значение для ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности отходов и безопасности перевозки имеют как национальные меры, так и международное сотрудничество, и Агентству отводится ключевая роль в содействии повышению глобальной культуры безопасности;
- гарантии Агентства – это основная составляющая режима нераспространения, создающая благоприятные условия для ядерного разоружения и ядерного сотрудничества.

94. Реагирование на будущие вызовы требует совместных усилий со стороны государств-членов, международных организаций и гражданского общества. Оно требует также гибкости – способности адаптироваться к меняющимся обстоятельствам во имя достижения общих целей. Применительно к Агентству это сотрудничество – ключ к освоению ядерной энергии на благо мира и развития человечества.

# Ядерные технологии



# Ядерная энергетика

## **Цель**

*Улучшение способности заинтересованных государств-членов, рассматривающих возможность осуществления ядерно-энергетических программ, планировать и создавать необходимую инфраструктуру. Улучшение способности заинтересованных государств-членов с существующими и планируемыми ядерно-энергетическими программами совершенствовать в условиях быстро изменяющейся рыночной среды эксплуатационные показатели атомных электростанций, управление их жизненным циклом, включая вопросы снятия с эксплуатации, действий человека, обеспечения качества и технической инфраструктуры, посредством внедрения образцовой практики и инновационных подходов, согласующихся с глобальными целями нераспространения, ядерной безопасности и физической ядерной безопасности. Укрепление возможностей разработки государствами-членами эволюционных и инновационных технологий ядерных систем для производства электроэнергии, использования и трансмутации актинидов и для неэлектрических применений, согласующихся с целями устойчивости.*

## **Начало осуществления и расширение ядерно-энергетических программ**

1. Интерес к внедрению ядерно-энергетических программ выражают приблизительно 60 государств-членов. С тем чтобы улучшить координацию деятельности Агентства в ответ на эту заинтересованность, в 2010 году была учреждена Группа комплексной ядерной инфраструктуры (ИНИГ). Ее обязанности включают: обобщение информации из различных баз данных для более эффективного планирования и осуществления деятельности по обслуживанию проектов технического сотрудничества; обучение использованию инструментов энергетического планирования; законодательную помощь; подготовку руководящих материалов по обеспечению эффективного, ответственного и устойчивого развития ядерной отрасли; создание потенциала – в том числе в области самооценки – у государственных и эксплуатирующих организаций; подготовку и издание образовательных и учебных материалов.
2. Кроме того, в 2010 году Агентство учредило Техническую рабочую группу по инфраструктуре ядерной энергетики (ТРГ-ИЯЭ) - группу международных экспертов, задача которой состоит в том, чтобы консультировать Агентство в целях оказания содействия государствам-членам, рассматривающим вопрос о начале осуществления ядерной программы или уже проводящим такую работу, и обеспечивать обмен опытом и информацией о национальных программах.
3. Таиланд был четвертым объектом посещения миссией в рамках Комплексного рассмотрения ядерной инфраструктуры (ИНИР), и для него были полезны отклики, опыт и уроки, извлеченные из миссий ИНИР, проведенных в 2009 году во Вьетнам, Индонезию и Иорданию.
4. Агентство организовало семинар-практикум "Тематические вопросы развития инфраструктуры: управление развитием национальной инфраструктуры ядерной энергетики", участие в котором приняли 100 представителей 45 государств-членов, Европейской комиссии и Всемирной ассоциации организаций, эксплуатирующих атомные электростанции. Главными итогами были лучшее понимание методов разработки национальной стратегии в сфере ядерной энергетики и обмен опытом начала реализации ядерно-энергетических программ. Было признано также, что сильная национальная стратегия закладывает основу для многих аспектов инфраструктуры, включая планирование рабочей силы. В 2010 году были организованы также семинары-практикумы по общим проблемам при выборе площадки для АЭС и по отраслевому участию в проектах атомных электростанций и соответствующей передаче технологий.
5. В октябре в Аргоннской национальной лаборатории (АНЛ) в США на основе программы технического сотрудничества были организованы межрегиональные учебные курсы по руководству и управлению инфраструктурой ядерной энергетики в государствах, приступающих к развитию ядерной энергетики. Участие в этих курсах, которые уже второй год проводятся совместно Агентством и АНЛ, приняли 28 руководящих работников из 20 государств-членов из Азии, Африки, Европы и Латинской Америки.

6. Кроме того, Корейская компания по гидро- и ядерной энергетике (КГЯЭ) в рамках программы технического сотрудничества организовала проведение на своей базе двухнедельного мероприятия, посвященного работе по наставничеству с потенциальными будущими руководителями ядерно-энергетических программ в развивающихся странах. Опытные управляющие КГЯЭ в течение всего рабочего времени выполняли функции наставников для участников, и КГЯЭ организовала посещения энергопредприятия, проектной организации, учебного центра, научно-исследовательских организаций, действующей АЭС, строительной площадки, компании-производителя тяжелого оборудования, правительственных министерств и регулирующего органа по ядерной безопасности.

7. По состоянию на конец 2010 года планировали расширить свои существующие ядерные программы 24 страны, и из 66 сооружаемых реакторов все, кроме одного, находятся в странах, которые расширяют свои существующие программы или планируют их расширение (рис. 1). Как ожидается, весь рост ядерной энергетики произойдет главным образом путем расширения существующих программ. В этой связи в 2010 году Агентство приступило к осуществлению новых направлений деятельности по расширению ядерно-энергетических программ, с тем чтобы помочь заинтересованным государствам-членам создать необходимую инфраструктуру ядерной энергетики для развития этой отрасли и создать в эксплуатирующихся организациях необходимую экспертную базу.



*РИС. 1. Ядерно-энергетический проект "Саньмынь" в Китае - заливка первого бетона.*

### **Инженерно-техническая поддержка эксплуатации, технического обслуживания и управления сроком службы станций**

8. Ряд государств-членов высоким приоритетом наделяют долгосрочную эксплуатацию АЭС, свыше первоначально планировавшихся 30-40 лет. В 2010 году осуществлялось 15 проектов технического сотрудничества, посвященных укреплению возможностей государств-членов в деле улучшения показателей АЭС и увеличению сроков их службы, то есть в два раза больше, чем в предыдущем (2007-2008 годы) цикле.

9. В 2010 году Агентство приступило к осуществлению двух новых ПКИ: "Продолжение эксплуатации АЭС свыше 60 лет" и "Рассмотрение и сравнительное тестирование методов расчета истончения стенок трубопроводов в результате эрозии-коррозии на АЭС". Цель первого состоит в том, чтобы установить метод количественной оценки для возможной длительной эксплуатации свыше 50-60 лет. Цель второго - усовершенствовать методы прогнозирования истончения стенок трубопроводов.

10. В 2010 году была завершена разработка единообразной процедуры оценки сроков эксплуатации компонентов и трубопроводов АЭС с ВВЭР (VERLIFE) для обеспечения целостности конструкций таких станций. Часть этой процедуры была разработана Объединенным исследовательским центром Европейского союза в 2008 году, и затем эта работа была завершена под руководством Агентства. Она была одобрена для анализа лицензирующими органами Болгарии, Венгрии, Словакии и Чешской Республики корпусов реакторов и имеющих конкретный класс безопасности трубопроводов.

11. В области контрольно-измерительных приборов и систем управления и защиты (КИП и СУЗ) Агентство внедрило новые услуги по рассмотрению - Независимую инженерную проверку систем КИП и СУЗ (ИЕРИКС). В 2010 году в рамках ИЕРИКС было организовано две миссии. В ходе первой было проведено посещение "Тусан хэви индастриз энд констракшн компани, лимитед" в Республике Корея, и при этом преследовалась цель рассмотрения прототипа современных цифровых КИП и СУЗ, спроектированных для АЭС APR-1400. В ходе второй была проведена оценка цифровых КИП и СУЗ на основе программируемых пользователем вентильных матриц, используемых для защиты, контроля и мониторинга реакторов украинских АЭС.

### **Управление людскими ресурсами**

12. В 2010 году Агентство провело 11 семинаров-практикумов, посвященных планированию рабочей силы. В марте в Абу-Даби, Объединенные Арабские Эмираты, оно провело международную конференцию "Развитие людских ресурсов для разработки и расширения ядерно-энергетических программ". На этой конференции Агентство и восемь других организаций объявили об инициативе, суть которой – провести во всей ядерно-энергетической отрасли ряд обследований потребностей в людских ресурсах и разработать инструменты планирования рабочей силы для стран, рассматривающих возможность развития ядерной энергетики или приступающих к реализации новых ядерно-энергетических программ. Агентство будет играть ведущую роль в тех аспектах обследований, которые связаны с эксплуатирующими организациями, регулирующими органами и кадровым обеспечением новых ядерно-энергетических программ.

### **Развитие технологии ядерных реакторов**

13. Государства-члены, как рассматривающие вопрос о сооружении своей первой АЭС, так и уже имеющие ядерно-энергетические программы, заинтересованы в доступе к современной информации обо всех существующих конструкциях ядерных реакторов, а также о важных тенденциях дальнейшего развития. В 2010 году Агентство ввело в действие Информационную систему по усовершенствованным реакторам (АРИС). АРИС – это доступная через Интернет база данных, которая позволяет государствам-членам получить всеобъемлющую и сбалансированную информацию обо всех передовых реакторных проектах и концепциях (рис. 2) (<http://aris.iaea.org>).

IAEA.org  
International Atomic Energy Agency

ARIS  
Advanced Reactors Information System

About IAEA ARIS Home About ARIS Design Descriptions Search Feedback

You are in: ARIS > ARIS Home

### Welcome to the IAEA Advanced Reactors Information System (ARIS)

Member States, both those considering their first nuclear power plant and those with an existing nuclear power program, are interested in having ready access to the most up-to-date information about all available nuclear reactor designs as well as important development trends. To meet this need, the Nuclear Power Technology Development Section (NPTDS) of the Department of Nuclear Energy has developed ARIS (the Advanced Reactors Information System), a web-accessible database that provides Member States with balanced, comprehensive and always up-to-date information about all advanced reactor designs and concepts. ARIS includes reactors of all sizes and all reactor lines, from evolutionary water cooled reactor designs for near term deployment, to innovative reactor concepts still under development such as gas cooled and fast reactor designs or small- and medium-sized reactors. ARIS allows users to sort and filter the information based on a variety of relevant criteria, thus making it easy to capture the general trends and to identify the differences between the diverse designs and concepts.

The data stored in ARIS is compiled by NPTDS based on the information provided by the developers of each reactor design/concept, and reviewed and harmonized to result in an unbiased and easy to use source of information. Although the depth of the reactor descriptions may vary depending on the level of development of the various concepts, ARIS includes reports on nuclear steam supply system, safety concept, plant performance, proliferation resistance, spent fuel and waste management, as well as a complete list of technical data for each design. The information is continuously updated as significant changes on a specific design take place.

Please click [here](#) to see a short movie about ARIS and learn more about its capabilities and key features.

Are you ready to discover ARIS? To enter ARIS, go to the "[Design Descriptions](#)" tab or just click [here](#).

Questions? Please email us at [ARIS at iaea.org](mailto:ARIS@iaea.org)

Please note that this is a Pilot Release of ARIS. Thank you for your patience while we verify all the information!

Рис. 2. Главная страница базы данных АРИС.

14. В области водоохлаждаемых реакторов Агентство выпустило две публикации. В публикации "Good Practices in Heavy Water Reactor Operation" ("Надлежащая практика эксплуатации тяжеловодных реакторов") (IAEA-TECDOC-1650) определяются достижения в сферах регулирования, снижения дозы профессионального облучения, улучшения показателей работы и снижения затрат на эксплуатацию и обслуживание при эксплуатации тяжеловодных реакторов. В публикации "Advanced Fuel Pellet Materials and Fuel Rod Design for Water Cooled Reactors" ("Усовершенствованные материалы топливных таблеток и конструкции тепловыделяющих элементов для водоохлаждаемых реакторов") (IAEA-TECDOC-1654) рассматривается нынешнее состояние и потенциальные усовершенствования конструкций тепловыделяющих элементов для легководных и тяжеловодных энергетических реакторов.

15. В рамках одного из ПККИ Агентство организовывало учебные курсы на тему "Явления естественной циркуляции и пассивные системы безопасности усовершенствованных водоохлаждаемых реакторов". На этих курсах были прочтены лекции, в которых были приведены реальные примеры таких систем, были освещены их теоретические и экспериментальные основы, а также методы анализа явлений естественной циркуляции в водоохлаждаемых реакторах.

16. Что касается быстрых реакторов, то Агентство - вместе с экспертами из государств - членом Международного форума "Поколение-IV" (МФП), осуществляющих программы разработки быстрых реакторов, Объединенного исследовательского центра ЕК и АЯЭ/ОЭСР - организовывало семинар-практикум, целью которого был обмен информацией об эксплуатационном опыте в сфере безопасности быстрых реакторов, различных национальных подходах к обеспечению безопасности быстрых реакторов с натриевым теплоносителем (SFR) следующего поколения и осуществляемых и планируемых НИОКР в этой области. На основе исчерпывающей информации, содержащейся в более чем 30 выступлениях представителей семи стран, данный семинар-практикум позволил добиться лучшего понимания вопросов безопасности SFR.

17. В целях обеспечения убедительной демонстрации государствами-членами высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов (HTGR) Агентство продолжает усилия по содействию разработке и совершенствованию технологии HTGR. В 2010 году были завершены два ПККИ, связанные с достижениями в разработке технологии HTGR: один был посвящен сравнительной оценке эксплуатационных показателей высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов HTR-10, HTTR,

PVBR 400, GT-MHR и критического стенда ASTRA и другой - достижениям в разработке технологии топлива для HTGR. В рамках первого были продемонстрированы потенциальные возможности вычислительных инструментальных средств нынешнего поколения, используемых для анализа HTGR, и были предложены рекомендации в отношении дальнейших разработок. Эти машинные коды позволяют точно спрогнозировать переходные экспериментальные результаты работы с китайским реактором HTR-10. В рамках второго ПККИ было рассмотрено использование современных знаний в процессе изготовления топливных микросфер с покрытием путем применения различных методов определения характеристик с целью исследования качества топлива на разных стадиях изготовления. Результатом облучения топлива и последующего послереакторного исследования были весьма низкие выбросы продуктов деления, и таким образом было продемонстрировано высокое качество существующих сегодня технологий изготовления топливных микросфер с покрытием.

18. В области реакторов малой и средней мощности был завершен ПККИ "Реакторы малой мощности без перегрузки топлива на площадке" и издан доклад о его завершении, озаглавленный "Small Reactors without On-site Refuelling: Neutronic Characteristics, Emergency Planning and Development Scenarios" ("Реакторы малой мощности без перегрузки топлива на площадке: нейтронно-физические характеристики, аварийное планирование и сценарии развития") (IAEA-TECDOC-1652). В докладе отражены преимущества этих реакторов, такие как отсутствие на площадках подобных реакторов оборудования для загрузки топлива, запаса свежего топлива или хранящегося отработавшего топлива. Кроме того, в его рамках был разработан метод расчета зон аварийного планирования для таких реакторов с рисками, сопоставимыми с рисками применительно к реакторам большой мощности. Кроме того, в докладе определяются эксперименты, призванные уменьшить несоответствия в результатах применения кодов нейтронного обеднения, используемых для проектирования топлива.

19. Агентство предлагает Программу экономической оценки водорода (HEEP), которая может использоваться для сравнения – в качестве возможных вариантов для производства водорода – ядерных источников энергии и энергоисточников на органическом топливе, а также ядерной энергии только для производства водорода и ядерной энергии для комбинированного производства водорода и электроэнергии. В 2010 году Агентство выпустило усовершенствованную версию HEEP, которая отличается простотой установки, повышенной гибкостью для отказа от значений по умолчанию, улучшенным справочным руководством, и в ней устранены ошибки программного обеспечения. И наконец, был опубликован документ "Environmental Impact Assessment of Nuclear Desalination" ("Экологическая экспертиза технологии ядерного опреснения") (IAEA-TECDOC-1642), в котором сведен воедино эксплуатационный опыт существующих проектов демонстрации ядерного опреснения, при этом преследуется цель оценки воздействия на окружающую среду коммерческого ядерного опреснения и сравнение этих проектов с проектами опреснения на органическом топливе.

## **ИНПРО**

20. Международный проект по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) Агентства был учрежден в целях обеспечения устойчивого использования ядерной энергии для удовлетворения энергетических потребностей в XXI веке. В рамках ИНПРО объединяются усилия владельцев и пользователей технологий в целях совместного рассмотрения вопроса о том, какие необходимы национальные и международные действия для инноваций в сферах ядерных реакторов и топливных циклов. В 2010 году Агентство отметило десятую годовщину основания ИНПРО, чему было посвящено техническое совещание, состоявшееся в ходе 54-й сессии Генеральной конференции МАГАТЭ в сентябре (рис. 3). Участие в этом совещании приняли более 50 государств-членов, и внимание на нем было привлечено к достижениям в осознании устойчивости ядерной энергии, вопросам долгосрочного ядерно-энергетического планирования и содействия техническим и институциональным инновациям.



*Рис. 3. Выступление Генерального директора Юкии Амано на техническом совещании в ходе 54-й сессии Генеральной конференции, посвященном десятой годовщине создания ИНПРО.*

21. В 2010 году к ИНПРО присоединилась Польша, и таким образом общее число его членов составляет 32<sup>1</sup>.

22. В 2010 году Агентство учредило Форум для диалога в рамках ИНПРО по инновациям в ядерной энергетике. Было проведено два совещания. На первом были рассмотрены социально-экономические и макроэкономические факторы широкого использования ядерной энергии, доказанные технологии в инновационных ядерно-энергетических системах и подходы к обеспечению безопасности этих систем. Второе было посвящено институциональным проблемам, связанным с многосторонними подходами к устойчивому внедрению ядерной энергетике.

23. Агентство завершило работу над публикацией "The Assessment of Nuclear Energy Systems Based on a Closed Nuclear Fuel Cycle with Fast Reactors" ("Оценка ядерно-энергетических систем, основанных на замкнутом ядерном топливном цикле с реакторами на быстрых нейтронах") (IAEA-TECDOC-1639). В этом докладе определены: преимущества многосторонних подходов для стран с высокими темпами роста и ограниченным накоплением отработавшего топлива и, следовательно, соответствующими ограниченными количествами плутония; вероятное сокращение экологического воздействия и воздействия отходов; вероятные выгоды использования передовых методов переработки, не связанной с выделением плутония; проектные модификации, необходимые для снижения затрат до затрат, сопоставимых с тепловыми реакторами и тепловыми электростанциями. В нем были предложены четыре последующих совместных проекта для членов ИНПРО, и в настоящее время все они находятся в стадии осуществления. Наконец, в Казахстане была начата новая национальная оценка ядерно-энергетической системы. В ней предусматривается обучение, которое будет осуществляться силами международных экспертов и экспертов Агентства и которое будет посвящено использованию методологии ИНПРО для планирования ядерных энергосистем.

---

<sup>1</sup> Другими участниками ИНПРО являются Алжир, Аргентина, Армения, Беларусь, Бельгия, Болгария, Бразилия, Германия, Индия, Индонезия, Испания, Италия, Казахстан, Канада, Китай, Марокко, Нидерланды, Пакистан, Республика Корея, Российская Федерация, Словакия, Соединенные Штаты Америки, Турция, Украина, Франция, Чешская Республика, Чили, Швейцария, Южная Африка, Япония и Европейская комиссия.

# Технологии ядерного топливного цикла и материалов

## **Цель**

*Расширение и дальнейшее укрепление возможностей заинтересованных государств-членов в областях разработки политики, стратегического планирования, разработки технологий и осуществления безопасных, надежных, экономически эффективных, устойчивых с точки зрения распространения, экономически безопасных и стабильных программ ядерного топливного цикла.*

## **Цикл производства урана и окружающая среда**

1. Для удовлетворения потребностей, связанных с предполагаемым ростом, ожидается увеличение производства на урановых рудниках в ряде стран, в том числе в Австралии, Казахстане, Канаде, Намибии, Нигере и Российской Федерации. В 2010 году деятельность по разведке продолжалась во многих странах, и дополнительные ресурсы были обнаружены в Австралии, Канаде и Намибии. Вместе с тем, несмотря на благоприятную ситуацию на рынке сохраняются определенные проблемы. К ним относятся высокие издержки производства, узкий круг поставщиков, старение установок и рабочей силы, нехватка новых и опытных специалистов для расширения добычи, а также геополитические проблемы.

2. В 2010 году было опубликовано 23-е издание совместного доклада АЯЭ/ОЭСР-МАГАТЭ "Уран-2009: ресурсы, производство и спрос", известного как "Красная книга". Установленные традиционные ресурсы урана, которые могут быть извлечены с затратами менее 130 долл. на килограмм урана (кг U), в настоящее время, согласно оценкам, составляют 5,7 млн. тонн урана (Мт U). По сравнению с 2007 годом это на 0,2 Мт U больше, главным образом благодаря увеличению, о которых сообщили Австралия, Канада и Намибия. Кроме того, установлены традиционные ресурсы урана в объеме 0,7 Мт U, которые могут быть извлечены с затратами от 130 долл. до 260 долл./кг U. Следует указать, что в 2009 году цена спот на уран колебалась в пределах между 110 долл. и 135 долл./кг U, при этом наблюдалась тенденция к постепенному, весьма медленному снижению. В докладе отмечается, что исходя из оценочных норм потребления на 2009 год прогнозируемый срок эксплуатации установленных традиционных ресурсов урана объемом 5,7 Мт, извлекаемых с затратами менее 130 долл./кг U, составляет почти 90 лет.

3. Бразилия обратилась к Агентству с запросом направить Группу по оценке предприятий по производству урана (УПСАТ) с целью проведения независимого авторитетного рассмотрения операций по добыче урана на руднике Каэтите (Рис. 1). Запросы на проведение независимых авторитетных рассмотрений УПСАТ может направлять любое государство-член в отношении любой стадии операций в области цикла производства урана. Миссия УПСАТ на рудник Каэтите состоялась в феврале. В состав



РИС. 1. Члены УПСАТ проводят собеседование с персоналом уранового рудника Каэтите в Бразилии.

Группы входили пять экспертов - из Австралии, Канады, Франции, Чешской Республики и Агентства, которые рассмотрели все аспекты операций по добыче и обработке урана, включая будущие планы расширения деятельности, и предложили изменения методов как добычи, так и обработки. Группа пришла к выводу, что операции на руднике Каэтите осуществляются надлежащим и эффективным образом без каких-либо свидетельств неблагоприятного воздействия на окружающую среду за пределами района лицензионной добычи и предоставили рекомендации относительно управления грунтовыми водами на площадке рудника. Группа отметила также, что персонал на установке является мотивированным и добросовестным, и определила возможности повышения его квалификации с учетом примеров международной эффективной практики. В 2010 году была завершена подготовка итогового доклада, который будет опубликован в 2011 году.

### **Инженерно-технические аспекты топлива ядерно-энергетических реакторов**

4. Кульминацией предпринимавшихся в течение нескольких лет усилий по сбору и обобщению информации об отказах топлива стала публикация документа "Review of Fuel Failures in Water Cooled Reactors" ("Обзор случаев разрушения твэлов в водоохлаждаемых реакторах") (доклад Серии изданий МАГАТЭ по ядерной энергии, № NF-T-2.1). В этом обзоре, который охватывает 96% мирового парка водоохлаждаемых реакторов, содержится анализ механизмов и коренных причин отказов топлива, рассматриваются методы обнаружения и исследования отказов, а также рекомендуются меры по предотвращению и восстановлению.

5. Агентство опубликовало также результаты ПКИ "Замедленное образование гидридных трещин в оболочках твэлов из циркониевых сплавов" (IAEA-TECDOC-1649), в рамках которого технология испытания оболочек твэлов была передана девяти государствам-членам и было проведено исследование поведения шести имеющихся в коммерческой продаже сплавов для оболочек с точки зрения их растрескивания. Кроме того, были опубликованы труды технического совещания "Усовершенствованные материалы топливных таблеток и конструкции топливных стержней для водоохлаждаемых реакторов" (IAEA-TECDOC-1654).

6. База данных по установкам для послереакторных исследований топлива (<http://www-nfcis.iaea.org/PIE/PIEMain.asp>), административное управление которой осуществляется Агентством в сотрудничестве с Ассоциацией ХОТЛАБ, была существенно пересмотрена в результате добавления новых членов и обновленной информации. Совместная база данных ОЭСР/АЯЭ-МАГАТЭ по международным экспериментам в области характеристик топлива была также обновлена в результате введения новых экспериментальных данных о характеристиках топлива при повышенной глубине выгорания в нормальных и переходных режимах. Эти данные были получены в рамках осуществляемого ПКИ "Моделирование поведения топлива: FUMEX-3".

### **Обращение с отработавшим топливом**

7. В настоящее время перерабатывается менее 25% выгруженного топлива, и создание установок для захоронения отработавшего топлива или высокоактивных отходов был отложено в большинстве государств-членов. В результате этого увеличиваются инвентарные количества отработавшего топлива, и отработавшее топливо придется хранить в течение более длительных периодов, чем предполагалось первоначально, при этом сроки хранения, возможно, превысят 100 лет (Рис. 2).

8. Совместно с ОЭСР/АЯЭ Агентство организовало международную конференцию по теме "Обращение с отработавшим топливом ядерных энергетических реакторов", которую посетили свыше 200 участников из более чем 40 стран и 4 международных организаций. На этой конференции был сделан вывод, что создание хранилищ как для ОЯТ, так и для высокоактивных отходов с установок для переработки по-прежнему откладывается как минимум на десятилетие. Это потребует увеличения как объемов ОЯТ, находящегося на промежуточном хранении, так и сроков хранения ОЯТ. Участники выразили мнение, что необходимо активизировать работу по укреплению уверенности в целостности ОЯТ в течение этих длительных периодов хранения. На конференции была определена также необходимость проведения дополнительной работы, посвященной учету запаса по выгоранию отработавшего топлива энергетических реакторов, поведению топлива в сухих хранилищах, а также поведению и безопасности топлива при повышенной глубине выгорания и МОХ-топлива в условиях

долгосрочного хранения. Была подчеркнута важность расширения международного сотрудничества в области НИОКР и достижения прогресса в направлении разработки согласованных регулирующих положений по безопасности.



РИС. 2. Установки для сухого (слева) и мокрого (справа) хранения топлива.

9. Агентство приступило к осуществлению третьего этапа ПКИ по теме "Оценка и исследования характеристик отработавшего топлива" (SPAR-III). В рамках SPAR-III будут исследованы механизмы потенциального ухудшения элементов отработавшего топлива, хранящегося в течение длительных периодов времени.

10. Было начато осуществление ПКИ по теме "Демонстрация характеристик отработавшего топлива", в рамках которого будет координироваться сбор и анализ экспериментальных результатов исследований целостности отработавшего топлива, находящегося на хранении.

11. Началось осуществление нового вида деятельности, посвященного весьма длительному хранению отработавшего ядерного топлива, с целью оценки технических, организационных и социальных аспектов обращения с отработавшим топливом в течение периодов 100 или более лет.

### **Актуальные вопросы усовершенствованного топливного цикла**

12. Государства-члены осуществляют деятельность, в рамках которой основное внимание уделяется разработке передовых и инновационных технологий для безопасных, устойчивых с точки зрения распространения и экономически эффективных ядерных топливных циклов с целью сведения к минимуму отходов и неблагоприятных воздействий на окружающую среду. Одной из таких стратегий является разделение и трансмутация младших актинидов. Вместо простого выделения урана и плутония из рециклируемого топлива этот процесс включает дополнительное химическое выделение элементов, таких, как америций, кюрий и нептуний. Включение этих "младших актинидов" в топливо или мишени для систем на быстрых нейтронах приводит к их делению (трансмутации) на менее проблематичные элементы, устраняя связанную с ними озабоченность из конечных сценариев утилизации оружия. В 2010 году Агентство выпустило публикацию "Assessment of Partitioning Processes for Transmutation of Actinides" ("Оценка процессов разделения для трансмутации актинидов") (IAEA-TECDOC-CD-1648), в которой подробно обсуждаются различные аспекты процессов разделения с целью обмена информацией между заинтересованными сторонами, участвующими в изучении и разработке конкурентоспособных методов выделения.

13. Дальнейшее расширение использования ядерной энергии и повышение ее устойчивости будет зависеть от продолжения внедрения передовых и инновационных технологий в ядерный топливный цикл. Агентство организовало тематическое совещание по теме "Методы изготовления видов усовершенствованного ядерного топлива" с целью прояснения нынешнего положения дел и будущих перспектив в области использования передовых технологий изготовления топлива и определения проблем, стоящих на пути разработки более инновационных применений. На этом совещании был сделан вывод, что, хотя существуют утвердившиеся методы изготовления топлива на основе урана/плутония, необходимо проводить опытно-конструкторские работы с целью изготовления усовершенствованных видов топлива на основе высокорadioактивных младших актинидов.

14. В настоящее время в нескольких государствах-членах, таких, как Индия, Китай, Республика Корея, США и Япония, предпринимаются значительные усилия с целью разработки высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов (HTGR) для снабжения технологическим теплом, производства водорода и выработки электроэнергии. В этих государствах-членах осуществляются программы научных исследований с целью прогнозирования поведения топлива HTGR в нормальных и аномальных условиях эксплуатации. Агентство организовало техническое совещание, посвященное топливу и топливным циклам высокотемпературных газоохлаждаемых реакторов с целью обмена новейшей информацией о технологическом прогрессе, достигнутом в различных аспектах разработки топлива и топливных циклов для HTGRs, а также определения основных проблем в этой области. Был сделан вывод, что необходимо дальнейшее развитие технологии для изготовления шаровых твэлов с топливом на основе микрочастиц с многослойным покрытием, разработки усовершенствованных способов определения характеристик частиц с покрытием путем применения как разрушающих, так и неразрушающих методов и проведения испытаний под облучением. Кроме того, Агентство опубликовало труды международного тематического совещания по теме "Применения результатов ядерных исследований и использование ускорителей" (Серия трудов совещаний № 173 (на компакт-диске)).

### **Комплексная информационная система по ядерному топливному циклу**

15. Всеобъемлющую информацию о всемирной деятельности в области ядерного топливного цикла можно получить через созданную Агентством Комплексную информационную систему по ядерному топливному циклу (iNFCIS) (<http://www-nfcis.iaea.org/>). В 2010 году iNFCIS посетили более 600 000 раз свыше 12 000 зарегистрированных пользователей. Действующая в режиме он-лайн эта информационная система включает Информационную систему по ядерному топливному циклу (NFCIS), Всемирный атлас урановых месторождений (UDEPO), Базу данных по установкам для послереакторных исследований топлива (PIE) и Базу данных по свойствам младших актинидов (MADB). В 2010 году было начато осуществление нового вида деятельности с целью сбора информации для Всемирного атласа ториевых месторождений и ресурсов (ThDEPO).

16. Использование iNFCIS обеспечивает возможность анализировать различные стадии, установки, потенциалы, взаимосвязи и синергические эффекты, имеющие отношение к различным вариантам топливного цикла и подходам к нему (Рис. 3). Агентство организовало в Вене в декабре техническое совещание по теме "Информация о ядерном топливном цикле и синергические эффекты для обеспечения устойчивости" с целью анализа потенциальных преимуществ системы поставок для топливного цикла и изучения ранних предупреждений о возможных трудностях в удовлетворении возрастающего спроса, ожидаемого в будущем.



*РИС. 3. Координаторы NFCIS и специалисты по ядерному топливному циклу обсуждают вопросы, связанные с синергическими эффектами и устойчивостью топливного цикла, на заводе по переработке отработавшего топлива на мысе Аг, Франция.*

# Создание потенциала и сохранение ядерных знаний для устойчивого энергетического развития

## Цель

Укрепить возможности государств-членов в области выполнения собственного анализа развития электроэнергетических и энергетических систем, планирования инвестиций в энергетику и формулирования энергетической и экологической политики и их экономических последствий; обеспечить устойчивость ядерных знаний и информационных ресурсов для мирного использования ядерной науки и техники и эффективное управление ими, а также оказать поддержку государствам-членам, заинтересованным во включении ядерной энергетики в свою национальную структуру энергетики, посредством предоставления ядерной информации.

## ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, БАНКИ ДАННЫХ И СОЗДАНИЕ ПОТЕНЦИАЛА

1. Агентство ежегодно готовит низкие и высокие прогнозы дальнейшего развития мирового ядерного потенциала. В 2010 году временные рамки этих оценок впервые были расширены до 2050 года. Согласно высокому прогнозу 2010 года глобальная мощность ядерной энергетики увеличится с 375 ГВт (эл.) в 2010 году до 803 ГВт (эл.) в 2030 году и к 2050 году – до 1415 ГВт (эл.), то есть за 40-летний период произойдет почти четырехкратное увеличение. Согласно низкому прогнозу к 2030 году мощность АЭС возрастет до 546 ГВт (эл.) и к 2050 году – до 590 ГВт (эл.). Эти низкие и высокие прогнозы не имеют целью определить крайние значения, их цель - охватить вероятный диапазон. Они были разработаны международными экспертами, привлеченными Агентством, и основаны на пострановом подходе "снизу вверх", отражая как объявленные планы правительств и энергопредприятий, так и суждения привлеченных экспертов. На рис. 1 показана разбивка этих прогнозов по регионам. Самый высокий рост ожидается на Дальнем Востоке и в наибольшей степени определяется планами расширения в Китае.

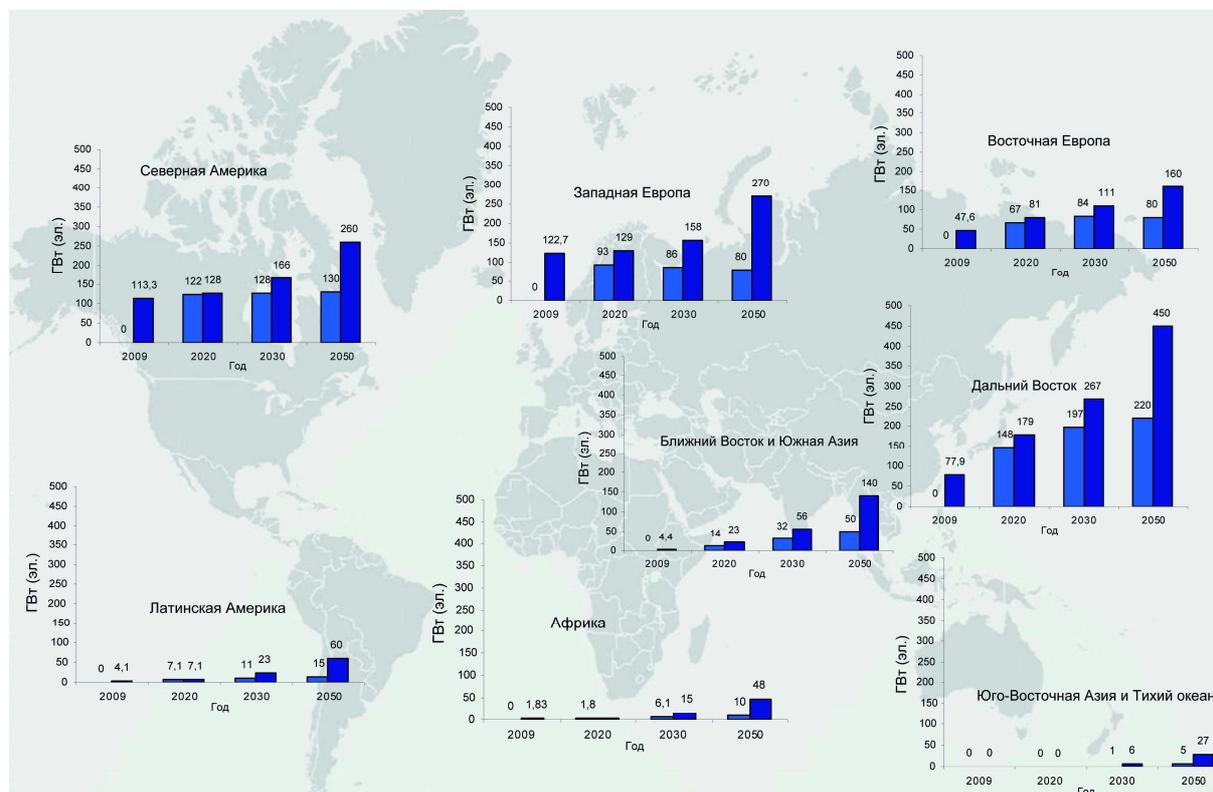


РИС. 1. Обновленные высокие и низкие прогнозы Агентства на период после 2010 года, по регионам.

2. Наблюдался дальнейший рост спроса на помощь Агентства в создании потенциала для анализа и планирования энергосистем и для проведения национальных и региональных исследований будущих энергетических стратегий и роли ядерной энергетики. В настоящее время аналитические средства Агентства, разработанные с этой целью, используются более чем в 120 государствах-членах, и в 2010 году обучение их использованию прошли более 650 специалистов по анализу и планированию энергии из 68 стран. Около 20% этой подготовки проводилось с помощью курсов дистанционного обучения. Был подготовлен доклад "Оценка технико-экономической целесообразности использования ядерной энергии в Кувейте – предварительное технико-экономическое обоснование", из которого следовало, что технология использования ядерной энергии для выработки электроэнергии и опреснения может быть рентабельной даже в стране, богатой углеводородными ресурсами.

3. В целях обеспечения наличия у государств-членов и Агентства авторитетных данных для проведения такого анализа Агентство, в сотрудничестве с Организацией Объединенных Наций, Международным энергетическим агентством ОЭСР, Министерством энергетики Соединенных Штатов и другими партнерами, завершило ежегодное – 2010 года – обновление своей информации о предложении и спросе на энергию, энергетических ресурсах и производстве и потреблении электроэнергии.

### **АНАЛИЗ “ЭНЕРГИЯ, ЭКОНОМИКА, ЭКОЛОГИЯ” (ЗЭ)**

4. На 16-й сессии Конференции сторон (КС-16) Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКООНИК) в Канкуне, Мексика, Агентство, как и в ходе КС-14 и КС-15, организовало функционирование информационного центра, и это дало возможность представить работу Агентства, касающуюся связи между смягчением последствий изменения климата и ядерной энергетикой, распространить актуальные издания и обсудить с делегатами, представляющими правительства и неправительственные организации, ядерно-энергетический вариант и его выгоды для смягчения изменений климата.

5. Помимо помощи Агентства в проведении краткосрочных сравнений ядерной энергетики и ее альтернатив, о чем говорилось выше, ряд государств-членов интересуется долгосрочными сравнениями крупномасштабного улавливания и хранения углерода и окончательным захоронением радиоактивных отходов. В рамках ПКИ в 2010 году Агентство завершило работу над докладом, посвященным технико-экономическому сравнению геологического захоронения диоксида углерода и ядерных отходов. Он предназначен для более широкого круга ученых и лиц, формирующих политику, занимающихся вопросами захоронения диоксида углерода и радиоактивных отходов.

### **УПРАВЛЕНИЕ ЯДЕРНЫМИ ЗНАНИЯМИ**

6. В 2010 году для отрасли ядерной энергетики сохранялась проблема растущего спроса на квалифицированный персонал как в странах с действующими ядерно-энергетическими программами, так и в странах, изучающих вопрос создания ядерной энергетики или ее создающих, таких как Бразилия, Египет, Иордания, Италия, Малайзия и Объединенные Арабские Эмираты. В марте 2010 года Агентство провело в Абу-Даби международную конференцию на тему "Развитие людских ресурсов для разработки и расширения ядерно-энергетических программ". Конференция была организована совместно правительством Объединенных Арабских Эмиратов, Ядерно-энергетической корпорацией Эмиратов (ЭНЕК), Федеральным управлением ядерного регулирования (ФУЯР) и Университетом науки, технологии и исследований им. шейха Халифы (КУСТАР). Конференция явилась форумом для обсуждения и сетевого взаимодействия в целях продвижения ядерной науки, инженерно-технического образования и программ исследований, и она подтвердила важность сбалансированного подхода к развитию людских ресурсов, при котором внимание уделяется укреплению экспертных знаний во всех сферах ядерной области (рис. 2). Была подчеркнута необходимость привлечения молодых людей на ранних этапах их карьеры, в идеальном случае поощряя их как можно раньше приобретать опыт в различных областях ядерной энергетики и поддерживать высокую культуру безопасности.

7. Агентство продолжало оказывать поддержку государствам-членам в сохранении ядерных знаний: миссии в рамках оказания помощи в управлении знаниями были организованы в Армению, Беларусь, Болгарию, Вьетнам, Казахстан, Российскую Федерацию и Украину. Цель таких посещений – оказание содействия, обучение и консультации по оптимальным методам и стратегиям управления знаниями. Они способствуют также укреплению существующих сильных сторон и дают рекомендации о том, как можно улучшить положение дел. В 2010 году конкретные усовершенствования были осуществлены на АЭС "Козлодуй" в Болгарии и на всех украинских АЭС, в том числе в области методологии оценки риска утраты знаний. Другая группа по оказанию помощи в области управления знаниями предложила, чтобы российский Национальный исследовательский ядерный университет расширил сотрудничество с нанимающими его выпускников АЭС и научно-исследовательскими институтами, приглашая экспертов из отрасли в качестве лекторов, а также для проведения семинаров и курсов. Во Вьетнаме миссия рекомендовала, чтобы три университета, в которых ведется обучение по ядерной тематике, скоординировали свои программы, с тем чтобы избежать дублирования инфраструктуры, оборудования и курсов. И с помощью экспертов Агентства Комитет по атомной энергии Казахстана начал использование экспериментальной версии портала по управлению ядерными знаниями.

8. Для широких аудиторий и в поддержку сетей, распространяющих информацию в области управления ядерными знаниями, Агентство провело учебные курсы по этой тематике. В сотрудничестве с Кувейтским национальным научным фондом Агентство организовало в 2010 году в МЦТФ им. Абдуса Салама в Триесте Школу по управлению ядерными знаниями. В МЦТФ им. Абдуса Салама Агентство впервые организовало также Школу по управлению в области ядерной энергии. Этот курс предоставил молодым управляющим из развивающихся стран возможность принять участие в управлении ядерной программой и перенять опыт у мировых экспертов и специалистов Агентства в сфере глобального освоения ядерной энергии.



*РИС. 2. Одной из важнейших задач, стоявших перед конференцией в Абу-Даби, была демонстрация средств и методов, связанных с людскими ресурсами.*

9. Агентство провело также семинары по управлению знаниями в сотрудничестве с Европейской комиссией – в Исследовательском центре Карлсруэ, Германия, а также в Севастополе, Украина, и в Геленджике, Российская Федерация.

10. В 2010 году продолжалось развитие Базы знаний в области быстрых реакторов: в ней были внедрены "тематические деревья" и программное обеспечение для поиска знаний и были созданы новые возможности для проведения специализированного анализа. В 2010 году база знаний была предоставлена в распоряжение государств-членов в виде веб-приложения в Интернете (<http://www.iaea.org/inisnkm/nkm/aws/frdb/index.html>).

## **МЕЖДУНАРОДНАЯ СИСТЕМА ЯДЕРНОЙ ИНФОРМАЦИИ И БИБЛИОТЕКА МАГАТЭ**

11. В 2010 году Международная система ядерной информации (ИНИС) отметила свою 40-ю годовщину. ИНИС, в которой первоначально было 25 членов, превратилась в глобальную информационную систему, и сейчас в числе ее членов 148 стран и 24 международные организации. Благодаря удалению в 2009 году преград к доступу, которое позволило получать ядерную информацию через Интернет, ИНИС стала одним из ключевых поставщиков знаний о мирном использовании ядерной науки и технологии.

12. В 2010 году Библиотека МАГАТЭ ежемесячно принимала более 1000 посетителей. Экономия была достигнута за счет слияния справочной службы и абонемента в единый контактный пункт. В 2010 году было выполнено в общей сложности 15 000 исследовательских заявок и пользователям было предоставлено 10 000 книг. Хотя пользовательская статистика свидетельствует о сохраняющемся спросе на устойчивое собрание печатных изданий, Библиотека намеревается в будущем обеспечивать доступ к электронным книгам.

# Ядерная наука

## Цель

Расширение возможностей государств-членов в области разработки и применения ядерной науки как средства для их технологического и экономического развития.

## Атомные и ядерные данные

1. Агентство ведет многочисленные базы атомных, молекулярных и ядерных данных, которые доступны государствам-членам главным образом в рамках онлайн-услуг. В течение 2010 года имели место приблизительно 150 000 операций поиска, что представляет собой увеличение примерно на 15% по сравнению с предыдущим годом. Кроме того, были загружены более 7000 докладов, руководств и технических документов.
2. Важным смежным видом деятельности является предоставление онлайн-инструментальных средств с целью содействия поиску, а также улучшения наглядности и облегчения использования баз данных. База экспериментальных данных по ядерным реакциям (EXFOR), которая представляет собой набор экспериментальных измерений реакций, например, охватывает измерения, проводившиеся с 1935 года по настоящее время, и содержит данные о почти 19 000 экспериментах (приблизительно 11 500 000 результатов обработки данных). Для использования партнерами и зеркальными сайтами было разработано онлайн-инструментальное средство, которое позволяет пользователю загружать и сравнивать данные с другими данными в EXFOR и включать в вычисления неопределенные/переменные величины.
3. Графический интерфейс и поисковое инструментальное средство Файла оцененных данных о строении ядра (ENSDF), выпущенные в 2009 году, были значительно расширены с целью демонстрации диаграмм энергетических уровней и более широкого диапазона свойств, таких, как магнитные дипольные моменты и ядерные радиусы (Рис. 1). Это инструментальное средство доступно по адресу <http://www-nds.iaea.org/livechart/>.

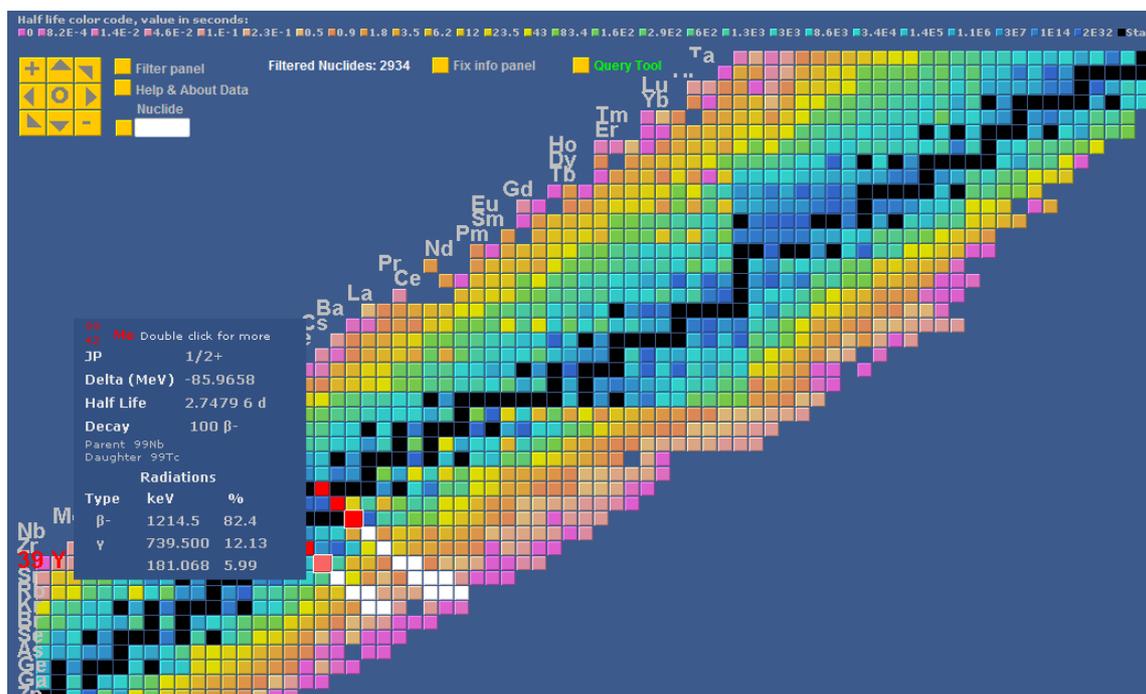


Рис. 1. Размещенная в ENSDF диаграмма периода распада нуклидов - онлайн-инструментальное средство, которое позволяет пользователям легко выбрать нуклид, в данном случае молибден-99, и показать его основные свойства. Более подробную информацию о нуклиде можно получить путем двойного щелчка мышью на кнопке с обозначением нуклида.

4. Создание Библиотеки справочных входных параметров (RIPL) Агентства сделало сбор необходимых параметров модельных кодов для теоретических расчетов менее трудным и затратным по времени. В настоящее время имеется интерактивный онлайн-доступ к широкому диапазону данных (<http://www-nds.iaea.org/RIPL-3/>), что значительно упрощает работу теоретиков.

5. В поддержку технологии термоядерного синтеза Агентство продолжает координировать разработку стандарта XML схемы для атомов, молекул и твердых частиц с целью обмена атомными, молекулярными данными и данными о взаимодействии плазмы и материала. Еще одним видом деятельности в 2010 году была разработка новой базы знаний для использования атомных, молекулярных данных и данных о взаимодействии плазмы и материала в целях термоядерного синтеза (<http://www-amdis.iaea.org/w>).

6. В 2010 году было начато осуществление ПКИ с целью получения данных о спектроскопических и коллизионных свойствах вольфрама как примеси в термоядерной плазме. Вольфрам рассматривается в качестве основного материала стенок для термоядерной энергетической установки.

7. В 2010 году Агентство в сотрудничестве с МЦТФ им. Абдуса Салама организовало три учебных семинара-практикума под названием "Данные о ядерных реакциях для усовершенствованных реакторных технологий", "Данные о структуре и распаде ядра: теория и оценка" и "Ядерная наука и технология: аналитические применения". В Вене был организован также семинар-практикум с целью подготовки новых компиляторов для экспериментального обменного формата EXFOR. Всего в рамках этих мероприятий прошли подготовку около 90 участников.

## Исследовательские реакторы

### Улучшение использования

8. В 2010 году в результате создания в сентябре Средиземноморской сети исследовательских реакторов (MRRN) и ввода в строй сети исследовательских реакторов в Азиатско-Тихоокеанском регионе в рамках AONSA (Ассоциации по рассеянию нейтронов Азии и Океании) были еще больше активизированы усилия по взаимодействию между государствами-членами (как имеющими, так и не имеющими исследовательских реакторов). К тому же, Австралийская организация по ядерной науке и технике, которая имеет в своем распоряжении современные установки, использующие нейтронные пучки на исследовательском реакторе OPAL, получила новое назначение в качестве центра сотрудничества с МАГАТЭ (ЦС-МАГАТЭ) в области применений рассеяния нейтронов. Агентство оказало содействие в поставках оборудования, подготовке кадров и предоставлении экспертных знаний для одной из линий рассеяния нейтронных пучков Китайского усовершенствованного исследовательского реактора (CARR) (Рис. 2), который впервые достиг критичности 13 мая 2010 года.



РИС. 2. Зал, где установлены линии малоуглового рассеяния нейтронных пучков CARR (источник: КИАЭ).

9. Проведение технического совещания по теме "Оценка конструкционных материалов активной зоны исследовательских реакторов и программа наблюдения за ними" помогло создать платформу обмена информацией для осуществления программ наблюдения с целью прогнозирования связанных с возрастом механизмов деградации, которые могут вызвать незапланированные остановки исследовательских реакторов.

10. Усовершенствованная версия Базы данных МАГАТЭ по исследовательским реакторам, которая содержит обновленную информацию о 115 из 237 установок, находящихся в эксплуатации, была выпущена в рамках веб-портала NUCLEUS (<http://nucleus.iaea.org/RRDB/>).

#### ***Решение проблемы дефицита поставок молибдена-99***

11. Перебои в производстве молибдена-99 ( $^{99}\text{Mo}$ ) привели к задержкам лечения пациентов во всем мире с августа 2008 года по сентябрь 2010 года. Это было особенно очевидно в течение последних шести месяцев этого периода, когда были остановлены установки двух самых крупных производителей. В рамках предпринимаемых в настоящее время усилий по преодолению дефицита поставок  $^{99}\text{Mo}$  с исследовательских реакторов, использующих ВОУ, Агентство организовало в августе совещание с целью оценки возможностей международного взаимодействия в поддержку перехода к производству  $^{99}\text{Mo}$  на основе НОУ. На этом совещании основное внимание уделялось конкретным проблемам, стоящим перед главными производителями на основе ВОУ, а также были определены возможности потенциального многостороннего сотрудничества в области разработки мишеней высокой плотности из НОУ, адаптивной обработки на начальной стадии и обращения с отходами на конечной стадии. Кроме того, на совещании было предложено создать под эгидой Агентства международную группу экспертов для координации дальнейших действий.

12. Агентство приступило также к проведению сравнительной оценки не основанных на ВОУ технологий производства  $^{99}\text{Mo}$ , которая должна завершиться в 2011 году и будет дополнять доклад Группы высокого уровня АЯЭ/ОЭСР по экономическому сравнению - один из двух докладов АЯЭ/ОЭСР по этой теме, в подготовку которых внесло вклад Агентство. В рамках осуществляемого ПКИ, связанного с производством  $^{99}\text{Mo}$  с использованием мишеней из НОУ, был проведен также в ноябре в Сантьяго, Чили, семинар-практикум, где участники обменялись опытом и обсудили аспекты обеспечения качества обращения с отходами при производстве  $^{99}\text{Mo}$  на основе НОУ.

#### ***Использование исследовательских реакторов при обучении и подготовке кадров***

13. Агентство оказало Иорданскому научно-технологическому университету (ИНТУ) и Университету штата Северная Каролина (УШСК) в США помощь в осуществлении первой международной программы "по реакторам с дистанционным управлением", которая финансируется за счет внебюджетного взноса, предоставленного США. Сигналы от исследовательского реактора PULSTAR УШСК посылаются в ИНТУ и табло на PULSTAR воспроизводятся в учебной аудитории в Иордании. Видеоконференцсвязь позволяет взаимодействовать в режиме реального времени с преподавателями в США.

14. В 2010 году в рамках Инициативы в области восточноевропейских исследовательских реакторов (EERRI) при поддержке Агентства были организованы вторые учебные курсы по групповой подготовке стажеров для исследовательских реакторов с целью оказания помощи государствам-членам, заинтересованным в начале реализации проектов, связанных с исследовательскими реакторами. Шестинедельные курсы включали теоретические занятия, технические посещения и практические эксперименты.

#### ***Топливо исследовательских реакторов***

15. Агентство выпустило публикацию "Corrosion of Research Reactor Aluminium Clad Spent Fuel in Water" ("Водная коррозия отработавшего топлива с алюминиевой оболочкой в исследовательских реакторах") (IAEA-TECDOC-1637), в которой излагаются результаты работы, выполненной в рамках как ПКИ, так и регионального проекта технического сотрудничества "Обращение с отработавшим топливом исследовательских реакторов" в Латинской Америке. Цель этой публикации состоит также в поддержке

усилий операторов исследовательских реакторов, направленных на усовершенствование практики промежуточного мокрого хранения отработавшего топлива.

16. Агентство выпустило также публикацию "Cost Aspects of the Research Reactor Fuel Cycle" ("Экономические аспекты топливного цикла исследовательских реакторов") (Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии № NG-T-4.3). В этом докладе были представлены методологии экономического анализа эксплуатации исследовательских реакторов, а также результаты связанных с ними предметных исследований.

17. Продолжала оказываться поддержка государствам-членам и международным программам по возвращению топлива исследовательских реакторов в страну его происхождения. В рамках Программы по возвращению российского топлива для исследовательских реакторов (RRRFR) в соответствии с контрактами, заключенными Агентством, из Беларуси, Украины и Чешской Республики были возвращены пять партий свежего ВОУ-топлива весом приблизительно 109 кг. Агентство оказало также помощь в возвращении около 376 кг отработавшего ВОУ-топлива из Беларуси, Польши, Украины и Сербии (13,2 кг из Винчи, Сербия, как отмечается ниже).

18. В 2010 году был успешно завершен проект технического сотрудничества по возвращению в Российскую Федерацию отработавшего топлива из института "Винча" в Сербии. Возвращение 2,5 тонн отработавшего топлива, в том числе приблизительно 13 кг ВОУ, в Российскую Федерацию означало удаление всего ВОУ из Сербии.

#### **Ускорители для материаловедческих и аналитических применений**

19. В 2010 году Агентство в сотрудничестве с МЦТФ им. Абдуса Салама организовало несколько семинаров-практикумов и учебных курсов. В рамках одних курсов, которые принимал у себя сотрудничающий с МАГАТЭ Центр "Элеттра", основное внимание уделялось, в частности, теме "Источники синхротронного излучения и лазерные источники на свободных электронах и их многопрофильные применения" (Рис. 3).



*РИС. 3. Аэрофотоснимок установки "Элеттра", Триест, Италия.*

20. Кроме того, с целью поддержки государств-членов в областях создания потенциала, передачи знаний и сетевого взаимодействия была проведена серия технических совещаний по широкому диапазону тем, связанных с ускорителями.

21. Осуществление ПКИ, завершившегося в 2010 году, способствовало созданию широкой сети установок низких и средних энергий, которые помогут пользователям в проведении основанных на использовании нейтронов исследований, в рамках которых для применения новых методов требуется доступ к источникам нейтронов скалывания с вдвое увеличенной интенсивностью нейтронного излучения. Кроме того, эта сеть станет источником информации о новых методах и возможностях подготовки кадров для пользователей и операторов нейтронных установок малой мощности. Она обеспечит также крупным нейтронным установкам доступ к установкам меньшей мощности с целью проведения испытаний новых методов и конструкций.

22. В августе в провинции Квебек, Канада, было проведено техническое совещание по теме "Роль ядерных методов в разработке и определении характеристик материалов для водородных хранилищ и топливных элементов". Такие методы, как ожидается, будут играть роль в обеспечении глобальной энергетической безопасности в будущем.

### **Ядерные приборы и спектрометрия**

23. Главным направлением деятельности Лабораторий Агентства в Зайберсдорфе по-прежнему оставалась разработка методов рентгеновской флюоресценции (РФ) для анализа материалов. Был внесен ряд методологических усовершенствований в применение метода энергодисперсионной РФ, включая оптимизацию метода для определения больших, малых и микроскопических элементов в пробах почвы. В поддержку исследований эрозии почвы был применен метод главных компонент для интерпретации большого набора данных РФ. Для определения характеристик глубинного разреза тонкопленочных солнечных элементов в сотрудничестве с одной из установок в Германии были разработаны методы РФ, основанные на использовании синхротронного излучения. Были разработаны компьютеризированные модули обучения и подготовки кадров в области применения РФ с полным отражением, а также были пересмотрены и усовершенствованы инструментальные средства управления качеством с целью обеспечения соответствия последним разработкам руководящих принципов ИСО.

24. В рамках проектов технического сотрудничества 60 научных работников приняли участие в учебных курсах и семинарах-практикумах, посвященных применению методов РФ для мониторинга культурного наследия и загрязнения окружающей среды. Еще 250 участников были подготовлены в рамках 11 региональных и 9 национальных учебных курсов, которые проводились в лабораториях государств-членов и Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе и были посвящены эффективному использованию ядерных приборов, а также разработке и применению материалов для преподавания ядерных наук и применений на основе информационных и коммуникационных технологий (Рис. 4). К тому же, были подготовлены новые руководящие принципы для создания сети лабораторий с целью мониторинга окружающей среды и других применений.



*РИС. 4. Преподавание на базе Лабораторий Агентства в Зайберсдорфе.*

### Термоядерный синтез

25. В октябре в Тэджоне, Республика Корея, состоялась 23-я Конференция МАГАТЭ по энергии термоядерного синтеза, которая привлекла внимание более 1000 участников (Рис. 5) из 38 государств-членов и четырех международных организаций. Было представлено приблизительно 600 докладов. В итоговом документе конференции особое внимание было уделено разработке материалов для ИТЭР и термоядерных энергетических установок, а также развитию физики устойчивых состояний и технологии для систем термоядерного синтеза в качестве ключевых направлений срочных усилий в области НИОКР.



*РИС. 5. Выставка на организованной Агентством Конференции по энергии термоядерного синтеза в Тэджоне, Республика Корея.*

26. В рамках соглашения о сотрудничестве между ИТЭР и МАГАТЭ в ноябре в Монако было проведено первое совместное техническое совещание по теме "Анализ материалов и технологий ИТЭР" с целью разработки базы знаний о материалах и технологиях, имеющих конкретное отношение к ИТЭР. Это совещание сыграло важную роль в четком определении детальных потребностей ИТЭР для соответствующего сообщества ученых и инженеров в области материаловедения и обратило особое внимание на направления срочных усилий в области НИОКР.

# Продовольствие и сельское хозяйство

## **Цель**

*Содействовать и способствовать повышению продовольственной безопасности и безопасности пищевых продуктов в интересах укрепления потенциала государств-членов в области применения ядерных методов для обеспечения устойчивого сельскохозяйственного развития.*

## **Животноводство и ветеринария**

1. Ценность раннего применения технологий быстрой и чувствительной диагностики для борьбы с трансграничными болезнями животных (ТБЖ) была подтверждена существенным вкладом Агентства в искоренение чумы крупного рогатого скота, губительного заболевания скота. При содействии Агентства, благодаря использованию ядерных и связанных с ними методов, которое осуществлялось в течение более 20 лет, чума крупного рогатого скота была искоренена, что, по оценке ФАО, приносит чистую выгоду только Африке в размере более 1 млрд. долл. в год. Последний случай чумы крупного рогатого скота был зарегистрирован в 2003 году, а в 2010 году были подготовлены и подытожены данные по всем странам, что позволило ФАО и Всемирной организации по охране здоровья животных (ВОЗЖ) официально объявить в 2011 году о глобальной ликвидации чумы крупного рогатого скота.

2. Те же ядерные и связанные с ними иммунологические и молекулярные технологии успешно прошли в 2010 году опробование для диагностики других болезней животных и борьбы с ними. Они включали: лихорадку Рифт-Валли в Демократической Республике Конго и Мавритании; ящур в Болгарии, Монголии и Республике Корея; африканскую чуму свиней в Таджикистане и Турции; фасциолёз животных в Боливии и Мексике.

3. В рамках проводившейся в 2010 году борьбы с другими ТБЖ Агентство осуществило полное геномное определение характеристик с использованием методов меченых изотопов нескольких полевых и вакцинных штаммов вирусов оспы овец и коз. Этот метод применялся для определения генов, связанных с факторами вирулентности, которые можно использовать в разработке более безопасных и более эффективных вакцин. Разработав новую высокоэффективную и оперативную систему для изолирования вируса *in vitro*, Агентство добилось также существенного прогресса в определении характеристик чумы мелких жвачных животных (ЧМЖЖ), что поможет в изучении этого рецидивирующего инфекционного заболевания. Эта технология проходит полевые испытания в лабораториях нескольких государств-членов (например, в Кот-д'Ивуаре и Мали). Кроме того, в 2010 году Ботсвана, Замбия, Китай и Уганда участвовали в полевых испытаниях технологии изотермальной петлевой амплификации, связанной с ядерными методами технологии изотермальной амплификации для увеличения возможности обнаружения ЧМЖЖ, птичьего гриппа и контагиозной плевропневмонии крупного рогатого скота. Помимо этого, работая в сотрудничестве с партнерами в государствах-членах, Агентство начало разработку протоколов для ослабления излучения с целью производства усовершенствованных вакцин против ТБЖ.

4. Генетические методы используются для понимания механизмов сопротивляемости болезням у местной домашней птицы. С использованием радиоизотопных индикаторов и меток была разработана карта радиационных гибридов для содействия в оперативном, крупномасштабном физическом картировании генома коз с целью оказания содействия в определении генов, причастных к экономически важным признакам, и генов, связанных с сопротивляемостью к инфекционным заболеваниям. Так, например, в 2010 году была оказана помощь более 200 фермерским хозяйствам в Камеруне в улучшении материально-технической базы медицинских учреждений и учреждений управления, а также учреждений, занимающихся кормлением и искусственным осеменением. Велась борьба с бруцеллезом, был создан центр искусственного осеменения и оказывались ветеринарные услуги с использованием комплексных подходов к управлению фермерским хозяйством.

5. В Монголии Агентство улучшило кормление животных и управление их воспроизводством с использованием технологий радиоиммуноанализа для оценки плодовитости и методов изотопных

индикаторов и маркеров для оценки пищевой ценности фуража. Эта проделанная Агентством работа способствовала не только заготовке больших запасов зимнего фуража для животных, но и снижению общих затрат на молочный скот почти на 67%. Благодаря реализуемой Агентством программе искусственного осеменения и генетической селекции Монголия находится в процессе отбора признаков животных и приспособленных к местным условиям пород, которые будут обладать большей устойчивостью к суровым местным условиям окружающей среды. Агентство предприняло большие усилия для смягчения последствий имевшей опустошительный характер вспышки ящура, которая поставила в 2010 году под угрозу отрасль копытных домашних животных Монголии. Высокочувствительные и специализированные ядерные и связанные с ними технологии помогли выявлению, мониторингу и определению характеристик конкретного серотипа (типа О), причастного к тому, что эта вспышка приобрела характер эпидемии. Усовершенствованные технологии диагностики имели важное значение в отборе предлагавшихся вакцин для сдерживания этой вспышки и борьбы с быстрым распространением вируса ящура в Монголии.

### **Рациональное использование почвы и воды и питание сельскохозяйственных культур**

6. В 2010 году методология использования радионуклидов, содержащихся в выпадениях (РНВ), для оценки деградации земель и повышения плодородия почв была передана 40 странам. На Кубе, например, была проведена оценка 2400 гектаров сельскохозяйственных угодий с различной степенью деградации в западной и южной частях страны и были разработаны надлежащие меры в области землепользования для восстановления нормального состояния почв, что помогло повысить урожайность на 10%. Другим успешным примером было использование РНВ в рамках осуществлявшегося под руководством ЮНЕП и УООН проекта сотрудничества, в котором принимали участие Агентство, Германия, Российская Федерация и Швейцария, по созданию банка данных по деградации земель и эрозии почв в Таджикистане и на обширных горных территориях (высокогорного Памира и гор Памиро-Алая) Центральной Азии. Этот банк данных закладывает в настоящее время основу для разработки политики в отношении мер по сохранению, приспособленных для агроэкологических условий в данном регионе и направленных на повышение плодородия почв и улучшение социально-экономических условий малоимущих крестьян.

7. В рамках сети координированных исследований Агентства было разработано инновационное изотопное средство для выявления важнейших районов деградации земель на сельскохозяйственных угодьях с целью эффективного принятия точечных мер по сохранению. Это средство связано с использованием как метода компонентно-специфических стабильных изотопов (КССИ) (например, сигнатуры углерода-13 жирных кислот), так и РНВ (цезия-137, свинца-210 и бериллия-7) (рис. 1). К создаваемой Агентством сети, которая будет предоставлять растительные пробы для создания библиотеки фингерпринтинга по методу КССИ, присоединились девять стран (Австралия, Австрия, Вьетнам, Канада, Китай, Новая Зеландия, Польша, Российская Федерация и Соединенное Королевство). Этот банк данных, вместе с описанным выше инновационным средством, использовался для определения главных источников эрозии почв на деградирующих сельскохозяйственных угодьях. Так, например, в восточной Австралии в прибрежной водосборной зоне площадью 370 000 гектаров в качестве одного из небольших источников деградации почв были определены пахотные земли и пастбища, в сравнении с лесными угодьями.

8. В рамках регионального проекта "Повышение урожайности ценных сельскохозяйственных культур и формирование доходов с помощью технологий мелкомасштабной ирригации" изотопные (азот-15 и кислород-18) и ядерные (зонд для оценки почвенной влаги) методы использовались для разработки своевременных и точных решений по составлению графиков экономичного капельного орошения ценных сельскохозяйственных культур в 19 африканских странах (рис. 2). В сотрудничестве с Научно-исследовательским институтом биотехнологии и ядерных методов в сельском хозяйстве Ганы (НИИБЯ) соответствующее составление графиков капельного орошения было введено в 130 сельских общинах, что дало 60-70-процентную экономию водных ресурсов. Это равноценно экономической выгоде в 533 долл./гектар, что принесло дополнительный доход мелким фермерам.



*РИС. 1. Исследовательская площадка во Вьетнаме, на которой ведется опробование применения метода КССИ для выявления важнейших районов деградации земель.*



*РИС. 2. Демонстрация монтажа системы капельного орошения фермерам в Кении.*

## Устойчивые методы борьбы с основными насекомыми-вредителями

9. Растет спрос на биологические методы борьбы с насекомыми-вредителями, которые являются более устойчивыми по сравнению с методами, основанными на применении инсектицидов. В 2010 году Агентство оказывало государствам-членам помощь путем развития и комплексного применения способов борьбы с насекомыми-вредителями с использованием ядерных методов. Эти экологически безопасные методы, включая метод стерильных насекомых (МСН), метод наследственного бесплодия и выпуск естественных врагов, требуют крупномасштабного разведения насекомых-вредителей или хозяев. В связи с этим Агентство организовало проведение в Вене 12-го Международного семинара-практикума по массовому разведению и контролю качества членистоногих, в ходе которого более 100 делегатов из 29 стран обсудили вопросы, связанные с разведением и обеспечением качества насекомоядных и травоядных насекомых и клещей, а также энтомопатогенных нематод (рис. 3)<sup>1</sup>. В результате проведения этого совещания была укреплена сеть экспертов по разведению и улучшена всемирная дорожная карта для массового разведения и контроля качества членистоногих.

10. В Хорватии в 2010 году началась эксплуатация новой установки для разведения и выпуска средиземноморской плодовой мухи, *Ceratitis capitata*. На этой установке можно производить упаковку, обработку и выпуск 20 млн. стерильных самцов мухи в неделю, и она будет главным образом использоваться для применения МСН в долине реки Неретва в Хорватии и Боснии и Герцеговине (рис. 4). Цель этого проекта заключается в подавлении плодовых мух, которые причиняют серьезный ущерб плодам цитрусовых и косточковым плодам, в результате чего значительно сократится применение инсектицидов и увеличится экспорт свежих фруктов.



РИС. 3. Паразитоидная самка *Diachasmimorpha longicaudata* проникает во фрукты для кладки своих яиц в сельскохозяйственного вредителя-хозяина, заражая продукт. Эти средства биологической борьбы и другие массово разводимые насекомые были темой международного семинара-практикума по массовому разведению и контролю качества членистоногих.

---

<sup>1</sup> Насекомоядные: питающиеся в основном насекомыми; травоядные: питающиеся в основном растениями; энтомопатогенные нематоды: летальные облигатные паразиты насекомых.



*РИС 4. Район производства цитрусовых в долине реки Неретва, Хорватия, где осуществляется пилотный проект по применению МСН.*

11. В результате пяти лет работ по ПКИ, который был завершен в 2010 году, удалось добиться существенного повышения эффективности стерильных самцов плодовой мухи, что способствовало улучшению осуществления оперативных программ по использованию МСН на всех континентах. Главное внимание в рамках этого проекта уделялось обращению с массово разведенными стерильными самцами плодовой мухи после покидания ими установки до момента их полевого выпуска с использованием гормональных, пищевых и изменяющих поведение добавок, а его конечной целью является снижение расходов на оперативные программы по использованию МСН в государствах-членах и повышение их эффективности.

### **Мутационная селекция**

12. Агентство оказывает содействие национальным программам селекции путем передачи технологий, подготовки кадров и предоставления услуг, связанных с излучением, и услуг экспертов. В результате в 2010 году в базе данных Агентства по мутантным сортам было зарегистрировано семь новых мутантных сортов (<http://mvgs.iaea.org>). Они включают коммерческий сорт томата "Ланка-черри", выведенный в Шри-Ланке, который в настоящее время пользуется большим спросом. В Восточной Европе в 2010 году удалось добиться больших успехов в области мутационной селекции гибридных сортов кукурузы. Благодаря поддержке со стороны Агентства в национальных программах селекции, направленных на создание улучшенных сортов, используется около 300 улучшенных мутантных линий 11 видов растений. Это включает два мутантных гибрида томатов в Республике Молдова, оценка которых была произведена в течение второго года национальных испытаний по предварительному введению в культуру перед ожидаемым в 2011 году официальным введением в культуру.

13. Агентство занималось разработкой и распространением технологических комплектов на основе методов *in vitro* и молекулярных методов, которые позволят ученым в государствах-членах улучшить результаты индуцирования мутаций сельскохозяйственных культур. В 2010 году разработанные в лабораториях Агентства в Зайберсдорфе комплекты для экономичного обнаружения мутаций были переданы шести государствам-членам для использования в их программах мутационной селекции. В Алжире, например, эти методы применялись для выведения ячменя, устойчивого к пирикулярриозу, что привело к сокращению времени, требуемого для скрининга мутантной зародышевой плазмы, с нескольких недель до половины дня (биологический анализ с патогеном в его жизненном цикле), что устранило необходимость в наличии помещения для скрининга и введении карантина. На Маврикии этот недорогой технологический комплект позволил оперативно проводить различия между местными

доступами, и, таким образом, производить отбор родительских сортов для программы мутационной селекции, чего ранее формально сделать было невозможно. Этот метод может также использоваться в размножающихся семенах.

### **Безопасность и контроль качества пищевых продуктов**

14. Благодаря информации, получаемой с помощью биомониторинга, осуществляемого с использованием ядерных методов, таких, как радиоизотопные индикаторы и стабильные изотопы, аналитические лаборатории получают широкий спектр вариантов для комплексного мониторинга применения сельскохозяйственных методов в рамках сельскохозяйственных водосборов, который является экономически эффективным способом смягчения отрицательных экологических последствий у источника. Разработка конкретных протоколов биомониторинга загрязнителей в воде была завершена в 2010 году в рамках регионального проекта для Латинской Америки и Карибского бассейна "Внедрение системы диагностики для оценки воздействия загрязнения пестицидами в пищевых продуктах и объектах окружающей среды в масштабах водосбора". Два различных протокола посвящены биомониторингу качества воды, связанному с разнообразием водных макробеспозвоночных и биоанализами в полевых условиях (in situ) и в лаборатории.

15. В 2010 году лаборатория безопасности пищевых продуктов Пераденийского университета, Шри-Ланка, благодаря помощи Агентства получила аккредитацию в соответствии со стандартом ИСО 17025 для калибровочных и занимающихся проверкой лабораторий. Это единственная лаборатория в Шри-Ланке, аккредитованная для проведения проверки содержания остатков ветеринарных лекарственных препаратов, которая обеспечивает проверку продукции аквакультуры и из домашней птицы, производимой на месте как для внутреннего потребления, так и на экспорт, с использованием ядерных и связанных с ними методов. Аккредитация лаборатории означает, что результаты анализов, обеспечивающие гарантию безопасности пищевых продуктов и эффективность их систем обеспечения безопасности пищевых продуктов, заслуживают доверия и приемлемы для регулирующих органов во всем мире.

# Здоровье человека

## Цель

Расширить возможности государств-членов в удовлетворении потребностей, связанных с профилактикой, диагностикой и лечением заболеваний, посредством разработки и применения ядерных методов на основе обеспечения качества.

## Кампус по здоровью человека

1. В 2010 году был создан Кампус по здоровью человека, образовательный веб-сайт для медицинских работников, работающих в области радиационной медицины (рис. 1). Основываясь на использовании консультаций экспертов и поддержке со стороны врачей, физиков, диетологов и специалистов по образованию, этот веб-сайт предлагает учебные материалы, разработанные таким образом, чтобы объединить всю учебную программу в области радиационной медицины. Он содержит подробные разделы, посвященные ядерной медицине, радиофармацевтике, радиационной онкологии, медицинской физике и питанию, и получить к нему доступ можно через <http://humanhealth.iaea.org>.



Рис. 1. Кампус по здоровью человека: новый веб-сайт, созданный Агентством в 2010 году для образования и подготовки специалистов по радиационной медицине.

## Методы стабильных изотопов в области питания для улучшения здоровья

2. Одно из главных направлений работы Агентства заключается в оказании помощи государствам-членам в создании потенциала. В 2010 году работа по созданию потенциала включала обеспечение лабораторной инфраструктуры и обучение персонала в Африке, Азии и Латинской Америке пользованию методами стабильных изотопов для оценки поступления женского молока в организм вскармливаемых грудью детей и композиционного состава тела у кормящих матерей. Одним из главных достижений в течение этого года было утверждение первого сотрудничающего центра МАГАТЭ по вопросам питания при научно-исследовательском институте Сент-Джон в Бангалоре, Индия (рис. 2). Во многих странах в исследованиях уделяется значительное внимание пересмотренным руководящим принципам ВОЗ, касающимся грудного вскармливания инфицированными ВИЧ женщинами, проходящими антиретровирусное лечение. Этот вопрос изучался в Банги, Центральноафриканская

Республика, где в 2010 году была создана самая новая лаборатория стабильных изотопов. Обучение медицинских работников и технических специалистов осуществлялось на давно существующих установках в Буркина-Фасо и Марокко, что является примером эффективности сотрудничества по линии Юг-Юг в этой области (рис. 3).

3. Об уделении Агентством большого внимания вопросам питания и здоровья в раннем возрасте свидетельствует проведение им технического совещания "Биомаркеры питания в целях развития", которое было организовано в сотрудничестве с Национальным институтом детского здоровья и человеческого развития им. Юнис Кеннеди Шрайвер национальных институтов здравоохранения США.



*РИС. 2. Термоионизационный масс-спектрометр в научно-исследовательском институте Сент-Джон и сотрудники института, Бангалор, Индия.*



*РИС. 3. Лаборатория стабильных изотопов в Банги, Центральноафриканская Республика.*

### **Ядерная медицина и диагностическая визуализация**

4. На состоявшемся в Вене техническом совещании, посвященном тенденциям в ядерной медицине, было отмечено расширение применения процедур ядерной медицины для диагностики рака и заболеваний сердца. На совещании подчеркивалась также необходимость надлежащего развития людских ресурсов в этой области. Кроме того, высказывалась озабоченность в отношении доступности радиоизотопов, которая резко снизилась в результате нехватки молибдена-99 ( $^{99}\text{Mo}$ ), которая продолжала сказываться в 2010 году на странах с низким и средним доходом. Наблюдался консенсус в отношении того, что роль гибридной визуализации – позитронно-эмиссионной томографии/компьютерной

томографии, а также однофотонной эмиссионной компьютерной томографии – в ближайшие годы возрастет, что будет способствовать диагностической точности методов визуализации с использованием излучения. Участники совещания поддержали создание сетей имеющихся ресурсов в целях содействия в преодолении будущих вызовов в области развития в ядерной медицине и диагностической визуализации.

5. Агентство подчеркнуло государствам-членам важность обеспечения качества, призвав их к обеспечению качественной визуализации путем проведения экспертных рассмотрений и образовательного процесса. Этот призыв был доведен до сведения участников ежегодных конгрессов крупных научных обществ, таких как Всемирная федерация ядерной медицины и биологии, Европейская ассоциация ядерной медицины и Общество ядерной медицины Индии. Кроме того, Агентство организовало проведение учебных курсов по подготовке инструкторов в целях активизации усилий по распространению практики управления качеством.

6. В 2010 году Агентство издало публикации (Planning a Clinical PET Centre) "Планирование клинического ПЭТ-центра" и (Appropriate Use of FDG-PET for the Management of Cancer Patients) "Надлежащее применение ФДГ-ПЭТ для лечения онкологических больных", а также брошюры (Positron Emission Tomography — A Guide for Clinicians) "Позитронно-эмиссионная томография – руководство для практикующих врачей" и (Positron Emission Tomography — A Guide for Policy and Funding Agencies) "Позитронно-эмиссионная томография – руководство для учреждений, занимающихся политикой и финансированием".

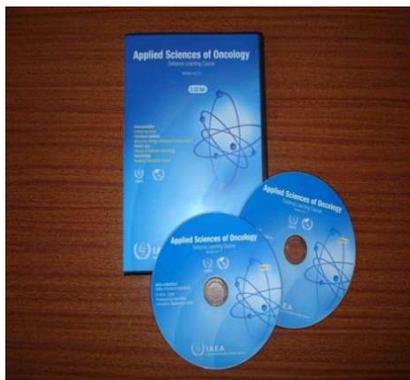
7. Сбор подробной информации о практике ядерной медицины по всем странам мира – это непростая задача. Единственным источником таких данных является база данных Агентства по ядерной медицине NUMDAB. В 2010 году Агентство продолжало обращаться с призывом к центрам ядерной медицины в государствах-членах о предоставлении информации о глобальных изменениях в практике ядерной медицины.

## **Радиационная онкология**

8. В 2010 году Группой обеспечения качества в радиационной онкологии (КВАТРО) было осуществлено 13 новых проверочных миссий в Болгарию, Гондурас, Израиль, Индонезию, Катар, Панаму, Польшу, Румынию, Саудовскую Аравию и Таиланд.

9. В августе 2010 году в тесном сотрудничестве с Европейским обществом терапевтической радиологии и онкологии был начат второй цикл подготовки инструкторов. В результате в европейских странах были организованы местные курсы для радиологов, в Сербии было создано профессиональное общество по радиационной терапии, а в Эстонии было начато осуществление национальной учебной программы по радиационной терапии.

10. Изданная в 2010 году публикация (Radiation Biology: A Handbook for Teachers and Students) "Радиационная биология: справочник для учителей и студентов" завершила серию программ Агентства по подготовке специалистов по лучевой терапии, включая онкологов-радиологов, специалистов по медицинской радиационной физике, радиологов и медсестер отделений радиационной онкологии. Эту публикацию дополняет дистанционный учебный курс по прикладной онкологии, который был обновлен в 2010 году (доступен для бесплатного доступа на сайте <http://www.iaea.org/newscenter/news/2010/aso.html>) (рис. 4).



*РИС. 4. Дистанционный учебный курс по прикладной онкологии – это учебное средство, разработанное Агентством.*

### **Обеспечение качества и метрология в радиационной медицине**

11. Агентство опубликовало доклад МАГАТЭ по здоровью человека на испанском языке, посвященный оценке критериев и рекомендациям для образования, подготовки кадров в условиях клиники и аттестации медицинских физиков. В этом издании, одобренном ПОЗ и ориентированном на латиноамериканский регион, приводятся в соответствие требования в отношении образования и подготовки кадров в условиях клиники, и оно является также актуальным для государств-членов в Азии и Африке.

12. В 2010 году Агентство продолжало предлагать свои дозиметрические услуги, ориентированные на государства-члены, которые не имеют другой возможности, помимо Агентства, для калибровки своих национальных эталонов измерений и проверки калибровки радиотерапевтических пучков, используемых при лечении пациентов, больных раком. Количество проверенных в 2010 пучков превысило запланированную цифру, в основном из-за постоянно растущего спроса со стороны персонала новых радиотерапевтических установок. С ноября 2010 года в полную силу начали работать вновь смонтированные рентгеновские калибровочные установки. За год Агентство осуществило калибровку 26 национальных измерительных эталонов для лучевой терапии и 13 – для радиационной защиты из 21 государства-члена, что обеспечивает связь между их измерениями и международной системой измерений.

13. В сотрудничестве с несколькими международными и профессиональными организациями Агентство организовало в ноябре в Вене международный симпозиум "Стандарты, применения и обеспечение качества в медицинской радиационной дозиметрии". Его цели состояли в содействии обмену информацией по всей дозиметрической цепочке и ознакомлении с последними событиями в этой области.

### **Обучение в области медицинской радиационной физики в условиях клиники**

В 2010 году была завершена пилотная программа опробования учебных материалов в Таиланде и продолжалось осуществление программ в Бангладеш, Малайзии и на Филиппинах. Учебные материалы дополняются информацией, которую можно получить на веб-сайте Агентства <http://humanhealth.iaea.org>. Программы координируются с Квинслендским технологическим университетом, Австралия, что позволяет вести практическое обучение и оказывать наставническое содействие для направления усилий участников и повышения эффективности получаемых результатов. Для предлагаемых Агентством программ клинической проверки были предоставлены дополнительные учебные материалы; например, в 2010 году был опубликован доклад (Comprehensive Clinical Audits of Diagnostic Radiology Practices: A Tool for Quality Improvement) "Всеобъемлющие клинические проверки практики диагностической радиологии: инструмент повышения качества" (Серия изданий МАГАТЭ по здоровью человека № 4).



*Семинар-практикум по подготовке кадров в условиях клиники для медицинских физиков, специализирующихся на диагностической радиологии, состоявшийся в Маниле, Филиппины.*

Подготовка кадров в области ядерной медицинской физики проводилась в 2010 году в сотрудничестве с МЦТФ им. Абдуса Салама в рамках совместных курсов по дозиметрии внутреннего облучения, которые были организованы в Триесте, Италия. Еще одним местом, где в рамках учебных программ медицинские физики могут приобрести ценные клинические навыки, является расположенная в Зайберсдорфе лаборатория Агентства, оснащенная гамма-камерой.

### **Программа действий по лечению рака**

14. В рамках Программы действий Агентства по лечению рака (ПДЛР) ставится задача оказать содействие развивающимся странам во включении лучевой терапии в более широкий комплекс мер по борьбе с раковыми заболеваниями. В 2010 году работа концентрировалась на выстраивании партнерских отношений с организациями, занимающимися вопросами здравоохранения и борьбы с раком, и максимальном использовании преимуществ Совместной программы ВОЗ/МАГАТЭ по борьбе с раковыми заболеваниями, которая была создана в 2009 году с целью активизации разработки программ по борьбе с раковыми заболеваниями в государствах-членах.

15. Важными целями ПДЛР являются также рассмотрения и оценки национального потенциала борьбы с раком и потребностей в этой области. По состоянию на конец 2010 года Агентством были получены запросы на проведение рассмотрений комплексными миссиями в рамках ПДЛР от 86 государств-членов. В координации с ВОЗ рассмотрения, проводимые комплексными миссиями в рамках ПДЛР, были

осуществлены в Буркина-Фасо, Гватемале, Замбии, Зимбабве, Индонезии, Кении, Кот-д'Ивуаре, Мавритании, на Мадагаскаре, в Намибии, Нигере, Сальвадоре, Сенегале, Сербии, Черногории и Эфиопии. Последующие миссии были осуществлены на модельные демонстрационные проекты ПДЛР (МДПП) в Албании, Вьетнаме, Гане, Монголии, Никарагуа, Объединенной Республике Танзания и Шри-Ланке. МДПП по-прежнему объединяют в себе отдельные сильные стороны и ресурсы министерств здравоохранения и их национальных партнеров в участвующих государствах-членах в рамках Совместной программы ВОЗ/МАГАТЭ по борьбе с раковыми заболеваниями при поддержке других партнеров и заинтересованных сторон в целях содействия органам здравоохранения в разработке их национальных программ по борьбе с раком. В 2010 году Монголия стала восьмым государством-членом, организовавшим МДПП.

16. Кобальтовая пушка "Бхабхатрон", подаренная в рамках ПДЛР правительством Индии Вьетнаму, была введена в эксплуатацию, и было подписано трехстороннее соглашение о передаче в дар еще одной установки "Бхабхатрон" Шри-Ланке (рис. 5). В рамках гранта, предоставленного Фондом ОПЕК для международного развития, соглашения об осуществлении деятельности по линии МДПП были подписаны с Албанией, Никарагуа и Объединенными Арабскими Эмиратами.



*РИС 5. Индия передает в дар Шри-Ланке в рамках ПДЛР телерапевтическую установку для лечения рака.*

17. Одной из главных трудностей в развивающихся странах является нехватка квалифицированных специалистов по лечению рака. На организованном в мае 2010 года в Гане региональном консультативном совещании с африканскими государствами-членами Агентство приступило к осуществлению проекта по изучению возможности создания Виртуального университета по борьбе с раковыми заболеваниями в Африке (ВУБР Африка). После проведенного Агентством анализа в качестве экспериментальных площадок были отобраны Гана, Замбия, Объединенная Республика Танзания и Уганда (рис. 6). Эта инициатива будет способствовать обучению и подготовке кадров специалистов по лечению рака в их собственных странах путем использования африканской инфраструктуры электронного обучения и региональной учебной сети, основывающейся на существующих уполномоченных центрах.



*РИС 6. Медицинские работники в Гане, принимающие участие в работе по пилотному проекту ВУБР.*

18. Помимо средств, выделенных США, в 2010 году были получены финансовые ресурсы в рамках соглашения с компанией "Ф. Хоффманн-Ля Рош Лтд.", которая, базируясь в Швейцарии, занимается исследованиями и работает в секторе здравоохранения.

19. Реагируя на продолжающую существовать несправедливость в доступе к лучевой терапии в развивающихся странах, Агентство инициировало создание Консультативной группы по улучшению доступа к технологиям лучевой терапии (АГаРТ). Задуманная в качестве форума, объединяющего пользователей и поставщиков диагностического и радиотерапевтического оборудования, а также других заинтересованных сторон, эта группа прилагает усилия к стимулированию производства безопасного, недорогостоящего и надежного оборудования для удовлетворения конкретных потребностей центров лучевой терапии в развивающихся странах. На первом совещании, состоявшемся в Вене в 2010 году, присутствовало свыше 60 участников, среди которых были представители 14 изготовителей радиотерапевтического оборудования.

# Водные ресурсы

## **Цель**

*Обеспечить государствам-членам возможность на устойчивой основе использовать водные ресурсы и управлять ими за счет применения изотопной технологии.*

## **Вода и цели в области развития, сформулированные в Декларации тысячелетия**

1. В 2010 году Организация Объединенных Наций рассмотрела ход достижения цели в области развития, сформулированной в принятой в 2000 году Декларации тысячелетия (ЦРТ), которая связана с сокращением вдвое численности населения, не имеющего доступа к чистой питьевой воде. Был сделан вывод, что ход достижения этой цели был неодинаковым, и в некоторых регионах менее 60% населения имеют доступ к чистой воде. Были определены важнейшие направления работы, которые могут помочь ускорить реализацию этой цели. Деятельность Агентства в рамках ЦРТ была связана с содействием расширению применения методов изотопной гидрологии, включая следующее: 1) координацию усилий по совершенствованию комплексного управления водными ресурсами; 2) совершенствование сбора, оценки гидрологических данных и распространения информации; 3) укрепление сетей гидрологического и метеорологического мониторинга, которые играют важную роль в решении проблем, связанных с управлением водными ресурсами и изменением климата. Описание главных видов деятельности и достижений Агентства в трех этих областях в течение 2010 года приводится ниже.

## **Оценки водных ресурсов**

2. Агентство начало осуществление проекта МАГАТЭ по улучшению водообеспеченности (IWAVE), который оказывает содействие в достижении ЦРТ благодаря предоставлению государствам-членам возможности проводить научно обоснованные, всеобъемлющие оценки национальных водных ресурсов. Эти оценки будут приниматься во внимание при принятии политических решений о распределении водных ресурсов между конкурирующими приоритетными областями и позволят на более устойчивой основе управлять поверхностными и подземными водными ресурсами. Ожидается, что будут проведены три пилотных исследования с целью разработки методологии для использования другими государствами-членами. Первое пилотное исследование было инициировано на Филиппинах, где был проведен семинар-практикум, в котором участвовал целый ряд представителей заинтересованных сторон и правительственных органов, занимающихся вопросами водных ресурсов. В результате обсуждения был выявлен ряд "пробелов" в знаниях и потенциале, которые требуются для обеспечения желаемого уровня оценки водных ресурсов. Помимо этого, в Вене были проведены два совещания для обсуждения применяемого Агентством в рамках этого проекта подхода и определения заинтересованных международных партнеров.

3. Что касается такой области, как глобальные сети изотопного мониторинга в отношении осадков и рек, то были подготовлены новые наборы изотопных данных по различным континентам, которые предоставлены в распоряжение гидрологов и специалистов по изотопам на веб-сайте Агентства ([www.iaea.org/water](http://www.iaea.org/water)). Растет спрос на распространяемые в глобальных масштабах изотопные данные, которые используются для содействия в проведении гидрологических исследований и помогают в понимании последствий землепользования и изменения климата.

4. Было завершено осуществление ПКИ по геостатистическому анализу пространственных изотопных изменений для составления карт источников воды в целях гидрологических исследований. Участники составили улучшенные изотопные карты и провели статистический анализ, что способствует более надежному толкованию результатов применения изотопных методов.

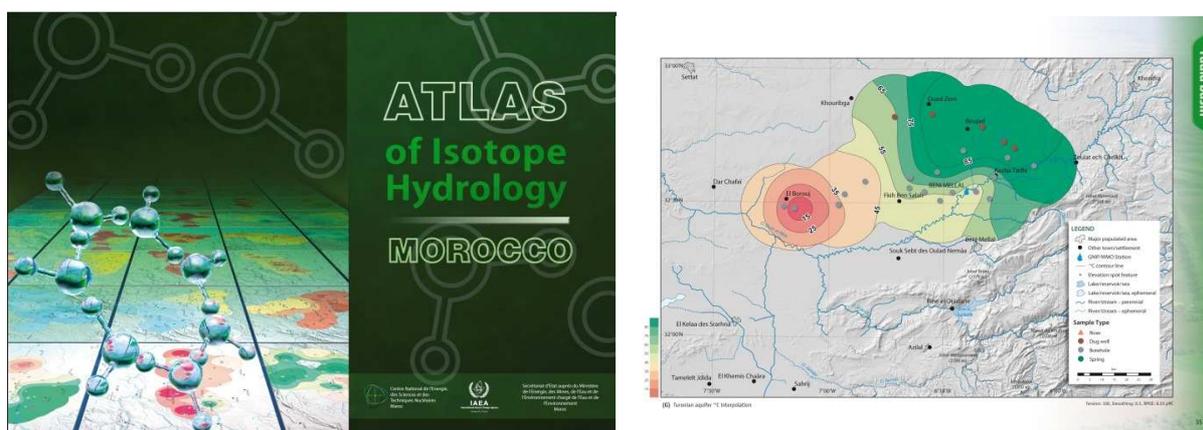


РИС. 1. Атлас изотопной гидрологии, посвященный Марокко, который был опубликован в 2010 году.

5. В 2010 году был опубликован "Атлас изотопной гидрологии – Марокко" (рис. 1). В этом атласе, подготовленном в сотрудничестве с марокканскими партнерами Агентства, описываются результаты осуществления в масштабах всего Марокко десяти различных проектов в области изотопной гидрологии. Этот источник информации носит как национальный, так и региональный характер, и служит примером того, каким образом изотопная гидрология может становиться частью национальных оценок водных ресурсов. Одним важным новым аспектом этого атласа является включение в него карт изотопной интерполяции для различных гидрологических бассейнов. Эти карты позволяют без труда давать визуальную характеристику систем грунтовых вод, включая области питания и места нахождения современных и ископаемых грунтовых вод. Подход применения интерполяции был разработан Агентством, и подготовленные в результате карты помогают демонстрировать руководителям и лицам, отвечающим за разработку политики в области водных ресурсов, дополнительную пользу изотопных данных в гидрологических исследованиях.

### Укрепление потенциала государств-членов

6. В 2010 году в Бразилии и Объединенной Республике Танзания проводился анализ грунтовых вод, чтобы показать, каким образом метод датирования на основе трития/гелия-3 и других инертных газов можно использовать в качестве метода разведки для определения характеристик. Полученные в Объединенной Республике Танзания результаты помогли выявить важные характеристики обнаруженной недавно системы грунтовых вод, которые до этого не были выявлены и которые используются в настоящее время этим государством-членом для определения потенциала развития водоснабжения.

### Решение задач создания потенциала

Расширение применения изотопной гидрологии для содействия в управлении водными ресурсами и принятии решений в отношении политики в этой области – это непростая задача, поскольку для отбора проб в полевых условиях, проведения анализа, а также толкования результатов и представления информации о них требуется обученный персонал. В 2010 году для решения этой задачи по созданию потенциала Агентство начало применять многосторонний подход. Что касается работы в полевых условиях, то было опубликовано новое руководство Агентства по отбору проб изотопов в полевых условиях, а большинство учебных курсов по изотопной гидрологии, которые были проведены в 2010 году, предусматривали демонстрацию в полевых условиях. Стремясь к удовлетворению потребностей в проведении анализа, Агентство подготовило 45-минутный видеоматериал "Общий обзор методов лабораторного изотопного анализа, используемых при изучении водных ресурсов", который направлен на укрепление потенциала государств-членов с целью проведения ими изотопного анализа своими силами. В этом видеоматериале дается описание многих основных методов анализа для исследований в области изотопной гидрологии. Помимо этого, в Центральных учреждениях Агентства было организовано проведение двух учебных курсов, посвященных применению анализаторов стабильных изотопов на основе поглощения лазерного излучения. Кроме того, в рамках различных проектов технического сотрудничества оказывалась поддержка в организации стажировок. Вопросы, связанные с толкованием и представлением изотопных данных, рассматривались главным образом на региональных и национальных учебных курсах и во время стажировок по линии технического сотрудничества. Главные мероприятия включали: продвинутые региональные учебные курсы по теме "Изотопные методы для оценки неглубоко залегающих грунтовых вод и их взаимодействия с поверхностными водами", которые были организованы в сотрудничестве с Аргоннской национальной лабораторией в США; региональные учебные курсы по изотопной гидрологии в Индии, Марокко и Мексике; национальные учебные курсы в Гане, Демократической Республике Конго, Таиланде, Уганде и Эфиопии.



*Тестирование и отбор проб воды для изотопного анализа в сельской местности (слева) и преподавание на учебных курсах в Марокко по применению анализатора на основе поглощения лазерного излучения для определения содержания стабильных изотопов в пробах воды (справа).*

7. Была завершена оценка ресурсов грунтовых вод на Мадагаскаре, осуществлявшаяся по линии национального проекта технического сотрудничества в рамках Национальной программы бурения скважин в провинциях Фианаранцуа и Тулиара. Цель состояла в обеспечении наличия устойчивого источника питьевой воды в южной части Мадагаскара. Судя по полученным в результате анализа изотопным и гидрохимическим данным, там существуют два основных типа водоносных горизонтов: один из них является относительно изолированным и, возможно, защищенным от загрязнения, а другой характеризуется более высокой скоростью подпитки и, в связи с этим, более подвержен загрязнению. Ожидается, что результаты этой работы будут способствовать развитию системы более безопасного питьевого водоснабжения на Мадагаскаре.

8. В Латинской Америке в 2010 году был завершен региональный проект технического сотрудничества по прибрежным водоносным горизонтам. Цель состояла в повышении потенциала шести латиноамериканских государств-членов (Аргентины, Коста-Рики, Кубы, Перу, Уругвая и Эквадора) в области проведения оценки динамики прибрежных систем грунтовых вод и ухудшения качества воды с помощью применения изотопных и геохимических методов. Изотопные данные использовались для определения областей питания и оценки динамики грунтовых вод, а также для подтверждения значимости гидравлических связей между речной водой и грунтовыми водами.

# Окружающая среда

## **Цель**

*Повысить благодаря применению ядерных методов потенциал в области понимания экологической динамики, а также определения и смягчения последствий проблем, возникающих в морской и земной средах в результате воздействия радиоактивных и нерадиоактивных загрязнителей.*

## **Подкисление океана**

1. Под подкислением океана понимается текущее снижение уровня pH океанов Земли в результате поступления из атмосферы углекислого газа искусственного (антропогенного) происхождения. В центре внимания Агентства в 2010 году была роль радиоиндикаторов в углублении понимания последствий подкисления для морской биоты, в частности экологически уязвимых районов, таких как Арктика, тропические экосистемы коралловых рифов и прибрежные районы с умеренным климатом (рис. 1). Результаты, опубликованные Агентством, были переданы во Всемирный центр данных наук о морской среде в качестве ресурса, который будет использоваться научным сообществом, и были представлены МГЭИК для их учета при проведении оценки экологических и социально-экономических последствий подкисления океана.

2. Кроме того, Агентство организовало в Монако международный семинар-практикум по более глубокой экономической оценке последствий подкисления океана, чтобы провести более всестороннюю оценку социально-экономических последствий подкисления океана для рыболовства и аквакультуры, биологического разнообразия морской среды и индустрии туризма. Его участники пришли к выводу, что, по всей видимости, серьезные экономические последствия подкисления океана будут иметь для промысла рыб, моллюсков и ракообразных, а также для экосистем коралловых рифов. Последствия для благосостояния людей пока еще невозможно подсчитать и оценить в денежном выражении. Поэтому потребуются специальные инструменты, которыми будут руководствоваться лица, ответственные за разработку политики, при определении экономических последствий подкисления океана и экономической значимости различных стратегий адаптации.



*РИС. 1. В порядке моделирования подкисления океана был проведен эксперимент по пересадке имеющих важное коммерческое значение моллюсков Mutilus gallorprovincialis к вулканическим отверстиям, из которых поступает двуокись углерода, у острова Искья в Неаполитанском заливе.*

## **Качество гамма-спектрометрических данных по окружающей среде**

3. К лабораториям по измерению радиоактивности окружающей среды предъявляются все более строгие требования в отношении качества данных, и они сталкиваются с растущими трудностями при обеспечении надежного анализа содержания гамма-излучающих радионуклидов в окружающей среде. Эта трудность связана с нынешним низким уровнем содержания антропогенных радионуклидов в окружающей среде в целом, а также с прогрессом технологии обнаружения, которая требует применения адаптированных подходов к калибровке и анализу как природных, так и антропогенных радионуклидов.

4. В июле 2010 года было организовано техническое посещение Лабораторий Агентства в Зайберсдорфе, которое было посвящено суммированию совпадений и коррекции геометрии в гамма-спектрометрии и на специальных занятиях в рамках которого 32 участника из 20 государств-членов смогли ознакомиться с теоретическими и практическими аспектами современной гамма-спектрометрии.

## **Определение характеристик радиоактивных частиц**

5. Радиоактивные частицы оказывают существенное воздействие на здоровье человека, а также значительное воздействие на окружающую среду. В прошлом серьезные аналитические проблемы препятствовали полной оценке такого воздействия. В связи с этим в рамках ПКИ Агентства "Радиохимическая, химическая и физическая характеристика радиоактивных частиц в окружающей среде" были разработаны стандартные методы анализа для выявления и определения характеристик частиц в целях содействия определению параметров источников выбросов.

6. В 2010 году Агентство провело исследования с использованием рентгеновских методов, основанных на синхротронном излучении (связанных с определением состава и состояния/формы этих элементов), и радиометрических методов (т.е. касающихся состава радионуклидов и радиоактивного излучения). Результаты этих экспериментов имеют важное значение для работы и моделирования в радиологической области. Радиоактивные частицы поступают с площадок, загрязненных вследствие различных сценариев выбросов, таких как испытания ядерного оружия, ядерные аварии и выбросы с ядерных установок. В 2010 году Агентство назначило Национальный центр ускорителей в Севилье, Испания, центром сотрудничества МАГАТЭ по вопросам применения основанных на использовании ускорителей методов анализа для исследования долгоживущих радионуклидов в пробах морской среды. С использованием метода индуцированного частицами рентгеновского излучения велось изучение радиоактивных частиц, источником которых стали аварии, связанные с ядерным оружием и происшедшие в 1966 году в Паломаресе, Испания, и в 1968 году в Туле, Гренландия. Активизировалось взаимодействие с Институтом трансурановых элементов, расположенным в Карлсруэ, Германия. Для того чтобы определить параметры источников выбросов и ядерный отпечаток загрязненных площадок, на них были отобраны пробы радиоактивных частиц микронных размеров, которые подверглись анализу с использованием вторично-ионной масс-спектрометрии.

## **Сеть АЛМЕРА**

7. Сеть Аналитических лабораторий по измерению радиоактивности окружающей среды (АЛМЕРА) была создана Агентством в 1995 году для обеспечения сотрудничества радиоаналитических лабораторий всего мира. Сеть состоит из пяти региональных групп, которые, как предполагается, взаимодействуют друг с другом в случае события международного значения. Работу каждой региональной группы координирует региональный координационный центр АЛМЕРА (см. рис. 2).

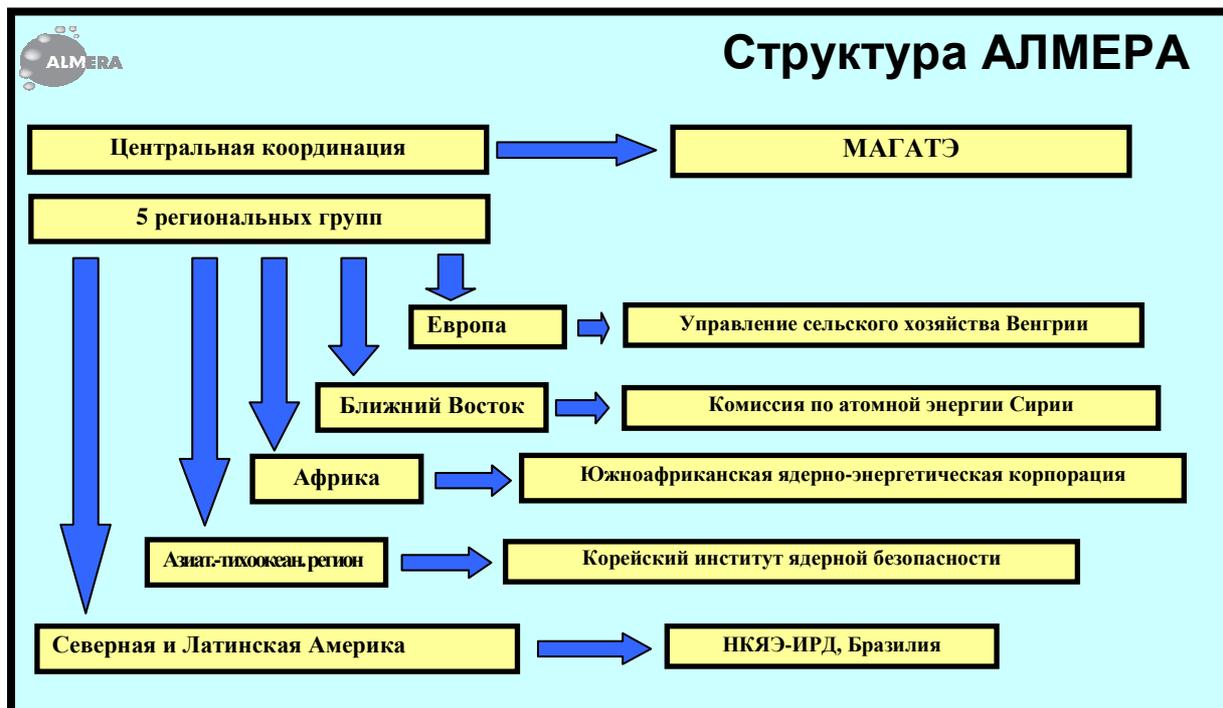


Рис. 2. Структура сети АЛМЕРА.

8. В 2010 году в сети АЛМЕРА насчитывалось 125 участников, представляющих все регионы. Повышению эффективности и сопоставимости работы участвующих лабораторий способствует деятельность по обеспечению качества, например проведение регулярных аттестационных проверок и предоставление рекомендованных Агентством материалов по процедурам анализа.

### Производство эталонных материалов

9. В Лабораториях окружающей среды Агентства в Монако готовятся эталонные материалы для земной и морской сред, а также эталонные материалы, содержащие стабильные изотопы (рис. 3). В 2010 году были расширены складские и экспедиторские помещения в Лабораториях Агентства в Зайберсдорфе. Был создан интерактивный веб-портал для закупки, контроля и информирования о результатах (<http://nucleus.iaea.org/rpst/ReferenceProducts/About/index.htm>). В 2010 году было заказано около 2000 единиц эталонных материалов.



*РИС. 3. Хранение эталонных материалов в Лабораториях окружающей среды в Монако.*

### **Понимание и защита земной и атмосферной сред**

10. В 2010 году Агентство выпустило две публикации: Protecting the Terrestrial and Atmospheric Environments ("Защита земной и атмосферной сред") и Handbook of Parameter Values for the Prediction of Radionuclide Transfer in Terrestrial and Freshwater Environments ("Справочник значений параметров для прогнозирования переноса радионуклидов в земной и пресноводной средах").

11. Агентство оказывает содействие в организации нескольких учебных мероприятий, в том числе региональных учебных курсов по радиозологии и радиационной защите окружающей среды и семинара-практикума по распространению современного опыта в отношении реабилитации территорий, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС. На семинаре-практикуме подчеркивалось значение применения современных технологий реабилитации на загрязненных территориях в целях возобновления их нормального использования.

### **Низкоактивные долгоживущие радионуклиды и микроэлементы в морских пробах**

12. Разработка Агентством в 2010 году низкоуровневых методов изотопного и элементного анализа, основанных на метрологических концепциях неопределенности, прослеживаемости и подтверждения корректности, является важным шагом в направлении более глубокого понимания качества данных измерений, касающихся исследования источников загрязнения морской среды долгоживущими радионуклидами и микроэлементами. Некоторые методы анализа, разработанные в 2010 году, основываются на масс-спектрометрии высокого разрешения с индуктивно связанной плазмой и секторным полем с применением изотопного разбавления (ИР-ИСП-МС). Измерение содержания низкоактивного урана и ртути в морской воде с помощью ИР-ИСП-МС позволяет получить более точные результаты даже при очень низких концентрациях, которые характерны для морских вод.

# Производство радиоизотопов и радиационная технология

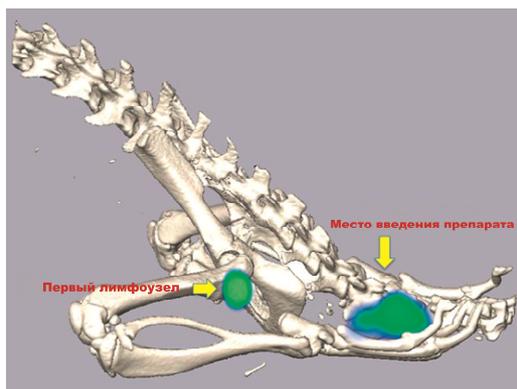
## Цель

*Содействие улучшению медицинского обслуживания и безопасного и чистого промышленного развития в государствах-членах посредством укрепления национального потенциала по производству радиоизотопных продуктов и использованию радиоизотопов и радиационных технологий.*

## Радиоизотопы и радиофармацевтические препараты

1. Прогресс в ядерной медицине в настоящее время обусловлен развитием технологии визуализации и соответствующей разработкой конкретных радиофармацевтических препаратов. Объединение камер позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии (ОФЭКТ) с компьютерной томографией (КТ) в новые гибридные системы является теперь стандартным методом диагностической визуализации, и это расширяет возможности более рационального использования некоторых диагностических радиоизотопных индикаторов.

2. Одним из недавно появившихся и вызвавших значительный интерес со стороны клинических врачей направлений является создание специализированных систем визуализации для обнаружения рака молочной железы. Сканеры гибридных систем визуализации, используемые в сочетании с соответствующими маркерами молекулярной визуализации, помогают хирургам обнаружить распространение злокачественных клеток, которые возможно уже затронули первый, самый близкий к опухоли лимфатический узел. Локализация этого первого лимфатического узла с помощью диагностической процедуры, известной как выявление сигнальных лимфоузлов (ВСЛУ), позволяет после хирургического удаления проводить гистологический анализ для оценки метастазов. Такая оценка чрезвычайно важна для расчета наиболее оптимального лечения этого пациента. В целях содействия широкому применению этой диагностической методологии в государствах-членах в рамках закончившегося в 2010 году ПКИ были разработаны новые препараты молекулярной визуализации для ВСЛУ, меченные технецием-99m (рис. 1). 18 принимающих в этом участие исследовательских групп также разработали два новых индикатора технеция-99m. Еще одним важным результатом явилось изготовление двух высушенных сублимацией рецептурных наборов для быстрого препарирования новых изотопных индикаторов, подходящих для клинического применения.



*РИС. 1. ОФЭКТ-КТ изображение первого сигнального узла у крысы, полученное с помощью томографа для мелких животных после подкожного введения нового индикатора для ВСЛУ (снимок предоставлен Ю. Арано).*

3. Терапия с применением радионуклидов остается в поле внимания исследователей, хотя для лечения рака в настоящее время используется лишь несколько терапевтических радиофармпрепаратов. Ввиду весьма важного значения такой терапии Агентство созвало в мае 2010 года в Вене техническое совещание, на котором были обсуждены перспективы и предпосылки содействия использованию ряда интересных бета-излучающих радионуклидов, а также проблемы, связанные с разработкой эффективных терапевтических средств для лечения рака.

4. В 2010 году началось осуществление нового ПКИ по разработке удобного в использовании набора для меченя антител и пептидов лютецием-177 в целях лечения определенных первичных раковых поражений, таких как неходжкинские лимфомы и мозговые глиомы.
5. В рамках своей программы технического сотрудничества Агентство в 2010 году завершило осуществление проекта на Кубе, в результате которого было налажено местное производство меченных радиоактивными изотопами моноклональных антител, улучшив тем самым услуги ядерной медицины, предоставляемые раковым больным.
6. В целях содействия более полному пониманию проблем и требований в отношении производства и использования некоторых материнских нуклидов для радионуклидных генераторов в 2010 году была выпущена новая публикация "Производство долгоживущих материнских радионуклидов для генераторов  $^{68}\text{Ge}$ ,  $^{82}\text{Sr}$ ,  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{188}\text{W}$ " (Серия публикаций МАГАТЭ по радиоизотопам и радиофармацевтическим препаратам, № 2).

### **Применения радиационных технологий**

7. Радиационная прививка является эффективным методом получения новых ценных материалов на основе широкодоступных и недорогих синтетических и природных полимеров. Растет интерес к разработке материалов, используемых в качестве специальных адсорбентов и мембран в экологических и промышленных применениях. В рамках завершеного в 2010 году ПКИ усилия были сосредоточены на вызывающих все больший интерес вопросах использования гамма-излучения, электронных пучков и быстрых тяжелых ионов для прививки различных мономеров на природные и синтетические полимерные материалы с целью разработки новых адсорбентов и мембран для экологического и промышленного применения. В рамках сети, объединяющей 16 лабораторий в государствах-членах, были разработаны методологии приготовления радиационно-привитых адсорбентов, например, мембран для удаления ионов тяжелых металлов и токсичных соединений из сточных вод и воды. Кроме того, в ходе осуществления этого ПКИ были разработаны: недорогостоящий датчик для обнаружения чрезвычайно низких (части на миллиард) уровней ионов тяжелых металлов в очищаемых сточных водах, радиационно-привитые поверхности для применения в биомедицине, такие как лабораторные антибактериальные бандажы, а также белковые разделители и радиационно-привитые мембраны для топливных элементов и батарей.
8. Хроническая нехватка воды стимулировала интерес к соответствующим технологиям обработки сточных вод для их последующего повторного использования, например, для полива в городах, промышленного применения (для охлаждения, в бойлерных и прачечных), в садах и парках, а также для уборки. Очистка сточных вод также необходима в связи с новой экологической политикой, которая предусматривает более строгие ограничения в отношении сбросов и низкие допустимые уровни загрязнителей в потоках промышленных отходов. С помощью обычно используемых стандартных процессов биологической очистки не всегда удается удалить многие сложные органические химикаты, которые в различных объемах присутствуют в сточных водах (например стойкие органические загрязнители). В 2010 году началось осуществление нового ПКИ в целях оценки радиационной обработки как дополнительного варианта очистки сточных вод с уделением особого внимания сточным водам, содержащим органические загрязнители (рис. 2). Шестнадцать участвующих групп из 15 государств-членов изучат применимость радиационной технологии (в сочетании с другими процессами) для очистки сточных вод, загрязненных органическими соединениями, аттестуют аналитические методы характеристики и оценки воздействия побочных продуктов в очищаемых сточных водах и разработают руководящие принципы выбора областей, в которых вероятность успешного применения радиационной обработки будет весьма высокой.



Рис. 2. Электронно-лучевая обработка сточных вод (снимок предоставлен Б. Ханом, Эл-тех).

9. В 2010 году Институт ядерной химии и технологии (ИНСТ) в Польше стал новым центром сотрудничества с МАГАТЭ (ЦС-МАГАТЭ) в области радиационной обработки и промышленной дозиметрии. Роль этого ЦС-МАГАТЭ заключается в том, чтобы оказывать помощь в проведении мероприятий по взаимному сравнению в области промышленной дозиметрии в целях действенного и эффективного применения технологии радиационной обработки. Кроме того, центр поддерживает деятельность по технико-экономической оценке новых применений методов радиационной обработки. Малазийское ядерное агентство, которое на период 2010-2014 годов было вновь назначено в качестве ЦС-МАГАТЭ в области радиационной обработки природных полимеров и наноматериалов, продемонстрировало радиационный метод производства нетоксичных, экологически безопасных акрилатов пальмового масла для применения при изготовлении печатной продукции.

10. Проект технического сотрудничества Агентства по радиационной технологии помог Филиппинам модернизировать гамма-облучательную установку и увеличить мощность источника на основе кобальта-60. На этой установке было необходимо восстановить кобальтовые источники, с тем чтобы они по-прежнему имели достаточную мощность для целого ряда промышленных применений. После модернизации на установке было налажено опытное производство гидрогеля для раневых повязок, который будет реализовываться в сотрудничестве с частной компанией.

11. В целях оказания помощи государствам-членам в проектировании процессов обработки материалов на их электронно-лучевых установках Агентство выпустило первую публикацию в своей новой Серии изданий МАГАТЭ по радиационной технологии "Математическое моделирование в электронно-лучевой обработке: руководство". Предназначенное для тех, кто хочет иметь лучшее представление о методологии облучения и разработке технологических процессов для производства новой продукции, это руководство касается вопросов применения математического моделирования в методологиях промышленного облучения с многочисленными ссылками на существующую литературу и применимые стандарты.

12. В целях содействия обеспечению наличия передовых методов неразрушающих испытаний (НРИ) в государствах-членах Агентство оказывает помощь в развитии национального потенциала для разработки доступного компьютерного метода радиографического контроля. Участники завершеного в 2010 году ПКИ по оптимизации методов цифровой промышленной радиологии (ЦПР) спроектировали и разработали доступную недорогую цифровую флюороскопическую рентгеновскую систему, которая может быть изготовлена приблизительно за 10-20% стоимости сопоставимых коммерческих цифровых радиографических систем с аналогичным качеством изображения. Участники ПКИ – Аргентина, Германия, Индия, Малайзия, Пакистан, Румыния, Сирийская Арабская Республика, Узбекистан и Уругвай – согласились с тем, что эта система будет полезна для внедрения цифровой радиографической технологии в развивающихся странах. Преимущества этой технологии заключаются в экономичности хранения, низких радиационных рисках и эффективности передачи изображений, которые можно также направлять по сети экспертам для оценки и проверки в режиме реального времени.

Безопасность и физическая безопасность



# Готовность и реагирование в случае инцидентов и аварийных ситуаций

## **Цель**

*Создать эффективный и совместимый национальный, региональный и международный потенциал в области готовности и реагирования в случае аварийных ситуаций, а также механизмы раннего предупреждения и своевременного реагирования на реальные, потенциальные или воспринимаемые ядерные или радиологические инциденты и аварийные ситуации, независимо от того, возникает ли инцидент или аварийная ситуация в результате аварии, халатности или злоумышленного действия. Улучшить предоставление информации/обмен информацией об инцидентах и аварийных ситуациях среди государств-членов, международных организаций и населения/средств массовой информации.*

## **Аварийная готовность и аварийное реагирование в 2010 году**

1. Агентство продолжало укреплять глобальные механизмы и потенциалы в области аварийной готовности путем: а) содействия выполнению нынешних норм; б) разработки или усовершенствования норм и руководящих принципов безопасности с учетом уроков, извлеченных из прошлой практики реагирования; и с) проведения подготовки кадров и учений на региональном и национальном уровнях (с уделением особого внимания странам, приступающим к развитию ядерной энергетики).
2. В 2010 году была завершена подготовка заключительного доклада, посвященного Международному плану действий по укреплению системы международной готовности и реагирования в случае ядерных и радиационных аварийных ситуаций. Процесс подготовки этого Плана действий привел к определению ряда важных видов деятельности в областях международной помощи, оповещения об аварийных ситуациях и инфраструктур, в которых государствам-членам, заинтересованным сторонам и Агентству необходимо принять меры с целью создания и обеспечения долгосрочной устойчивости системы международной готовности и реагирования в случае аварийных ситуаций. Этот заключительный доклад прокладывает путь и определяет стратегию в направлении расширения потока и повышения безопасности обмена данными с государствами-членами и международными организациями.
3. Межучрежденческий комитет по радиологическим и ядерным аварийным ситуациям (IACRNE), для которого Агентство выполняет функции координирующего органа, осуществляет координацию механизмов готовности соответствующих международных организаций. В 2010 году Рабочая группа по предотвращению нападений с использованием оружия массового уничтожения и мерам реагирования, являющаяся частью Целевой группы Организации Объединенных Наций по осуществлению контртеррористических мероприятий, выпустила доклад под названием "Межучрежденческая координация в случае ядерного или радиологического террористического нападения: нынешнее положение дел, будущие перспективы", в котором признается роль Агентства в оказании превентивной помощи, обеспечении готовности и реагирования в случае таких событий.
4. Агентство продолжает совершенствовать свою Систему по инцидентам и аварийным ситуациям. Например, группа дежурных специалистов, находящаяся в состоянии круглосуточной готовности, была расширена с целью включения специалиста по внешним событиям из Международного центра сейсмической безопасности МАГАТЭ, который несет ответственность за передачу информации о землетрясениях руководителю действиями по реагированию в аварийных ситуациях.

## **Представление информации о событиях**

5. Агентство продолжало разрабатывать Унифицированную систему обмена информацией об инцидентах и аварийных ситуациях (УСОИ). Эта система заменит используемый Агентством веб-сайт конвенций об оперативном оповещении и о помощи (ENAC), а также нынешнюю Информационную веб-систему по ядерным событиям (NEWS) (<http://www-news.iaea.org/news/>). В 2010 году предварительные варианты этой системы были представлены для рассмотрения ограниченной группой пользователей в национальных компетентных органах. Ожидается, что после этого испытательного периода данная система начнет функционировать в полном объеме в начале 2011 года.

6. В октябре 2010 года в Вене было проведено техническое совещание с целью обсуждения информационной системы для обмена результатами мониторинга радиационной аварийной ситуации в реальном масштабе времени. Участники из 15 государств-членов представили свой опыт и обсудили выгоды и основные характеристики такой системы. В докладе этого совещания основное внимание уделялось необходимости создания глобальной информационной системы по мониторингу радиационных аварийных ситуаций, а также содержалось описание основных характеристик этой системы и излагались предложения относительно возможных эксплуатационных механизмов и мер осуществления.

### Создание потенциала и оказание помощи государствам-членам

7. Агентство организовало 38 учебных мероприятий, которые включали семинары-практикумы и курсы, посвященные различным аспектам аварийной готовности и аварийного реагирования. На рисунке 1 представлены подробные данные о тематике учебных мероприятий.

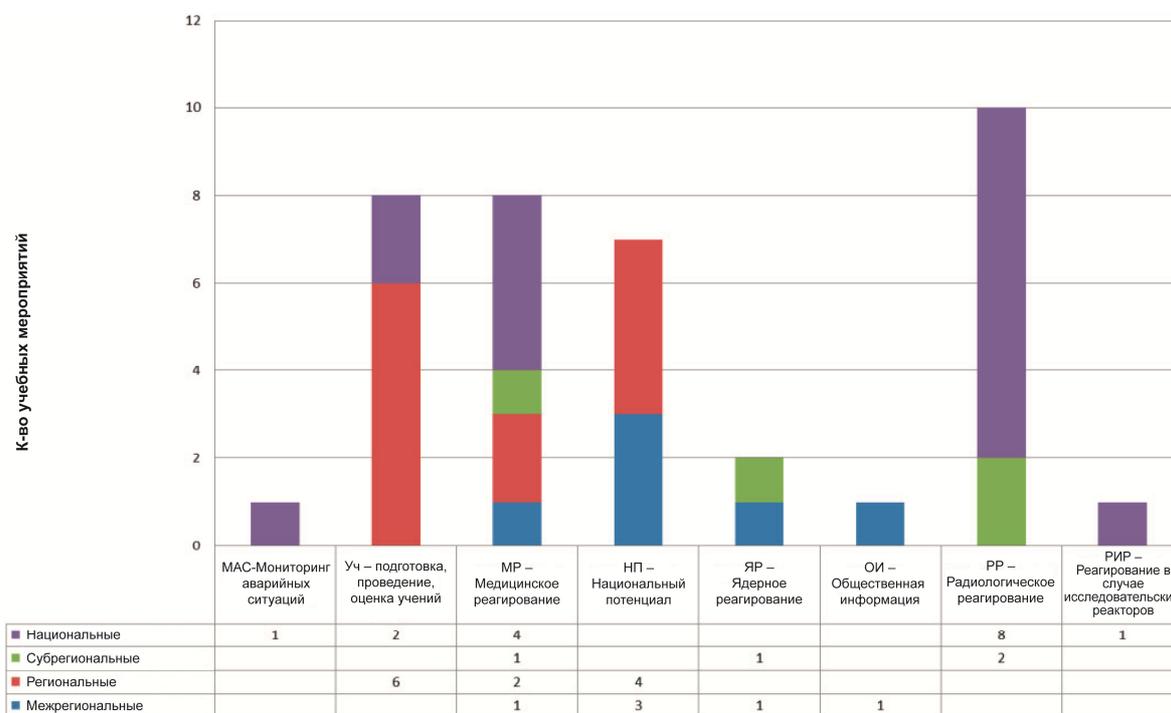


РИС.1. Семинары-практикумы и курсы, посвященные аварийной готовности и аварийному реагированию, по областям подготовки в 2010 году.

8. В 2010 году Агентство, в рамках Центра по инцидентам и аварийным ситуациям (ЦИАС), проводило регулярные учения с государствами-членами с целью проверки: наличия у них пункта связи, способного в любое время реагировать на входящие сообщения; оперативности компетентных органов в государствах-членах в случае краткосрочного оповещения; и знания этими компетентными органами процедур оповещения в соответствии с Конвенцией о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации (Конвенцией о помощи) и Конвенцией об оперативном оповещении о ядерной аварии (Конвенцией об оперативном оповещении). Результаты показали, что факсимильные сообщения не могут быть переданы в 23% пунктов связи. Кроме того, только половина пунктов связи отреагировала на учебные сообщения и только 21% из них отреагировали в течение 30 минут. Однако 78% компетентных органов, в которые поступили сигналы тревоги, отреагировали оперативно в установленные сроки.

9. В результате анализа проведенных государствами-членами самооценок национальных потенциалов аварийной готовности и аварийного реагирования была подчеркнута необходимость продолжения усилий по укреплению этих мер. В 2010 году шесть государств-членов (Азербайджан, Беларусь, Катар,

Румыния, Таиланд и Филиппины) продемонстрировали желание усовершенствовать свои программы аварийной готовности и аварийного реагирования, запросив миссии МАГАТЭ по рассмотрению аварийной готовности (EPREV). ЦИАС направил также 13 миссий с целью оказания государствам-членам помощи в развитии и укреплении различных аспектов национальных систем аварийной готовности и аварийного реагирования.

## Реагирование на события

10. В 2010 году ЦИАС Агентства был информирован непосредственно или узнал косвенно из средств массовой информации о 148 событиях, связанных или возможно связанных с ионизирующими излучениями. В 18 случаях Агентство приняло меры, такие, как установление подлинности и проверка информации с внешними партнерами, обмен информацией и предоставление официальной информации, предложение своих услуг или развертывание групп на местах (Рис. 2). В трех случаях, в Латинской Америке, Агентство отреагировало на запросы об оказании помощи в соответствии с Конвенцией о помощи в результате: 1) тяжелого переоблучения рук человека, связанного с поражением тканей от промышленного радиографического источника; 2) переоблучения пациента во время интервенционной радиологической процедуры; и 3) обнаружения радиоактивного источника в общественном месте.

11. Используя свою Сеть реагирования и оказания помощи (РАНЕТ), Агентство содействовало двум миссиям по оказанию помощи, проведению биодозиметрического анализа и предоставлению медицинских консультаций и лечения. На основе рассмотрения спектра произошедших событий - от обнаружения бесхозных источников в металлоломе до тяжелых лучевых ожогов людей в результате халатного обращения с промышленными радиографическими источниками, землетрясений в районах, где могли находиться источники излучений, - были сделаны два ключевых вывода: а) после стихийных бедствий требуется принимать последующие меры для обмена информацией и оказания услуг Агентства с целью возможной поддержки пострадавших стран; и б) поступили сообщения о событиях в странах, где операторы обладают обширным опытом и потенциалом.

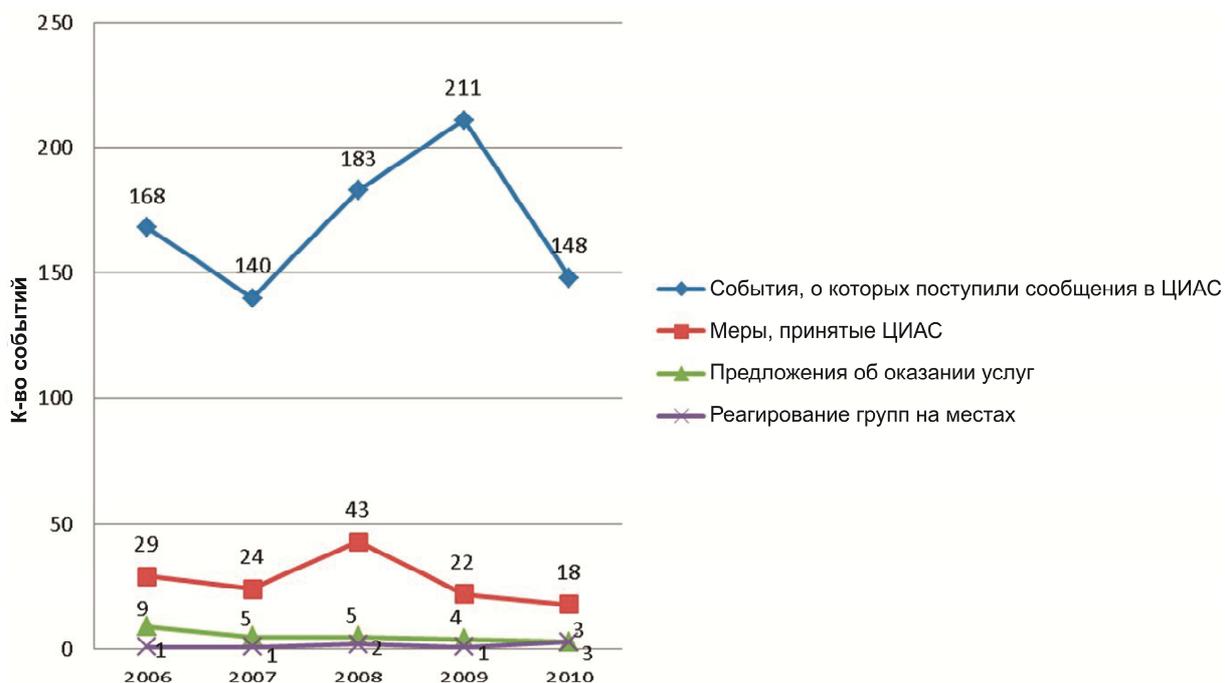


РИС.2. Меры реагирования, принятые ЦИАС Агентства, 2006–2010 годы.

## **Основные публикации в области аварийной готовности и аварийного реагирования**

12. Агентство опубликовало пятое издание Плана международных организаций по совместному управлению радиационными аварийными ситуациями (*EPR-JPLAN 2010*). В этой публикации обновляются роли и обязанности 13 международных организаций, предоставляющих финансовую поддержку, а также меры по координации международной деятельности по реагированию в случае ядерной или радиационной аварийной ситуации.

13. Публикация, посвященная Сети МАГАТЭ по реагированию и оказанию помощи (*EPR-RANET 2010*), была обновлена с целью включения изменений в концепции этой сети. С учетом прошлого опыта и с целью облегчения регистрации была изменена структура функциональных областей оказания помощи. Были разъяснены также обязанности руководителя группы по оказанию помощи.

# Безопасность ядерных установок

## **Цель**

*Усовершенствовать глобальный режим ядерной безопасности и поддерживать самые высокие уровни безопасности в течение полного жизненного цикла ядерных установок всех типов в государствах-членах путем обеспечения наличия согласованного, основанного на учете потребностей и современного свода норм безопасности, а также оказывать помощь в их применении. Содействовать созданию государствами-членами, приступающими к осуществлению программ производства электроэнергии на АЭС, соответствующих инфраструктур безопасности посредством предоставления Агентством рекомендаций, помощи и развития сетевого взаимодействия. Предоставить государствам-членам возможность создавать более компетентные структуры для обеспечения безопасности ядерных установок и повысить их способность создания потенциала в качестве основы прочной инфраструктуры безопасности.*

1. Первый вариант документа "Стратегии и процедуры разработки норм безопасности МАГАТЭ (СПРНБ)" завершен. В нем приводится план действий в отношении норм безопасности, предусматривающий усовершенствованную структуру и формат требований безопасности и служащий справочным материалом по руководствам по безопасности.

## **Услуги в области регулирования безопасности**

2. Агентство продолжало усиливать и укреплять регулирование безопасности путем оказания помощи в проведении международных экспертных рассмотрений работы регулирующих органов государств-членов. В 2010 году полномасштабные миссии, оказывающие Комплексные услуги по рассмотрению вопросов регулирования (ИРРС), были осуществлены в Исламскую Республику Иран, Китай и США, а последующая миссия - в Украину. В ходе миссии в Украину было установлено, что в качестве непосредственного результата учета уроков, извлеченных по итогам предыдущей миссии, состоявшейся в 2008 году, произошло несколько заметных улучшений.

3. Было разработано инструментальное средство самооценки для содействия в регулярной оценке государствами-членами их регулирующей инфраструктуры ядерной и радиационной безопасности, используя при этом в качестве основы нормы безопасности Агентства. Это средство было выпущено для государств-членов в 2010 году.

## **Инфраструктура ядерной безопасности для стран, приступающих к реализации ядерно-энергетических программ**

4. В 2010 году предпринимались существенные усилия для оказания помощи странам, приступающим к реализации новых ядерно-энергетических программ. Работа по созданию инфраструктуры ядерной безопасности и по укреплению регулирующих систем являлась главным направлением деятельности в государствах-членах; подготовка кадров, обмен знаниями и опытом, сетевое взаимодействие и публикация руководств по безопасности - таковы лишь некоторые из путей, используя которые Агентство оказывало помощь в этой деятельности.

5. В 2010 году Агентство инициировало работу Форума сотрудничества регулирующих органов (ФСРО) с целью дальнейшего содействия развитию международной координации и взаимодействия между обладающими опытом регулируемыми органами и регулируемыми органами государств-членов, впервые рассматривающих возможность реализации ядерно-энергетической программы. Форум был созван в июне 2010 года.

6. Основные учебные мероприятия включали Базовые учебные курсы для специалистов по ядерной безопасности и курсы по регулируемому контролю и подготовке инструкторов. Эти курсы проводились на региональном уровне и были адаптированы к потребностям каждого района. Например, курсы были

проведены в Бангладеш (в сотрудничестве с Азиатской сетью ядерной безопасности), Исламской Республике Иран, Нигерии и Сирийской Арабской Республике. Кроме того, для повышения наглядности деятельности Агентства в области безопасности среди общественности были подготовлены новые мультимедийные видеоматериалы. На веб-странице были размещены видеоматериалы, посвященные выбору площадки, вероятностной оценке безопасности (ВОБ) и нормам безопасности. Наконец, Агентство открыло веб-страницу, на которой содержатся все учебные ресурсы по ядерной безопасности и физической ядерной безопасности (<http://www-ns.iaea.org/training/default.asp?s=9&l=78>).

7. В 2010 году было опубликовано Руководство по безопасности (Licensing Process for Nuclear Installations) "Процесс лицензирования ядерных установок" (Серия норм МАГАТЭ по безопасности № SSG-12). В декабре в Аргоннской национальной лаборатории, США, был проведен семинар-практикум по созданию инфраструктуры безопасности для ядерно-энергетической программы. Для стран, приступающих к реализации новых ядерно-энергетических программ, была открыта веб-страница, на которой предлагались учебные ресурсы и услуги по этой тематике.

8. Одно из предлагаемых Агентством учебных средств – это Систематическая оценка профессиональных потребностей регулирующих органов (САРКоН). Руководящие принципы САРКоН предназначены для оказания помощи в анализе потребностей регулирующих органов в подготовке кадров и повышении профессиональной компетентности. В 2010 году эти руководящие принципы были обновлены и применялись в Беларуси, Марокко и Нигерии.

### **Услуги в области эксплуатационной безопасности**

9. В рамках программы Агентства по использованию Группы по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ) по запросу предоставляются консультации по отдельным аспектам эксплуатации и по безопасному управлению АЭС. В 2010 году были осуществлены четыре миссии ОСАРТ в Бельгию, Словакию, Францию и Швецию. Шесть последующих миссий ОСАРТ, предпринятых в Российскую Федерацию, США, Францию, Швецию, Украину и Японию, а также последующая миссия по экспертному рассмотрению опыта достижения эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР) в Соединенное Королевство продемонстрировали, что выявленные в ходе предыдущих миссий проблемы успешно разрешаются. Поступил запрос от станций на осуществление миссий в новых областях рассмотрения вопросов долгосрочной эксплуатации и перехода от эксплуатации к снятию с эксплуатации – от Армении и Словакии, соответственно. Кроме того, для приведения сферы охвата рассмотрений в соответствие с потребностями запрашивающих сторон были предложены дополнительные сферы рассмотрения для применения ВОБ и управления авариями. Одна последующая миссия по рассмотрению, в рамках которой оказывались услуги по экспертному рассмотрению аспектов безопасности долгосрочной эксплуатации реакторов с водным замедлителем, была предпринята в Республику Корея.

### **Опыт эксплуатации**

10. В 2010 году для отражения расширившейся сферы применения и использования учета эксплуатационного опыта Информационная система по инцидентам была переименована в Международную информационную систему по опыту эксплуатации (МИС). Работой МИС совместно руководят Агентство и АЯЭ/ОЭСР, и в ее рамках осуществляется сбор информации по всем странам мира о необычных значимых с точки зрения безопасности событиях на АЭС. Эта информация анализируется и направляется операторам для предотвращения подобных происшествий на других станциях. В настоящее время в базе данных насчитывается более 3650 сообщений. В течение года рекомендации, высказанные в связи с событиями, сообщения о которых поступили в базу данных МИС, рассматривались с целью подтверждения того, что извлеченные из значимых событий уроки были или будут охвачены нормами безопасности Агентства.

## **Повышение безопасности исследовательских реакторов и установок топливного цикла**

11. Агентство продолжало работу по поощрению применения государствами-членами Кодекса поведения по безопасности исследовательских реакторов, а также норм безопасности МАГАТЭ. В связи с этим Агентство провело четыре региональных совещания по применению Кодекса поведения в Африке, Азии, Европе и Латинской Америке. Были проведены также два технических совещания по применению Кодекса поведения в связи с безопасностью управления активной зоной и конверсии топлива, а также безопасностью экспериментов.

12. Проводились семинары-практикумы по регулирующему надзору, культуре безопасности, радиационной защите в период эксплуатации, управлению старением, синергии между безопасностью и физической безопасностью, а также по использованию дифференцированного подхода при применении требований безопасности. Кроме того, было опубликовано руководство по безопасности (Ageing Management for Research Reactors) "Управление старением исследовательских реакторов" (Серия норм МАГАТЭ по безопасности № SSG-10).

13. Агентство стремится к повышению эксплуатационной безопасности исследовательских реакторов и установок топливного цикла путем использования Системы уведомления об инцидентах с топливом и их анализа (ФИНАС) (<http://www-ns.iaea.org/tech-areas/fuel-cycle-safety/finas-home.asp>). Работой ФИНАС руководит Агентство в сотрудничестве с АЯЭ/ОЭСР, и в настоящее время в ней принимают участие 18 государств-членов. Агентство предлагает также услугу по рассмотрению вопросов безопасности в рамках Оценки безопасности установок топливного цикла в ходе эксплуатации (СЕДО). Последующая миссия СЕДО была осуществлена на установку по изготовлению топлива в Бразилии; был сделан вывод о том, что достигнут удовлетворительный прогресс в учете всех рекомендаций по итогам миссии СЕДО.

## **Услуги в области оценки безопасности**

14. Для содействия международным усилиям по обеспечению согласованности в подходах к ядерной безопасности Агентство создало в 2010 году Глобальную сеть по оценке безопасности (Г-САН) (<http://san.iaea.org/>). Эта сеть обеспечивает связь между экспертами из разных частей мира и способствует сотрудничеству в проведении оценок безопасности, в особенности при расширении и развитии ядерных программ. В 2010 году был осуществлен ряд видов деятельности, включая 75 совещаний консультантов, миссий экспертов и учебных семинаров в поддержку передачи знаний как регулирующим органам, так и эксплуатирующим организациям в Болгарии и Румынии.

15. Агентство продолжало заниматься развитием Программы обучения и подготовки кадров с целью проведения оценки безопасности (ОПКОБ), которая в настоящее время является частью Г-САН. В Италии и Хорватии были организованы семинары-практикумы по детерминированным и вероятностным оценкам безопасности, а также принятию решений с учетом рисков. Кроме того, в 2010 году начала работать функция веб-конференций для ведения под эгидой Программы ОПКОБ курсов дистанционного обучения.

16. Международная группа по рассмотрению вероятностных оценок безопасности (ИПСАРТ) Агентства предоставляет услуги по экспертному рассмотрению с целью укрепления ВОБ для принятия связанных с безопасностью решений во время проектирования и эксплуатации станций, в особенности с учетом того, что проведение ВОБ - это требование, предъявляемое к АЭС в большинстве стран. Были проведены миссия ИПСАРТ и последующая миссия ИПСАРТ для рассмотрения ВОБ на АЭС "Борсселе" в Нидерландах и новой АЭС "Белене" в Болгарии.

## **Международный центр сейсмической безопасности**

17. Сфера деятельности Международного центра сейсмической безопасности Агентства (МЦСБ) охватывает выбор площадки и оценку ядерных установок, включая внешние (природные и техногенные) события и тематику воздействия на окружающую среду. В 2010 году было опубликовано одно Руководство по безопасности по учету сейсмических опасностей при оценке ядерных установок (Серия норм МАГАТЭ по безопасности № SSG-9) и была завершена подготовка двух руководств по безопасности по оценкам вулканических опасностей и оценкам метеорологических и гидрологических опасностей. Были завершены также внебюджетные проекты по сейсмическим опасностям и опасностям, связанным с цунами.

18. В сотрудничестве с Комиссией по ядерному регулированию США, Службой геологоразведки США и Национальным управлением океанических и атмосферных исследований США был достигнут прогресс в разработке системы оповещения о внешних событиях. Она предусматривает начало использования новых средств, начало функционирования соответствующей базы данных и координацию аварийного реагирования на внешние события вместе с Центром по инцидентам и аварийным ситуациям Агентства.

19. В рамках МЦСБ Агентство координировало учет опыта последствий цунами 2004 года в Индийском океане и землетрясения 2007 года в прибрежной зоне района Тюэцу в префектуре Ниигата и оказывало помощь в разработке моделей оценки цунами и установке систем оповещения в Индии, Республике Корея и Пакистане. Опыт, приобретенный после землетрясения в прибрежной зоне района Тюэцу в префектуре Ниигата, продолжает использоваться для калибровки сейсмических методов с целью оказания помощи государствам-членам в оценках будущих землетрясений.

# Радиационная безопасность и безопасность перевозки

## **Цель**

*Достигнуть глобальной согласованности разработки и применения норм радиационной безопасности и безопасности перевозки Агентства, а также усилить безопасность и сохранность источников излучения и тем самым повысить уровни защиты населения, в том числе сотрудников Агентства, от вредного воздействия радиационного облучения.*

## **Утверждение пересмотренных Основных норм безопасности**

1. В 2010 году четырьмя Комитетами Агентства по нормам безопасности<sup>1</sup> были согласованы последние технические вопросы, касающиеся пересмотра Международных основных норм безопасности для защиты против ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения (ОНБ). В числе этих вопросов - изъятие и освобождение от контроля, граничные дозы, облучение радоном в жилых помещениях и местах работы, немедицинская визуализация, облучение экипажей воздушных судов, связанное с космическим излучением. Кроме того, на своих совещаниях в ноябре и декабре Комитеты утвердили пересмотренные ОНБ для представления Комиссии по нормам безопасности на одобрение.

## **Сокращение числа случаев излишнего и непреднамеренного облучения в медицине**

2. В рамках предпринимавшихся Агентством в 2010 году усилий по сокращению числа случаев излишнего радиационного облучения в результате медицинской визуализации оно развернуло международную кампанию по ИЦП: информированность (посредством эффективного информирования о риске), целесообразность (посредством подготовки обновленных руководящих принципов направления на радиологическое обследование) и проверка (посредством клинической проверки анализа риска и пользы), - в соответствии с рекомендацией Руководящей группы по Международному плану действий по радиационной защите пациентов, совещание которой состоялось в марте 2010 года в Вене (рис. 1). Агентство подготовило также рекомендации для государств-членов и профессиональных обществ в отношении контроля радиационного облучения пациентов в рамках его инициативы SmartCard/SmartRadTrack. Осуществляется также ряд проектов технического сотрудничества по оказанию помощи в сокращении доз, получаемых пациентами.

3. В целях повышения безопасности при использовании ионизирующих излучений в медицине Научный форум в период Генеральной конференции 2010 года и Совещание руководящих сотрудников регулирующих органов посвятили тематические сессии и дискуссии обсуждению норм и положительной практики по защите от непреднамеренного облучения в медицине. На веб-сайте Агентства, посвященном защите пациентов ([rpor.iaea.org](http://rpor.iaea.org)), в 2010 году было зарегистрировано 10 миллионов посещений (и примерно 150 тысяч отдельных посетителей).

---

<sup>1</sup> Комитет по нормам ядерной безопасности, Комитет по нормам радиационной безопасности, Комитет по нормам безопасности перевозки и Комитет по нормам безопасности отходов.



*РИС. 1. Радиологи выполняют нехирургическое вмешательство под флюороскопическим контролем.*

### **Совершенствование услуг по радиационной защите**

4. В рамках услуг в области дозиметрического контроля и радиационной защиты Агентство оказывает содействие в осуществлении норм радиационной безопасности МАГАТЭ. В 2010 году была внедрена система менеджмента качества, и методы мониторинга, используемые для оценки профессионального облучения и облучения на рабочем месте, были признаны соответствующими стандартам ИСО 17025.

5. В рамках Плана действий по радиационной защите персонала в октябре 2010 года Агентство создало веб-сайт по радиационной защите персонала (ORPNET, <http://www-ns.iaea.org/tech-areas/communication-networks/norp/default.asp>). Этот сайт соединяет все региональные сети, занимающиеся обеспечением разумно достижимого низкого уровня облучения, и другие важные системы радиационной защиты, такие как Информационная система МАГАТЭ-АЯЭ/ОЭСР по профессиональному облучению, Информационная система по профессиональному облучению в медицине, промышленности и исследованиях и веб-сайт по радиационной защите пациентов ([grrp.iaea.org](http://grrp.iaea.org)).

6. В 2010 году мониторинг рабочих мест и индивидуальный дозиметрический контроль персонала Агентства, подвергающегося профессиональному облучению, показал, что средняя годовая эффективная доза составляет менее 1 мЗв, т.е. соответствует согласованному на международном уровне пределу дозы для населения. Такая низкая доза подтверждает высокий уровень защиты персонала при выполнении им служебных заданий и является результатом всесторонней подготовки в целях сведения к минимуму соответствующего профессионального риска. Распределение доз облучения персонала Агентства в 2009 году, последнем году, за который имеются данные, приводится на рис. 2.

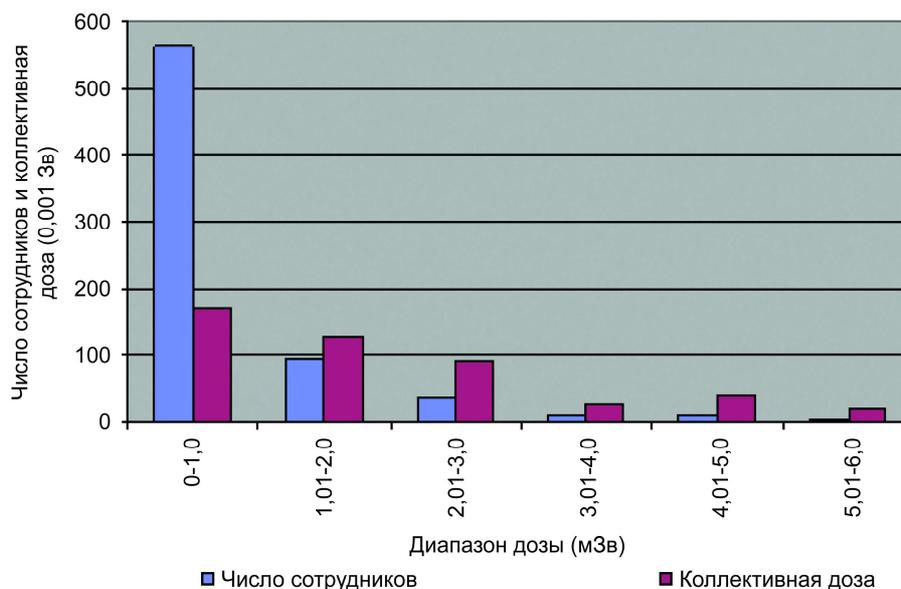


РИС. 2. Распределение доз облучения, полученных персоналом Агентства в 2009 году. Согласно рисунку Агентство соблюдает существующие пределы дозы при проведении своей деятельности и большинство зарегистрированных доз существенно ниже предела дозы профессионального облучения.

## Стратегический план обучения и подготовки кадров

7. Совет управляющих Агентства в сентябре принял к сведению Стратегический подход к обучению и подготовке кадров в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов на 2011-2020 годы, пересмотренный и обновленный вариант стратегии на 2001-2010 годы. В этой пересмотренной стратегии подчеркивается важность того, чтобы государства-члены взяли на себя инициативу по разработке и осуществлению национальных стратегий обучения и подготовки кадров, которые исходят из выявленных потребностей, в целях достижения желаемого уровня компетентности в области радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов.

## Контроль радиоактивных источников

8. В 2010 году Агентство в сотрудничестве с государствами-членами приступило к осуществлению программы по укреплению регулирующего контроля радиоактивных источников. Ее цель – недопущение излишнего облучения населения радиоактивными источниками. В 2010 году была издана новая публикация категории Требования безопасности "Государственная, правовая и регулирующая основа обеспечения безопасности" (Серия норм безопасности МАГАТЭ, № GSR, часть 1), в которой рассматриваются ключевые требования в отношении создания регулирующего органа и принятия других мер, необходимых для обеспечения действенного регулирующего контроля установок и деятельности, в том числе связанных с радиоактивными источниками.

9. Продолжалась работа по подготовке руководств по безопасности, касающихся национальных стратегий восстановления контроля над бесхозными источниками и другими радиоактивными материалами при рециркуляции металлов и в металлургии. Агентство организовало оценочные и консультативные миссии в Анголу, Боснию и Герцеговину, Бруней, бывшую югославскую Республику Македония, Зимбабве, Камбоджу, Демократическую Республику Конго, Лаос, Лесото, Маврикий, Малави, Мали и Южную Африку в целях анализа национальной инфраструктуры для контроля радиоактивных источников или предоставления соответствующих консультаций.

10. Кроме того, были организованы миссии экспертов и учебные курсы для содействия использованию соответствующих инструментов регулирующими органами, включая семинары-практикумы по инструментальному средству (САТ) и методологии самооценки в Австралии, Болгарии, бывшей югославской Республике Македония, Венгрии, Грузии, Польше, Румынии, Таджикистане, Черногории и Южной Африке. Агентство организовало региональные учебные курсы по Информационной системе для регулирующих органов (РАИС) в Ботсване и Объединенных Арабских Эмиратах и по выдаче разрешений на использование источников излучений и их инспектированию в Алжире, Греции, Украине и Эфиопии.

11. По состоянию на ноябрь 2010 года 100 государств прямо заявили о своей готовности использовать Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников в качестве руководства при разработке и согласовании своей политики, законодательных и нормативных актов.

### **Анализ оценки радиационного облучения населения и радиозэкологический анализ**

12. В 2009 году правительство Франции обратилось к Агентству с просьбой провести экспертное рассмотрение методологии, используемой французскими экспертами для оценки доз облучения, которые были получены населением Французской Полинезии в результате ядерных испытаний в атмосфере, проводившихся Францией в 1966-1974 годах. Цель проводимой Францией оценки доз – подготовить техническую базу для рассмотрения вопроса о выплате возмещения группам, которые подверглись облучению во Французской Полинезии и у которых на более позднем этапе жизни появились заболевания потенциально радиогенного происхождения. Специальная группа международных экспертов, созданная Агентством, проанализировала информацию, представленную в ходе процесса, который завершился в июле 2010 года. Группа пришла к выводу, что общий подход французских экспертов к оценке доз облучения состоял в выборе более высоких из имеющихся измеренных значений и что в результате дозы облучения, действительно полученные населением Французской Полинезии, оказались, по всей видимости, меньше значений, которыми в ходе оценки оперировали французские эксперты.

13. По просьбе правительства Казахстана группа Агентства по рассмотрению посетила Семипалатинский испытательный полигон, чтобы определить, будет ли освобождение площадки из-под контроля соответствовать нормам безопасности Агентства. Доклад группы по рассмотрению, который будет служить основой для принятия решения о возможном освобождении площадки из-под контроля для дальнейшего использования, был представлен регулирующему органу Казахстана Комитету атомной энергии.

### **Безопасность перевозки**

#### ***Публикация руководств по безопасности перевозки***

14. Главная задача деятельности Агентства в области безопасной перевозки радиоактивных материалов состоит в разработке основанных на консенсусе норм безопасности. В 2010 году было опубликовано руководство по безопасности Schedules of Provisions of the IAEA Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material (2005 Edition) (Перечни положений, относящихся к Правилам безопасной перевозки радиоактивных материалов МАГАТЭ (издание 2005 года)) (Серия норм безопасности МАГАТЭ, № TS-G-1.6), последнее в нынешней серии, состоящей из одного издания категории Требования безопасности и шести Руководств по безопасности. Данная публикация представляет собой план реализации правил для тех, кто участвует в деятельности по перевозке.

15. Будущее Правил перевозки Агентства обсуждалось в декабре Комитетом по нормам безопасности перевозки, в результате чего было принято решение тесно взаимодействовать с Европейской экономической комиссией Организации Объединенных Наций, Международной морской организацией и Международной организацией гражданской авиации в целях повышения согласованности различных международных положений.

#### ***Актуальные вопросы ПАТРАМ***

16. В октябре 2010 года в Лондоне состоялся 16-й международный симпозиум по упаковке и транспортировке радиоактивных материалов. Он был организован Соединенным Королевством в сотрудничестве с Агентством, Международной морской организацией и Всемирным институтом по ядерным перевозкам, и на нем обсуждался целый круг технических вопросов, касающихся правил перевозки Агентства, в том числе: новые проблемы регулирования, долгосрочное хранение и перевозка, задержки и отказы выполнять перевозки, формирование позитивного отношения к перевозкам.

# Обращение с радиоактивными отходами

## **Цель**

*Обеспечение глобального согласования политики, критериев и норм, регулирующих безопасность отходов, защиту населения и охрану окружающей среды, а также положений по их применению, включая передовые технологии и методы подтверждения их пригодности.*

## **Бывшие объекты по добыче урана в Центральной Азии**

1. В 2010 году Агентство завершило подготовку доклада "Оценка и предложения в отношении бывших урановых производственных объектов в Центральной Азии: международный подход", в котором были определены потребности и приоритеты в области экологической экспертизы бывших урановых производственных объектов в Центральной Азии. Доклад был использован Европейской комиссией, Европейским банком реконструкции и развития, Программой развития Организации Объединенных Наций и Организацией по безопасности и сотрудничеству в Европе для предоставления помощи в реализации в регионе проектов восстановительных мероприятий.
2. В октябре 2010 года в сотрудничестве с Норвежским управлением по радиационной защите Агентство создало Международный рабочий форум по регулируемому надзору за бывшими объектами (РНБО). Этот форум будет оказывать содействие регулирующим органам в решении вопросов, связанных с бывшими объектами, посредством развития обмена идеями, информацией и методами. Первоначально в центре внимания форума будут восстановительные мероприятия на бывших объектах по добыче урана в Центральной Азии, но в дальнейшем сфера его интересов расширится, и он займется другими типами бывших объектов и установок, расположенными в других районах мира.

## **Обращение с радиоактивными отходами: сетевое взаимодействие**

3. В 2010 году Агентство создало Международную сеть лабораторий по характеристике ядерных отходов (LABONET, [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_LABONET\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_LABONET_homepage.html)) в целях повышения эффективности обмена информацией о передовом опыте обращения с радиоактивными отходами. Ее участниками стали государства как с развитыми, так и с небольшими по объему ядерными программами. Были предприняты шаги по налаживанию связей между LABONET и другими сетями Агентства, посвященными вопросам приповерхностного захоронения (DISPONET, [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_DISPONET\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_DISPONET_homepage.html)), глубокого геологического захоронения (Сеть подземных исследовательских установок (URF), [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_URF\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_URF_homepage.html)), снятию ядерных установок с эксплуатации (IDN, [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_IDN\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_IDN_homepage.html)), экологического восстановления загрязненных площадок (ENVIRONET, [http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts\\_ENVIRONET\\_homepage.html](http://www.iaea.org/OurWork/ST/NE/NEFW/wts_ENVIRONET_homepage.html)). Их цель – содействовать использованию новых электронных средств информации и укреплению каналов связи.
4. В 1996 году под эгидой Агентства была создана Контактная экспертная группа (КЭГ) по международным проектам в области обращения с радиоактивными отходами в Российской Федерации для содействия международному сотрудничеству и оказанию помощи в решении проблем, порожденных ядерным наследием холодной войны. В состав КЭГ входят 13 государств-членов (страны – члены Группы восьми, а также еще пять государств Европы). По состоянию на конец 2010 года партнеры КЭГ выгрузили топливо из 191 старой российской ядерной подводной лодки и демонтировали их. В настоящее время члены КЭГ занимаются безопасным удалением отработавшего топлива подводных лодок, которое было помещено в хранилища на бывших базах военно-морского флота в северо-западных и восточных регионах Российской Федерации. КЭГ осуществляет контроль за вывозом всех радиоизотопных термоэлектрических генераторов, которые ранее использовались в навигационных целях на северо-западном и тихоокеанском побережье страны, и содействует созданию двух региональных центров кондиционирования и хранения радиоактивных отходов прежней деятельности.

5. В дополнение к сетевому взаимодействию Агентство организовало шестинедельные пилотные учебные курсы в Клаустальском техническом университете, Германия, по обращению с радиоактивными отходами. Программа курсов включала обращение с радиоактивными отходами перед их захоронением, снятие с эксплуатации, восстановительные мероприятия, захоронение, отходы радиоактивных материалов природного происхождения и радиоактивные отходы добычи и переработки. Слушателями курсов были представители таких государств-членов, как Ирак, Китай, Румыния, Хорватия, Эстония и Южная Африка.

### Захоронение в скважинах

6. Захоронение изъятых из употребления высокоактивных источников по-прежнему является дорогостоящим делом, связанным с техническими трудностями. Для оказания помощи странам, испытывающим нехватку финансовых, людских и технических ресурсов, в обеспечении долгосрочного обращения и захоронения Агентство разработало систему захоронения в скважинах, простой и экономичный вариант, который может быть использован любой заинтересованной страной. В 2010 году началась реализация этого варианта в рамках демонстрационного проекта в Гане (рис. 1).



РИС. 1. Схематическое изображение концепции захоронения в скважине.

# Физическая ядерная безопасность

## **Цель**

*Вносить вклад в глобальные усилия, направленные на достижение во всем мире эффективной физической безопасности во всех случаях, когда ядерные или другие радиоактивные материалы находятся в процессе использования, хранения и/или перевозки, а также связанных с ними установок путем предоставления государствам, откликаясь на их запросы, поддержки в их усилиях по созданию и поддержанию эффективных систем физической ядерной безопасности посредством оказания помощи в создании потенциала, разработке руководящих материалов, развитии людских ресурсов, обеспечении устойчивости и снижении риска. Содействовать присоединению к международным договорно-правовым документам, относящимся к физической ядерной безопасности, и осуществлению таких документов. Укреплять международное сотрудничество и координацию помощи, оказываемой на основе двусторонних программ и других международных инициатив таким образом, чтобы это способствовало созданию возможностей для более широкого использования ядерной энергии и применений радиоактивных веществ.*

1. В рамках своей программы по физической ядерной безопасности Агентство продолжало предоставлять помощь государствам-членам, прежде всего посредством осуществления Плана по физической ядерной безопасности на 2010-2013 годы. Увеличение ассигнований по регулярному бюджету на деятельность в области физической ядерной безопасности позволило повысить прогнозируемость в осуществлении программы, но программа по-прежнему зависит от внебюджетных взносов.

## **Укрепление глобальной безопасности и физической безопасности**

2. В прошедшем году Агентство продолжало укреплять синергию и взаимосвязи между безопасностью и физической безопасностью в рамках, в частности, совместной целевой группы Консультативной группы по вопросам физической ядерной безопасности и Комиссии по нормам безопасности (КНБ). Совместной целевой группе было поручено изучить целесообразность создания единого свода норм, охватывающих как ядерную безопасность, так и физическую ядерную безопасность.

## **Руководящие материалы по физической ядерной безопасности для государств-членов**

3. В 2010 году была завершена подготовка четырех публикаций высокого уровня. Для окончательного рассмотрения государствами-членами была издана публикация высшего уровня *Fundamentals of a State's Nuclear Security Regime: Objectives and Essential Elements* ("Основы режима физической ядерной безопасности государства: цели и необходимые элементы"). Она содержит цели, концепции и принципы физической ядерной безопасности и обеспечивает основу для составления рекомендаций в отношении физической ядерной безопасности. Была завершена подготовка трех публикаций второго уровня, которые будут опубликованы в 2011 году: *Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities* ("Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся физической защиты ядерного материала и ядерных установок"), *Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities* ("Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся радиоактивного материала и соответствующих установок") и *Nuclear Security Recommendations on Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control* ("Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся ядерного и другого радиоактивного материала, находящегося вне регулирующего контроля"). В этих публикациях серии МАГАТЭ по физической ядерной безопасности излагается передовой опыт, который следует использовать государствам при осуществлении "Основ физической ядерной безопасности".

4. Агентство продолжало разрабатывать в консультации с государствами-членами всеобъемлющие руководящие материалы по физической ядерной безопасности. Например, в серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности была издана Educational Programme in Nuclear Security ("Образовательная программа по физической ядерной безопасности"). В ней дается общий обзор вопросов физической ядерной безопасности и излагаются руководящие материалы по программам на получение степени магистра наук и аттестационного свидетельства, и предназначена она для использования учебными заведениями при создании или расширении своих учебных планов по физической ядерной безопасности.

### **Оценка физической ядерной безопасности**

5. Консультативные миссии по физической ядерной безопасности являются главными средствами оценки потребностей государств в области физической ядерной безопасности. В течение 2010 года Агентство направило 17 таких миссий. Более половины из них были посвящены вопросам физической защиты и правовым, регулирующим и практическим мерам контроля ядерных и других радиоактивных материалов. В рамках нескольких дополнительных миссий рассматривались принимаемые государствами меры по обнаружению незаконного ядерного оборота и реагированию на инциденты и аварийные ситуации, связанные с физической ядерной безопасностью. Агентство организовало также ряд технических посещений, рассматривая в их ходе потребности в области физической безопасности на таких объектах, как пограничные пункты пропуска, медицинские и научно-исследовательские учреждения и промышленные объекты.

### **Развитие людских ресурсов**

6. Для содействия государствам в развитии их потенциала кадровых ресурсов в области физической ядерной безопасности Агентство провело 72 учебных мероприятия с участием более 1750 человек из 120 стран.

7. Необходимым условием для создания и поддержания физической ядерной безопасности является наличие людских ресурсов, обладающих глубокими знаниями о практической деятельности, принципах и политике в области физической ядерной безопасности. Специальное образование по физической ядерной безопасности имеет важнейшее значение для создания такого экспертного потенциала. Важным достижением в этой связи стало создание в марте 2010 года Международной сети образования в области физической ядерной безопасности (ИНСЕН) - форума для сотрудничества между Агентством, учебными заведениями и исследовательскими учреждениями. Участники ИНСЕН ведут совместную деятельность по разработке текстов учебных материалов и компьютерных средств, совместную исследовательскую работу и организуют программы обмена студентами и преподавателями.

### **Физическая ядерная безопасность на крупных общественных мероприятиях**

8. Агентство продолжало оказывать помощь государствам в решении единственных в своем роде задач обеспечения физической ядерной безопасности при проведении крупных общественных мероприятий. В 2010 году Агентство оказало помощь Колумбии в принятии мер по обеспечению физической безопасности при проведении IX Южноамериканских игр 2010 года в Медельине, Колумбия, путем предоставления во временное пользование приборов для обнаружения излучения и подготовки кадров, а также оказания технической помощи непосредственно на месте. Агентство оказало также поддержку Южной Африке в ее усилиях по обеспечению физической безопасности во время Кубка мира ФИФА 2010 года путем оказания информационной поддержки в отношении незаконного оборота, а также предоставления более 250 единиц оборудования для обнаружения излучения и проведения семи учебных мероприятий, которые охватывали аспекты физической ядерной безопасности в связи с крупными общественными мероприятиями.

9. Кроме того, Агентство оказало помощь Мексике в принятии ею мер по обеспечению физической ядерной безопасности на крупных общественных мероприятиях, связанных с XVI Панамериканскими играми, которые состоятся в 2011 году. Помощь в подготовительных мероприятиях по обеспечению

физической безопасности на чемпионате Европы по футболу (Кубок УЕФА) 2012 года была оказана также Польше и Украине. Она включала координацию в связи с предоставлением Финляндией в дар Украине транспортного средства, оборудованного сложной аппаратурой для идентификации нуклидов на местах.

### **Предоставление оборудования государствам-членам**

10. Важным элементом помощи, которую Агентство оказывает государствам в области физической ядерной безопасности, является предоставление оборудования для обнаружения несанкционированного перемещения ядерных и других радиоактивных материалов, включая незаконный оборот, и принятия ответных мер. В связи с этим Агентство координировало предоставление государствам в дар 823 приборов для обнаружения излучения, а также предоставление во временное пользование дополнительных 474 приборов. Кроме того, сотрудники Агентства участвовали в 35 полевых миссиях, в том числе связанных с монтажом оборудования и деятельностью по обеспечению физической ядерной безопасности на крупных общественных мероприятиях. Агентство внесло также вклад в развитие людских ресурсов в области физической ядерной безопасности, приняв для прохождения стажировки несколько студентов-выпускников и организовав проведение курсов практического обучения для специалистов.

### **Снижение риска**

11. В рамках своих усилий по оказанию помощи государствам в разработке систем и технических мер по защите ядерных материалов и связанных с ними установок и перевозок, а также радиоактивных источников и отходов от незаконного доступа Агентство оказало помощь в завершении модернизации трех ядерных установок в трех государствах и восьми установок, где имеется другой радиоактивный материал, в четырех государствах. Работы по модернизации продолжаются еще на четырех ядерных установках в трех государствах и на 22 площадках, где имеется другой радиоактивный материал, в семи государствах.

12. В 2010 году Агентство являлось партнером по осуществлению операций по возвращению в Российскую Федерацию более 109 кг свежего высокообогащенного уранового (ВОУ) топлива из Беларуси, Украины и Чешской Республики. Агентство оказало также содействие в возвращении в страну происхождения примерно 376 кг отработавшего ВОУ-топлива из Беларуси, Польши, Сербии и Украины (13,2 кг из Винчи, Сербия, о чем говорится ниже).

13. 22 ноября 2010 года шестилетний проект Агентства был завершен после того, как с исследовательского реактора RA в Институте ядерных наук "Винча", Сербия, в хранилище делящегося материала ПО "Маяк" в Российской Федерации были отгружены с целью возвращения в страну происхождения отработавшие твэлы, содержащие ВОУ и низкообогащенный (НОУ) уран. Поскольку материал за несколько десятилетий хранения подвергся значительной деградации, возникла необходимость в переупаковке перед отгрузкой всех 8030 топливных элементов с применением специально спроектированного оборудования, из-за чего сложность и сроки реализации проекта существенно увеличились. Для обеспечения защиты материала в период подготовки к отгрузке были осуществлены широкомасштабные мероприятия по модернизации физической защиты. В этой работе принимали участие около 400 сербских и международных экспертов, включая 76 сотрудников Агентства, и эта работа стала крупнейшим проектом по возвращению топлива в страну происхождения в истории Агентства (рис. 1). Обеспечение сохранности этого ядерного топлива – которое было определено как одно из самых уязвимых в мире для незаконного доступа – ознаменовало собой важный шаг в деле помещения ядерного материала на охраняемую установку, которая является недоступной для террористов и других преступников.



*РИС. 1. Два фотоснимка транспортных контейнеров с отработавшими твэлами, содержащими ВОУ и НОУ, в процессе перевозки с исследовательского реактора RA в Институте ядерных наук "Винча", Сербия, в Российскую Федерацию.*

### **База данных по незаконному обороту**

14. Число участников Базы данных Агентства по незаконному обороту (ITDB) в 2010 году увеличилось, и теперь в ней участвует 110 государств-членов и 1 государство, не являющееся членом. По состоянию на 31 декабря 2010 года государства сообщили в Базу данных или иным образом подтвердили информацию о 1980 инцидентах; о 207 инцидентах было сообщено государствами в 2010 году, из них 147 произошли в течение года. Из числа последних 13 инцидентов были связаны с незаконным владением и попытками продажи ядерного материала или радиоактивных источников, а один инцидент представлял собой попытку мошенничества на этот счет, которое не было связано с настоящим ядерным или другим радиоактивным материалом. Поступили сообщения о 22 случаях хищения или утраты радиоактивных источников. Остальные 111 инцидентов были связаны с обнаружением неконтролируемого материала, несанкционированных захоронений и непреднамеренного несанкционированного перемещения или хранения ядерного материала, радиоактивных источников и/или радиоактивно загрязненного материала.

### **Содействие присоединению к поправке 2005 года к КФЗЯМ**

15. 18 ноября 2010 года Секретариат созвал совещание по содействию присоединению к поправке 2005 года к Конвенции о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ). В этом совещании приняли участие 55 государств-членов и Евратом, а также представители ОБСЕ и ЮНОДК. На совещании было рассмотрено положение дел с международной поддержкой поправки, которая, через пять лет после ее принятия, все еще не вступила в силу. На совещании было признано, что после своего вступления в силу поправка станет сильным добавлением к набору договорно-правовых документов, направленных на укрепление физической ядерной безопасности, хотя при этом на нем было отмечено, что каждое государство имеет дело с различной ситуацией в отношении процесса ратификации. Участники совещания отметили также важность содействия государствам в присоединении к числу участников поправки к КФЗЯМ. В связи с этим был проведен обмен информацией в отношении помощи, которая может быть предоставлена Агентством и из других источников государствам, желающим присоединиться к Конвенции.

### **Взносы в Фонд физической ядерной безопасности**

16. Новые взносы в Фонд физической ядерной безопасности были сделаны Бельгией, Германией, Данией, Испанией, Италией, Нидерландами, Новой Зеландией, Республикой Корея, Российской Федерацией, Соединенным Королевством, Соединенными Штатами Америки, Финляндией, Францией, Эстонией и Японией. Соглашения с Германией, Нидерландами, Норвегией и Российской Федерацией содержат положение о взносах, которые будут делаться в течение ряда лет. Подробности в отношении поступлений в Фонд физической ядерной безопасности изложены в Примечании X к Отчетности Агентства за 2010 год (GC(55)/4).

Ядерная проверка



# Гарантии

## **Цель**

*Делать независимые, беспристрастные и своевременные выводы в связи с осуществлением гарантий с целью обеспечения надежной уверенности международного сообщества в том, что государства соблюдают свои обязательства по гарантиям. Вносить надлежащий вклад в проверку соглашений по контролю и сокращению ядерных вооружений.*

## **Выводы в связи с осуществлением гарантий за 2010 год**

1. В конце каждого года Агентство формирует вывод в связи с осуществлением гарантий в отношении каждого государства с действующим соглашением о гарантиях. Этот вывод основывается на непрерывном, повторяющемся процессе оценки, который связан с обобщением и анализом всей имеющейся у Агентства информации, относящейся к гарантиям. Планируя, применяя и оценивая гарантии на основе постоянного анализа всей имеющейся информации, относящейся к гарантиям, Агентство способно более эффективно сосредоточивать деятельность по проверке на местах и в Центральных учреждениях. Применяемая Агентством система гарантий характеризуется, таким образом, как "основанная на получаемой информации".
2. В отношении государств, имеющих соглашения о всеобъемлющих гарантиях (СВГ), Агентство стремится сделать вывод о том, что весь ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности. С тем чтобы сделать такой вывод, Секретариат должен установить: i) что нет никаких признаков переключения заявленного ядерного материала с мирной деятельности (в том числе, что нет никакого использования не по назначению заявленных установок или других заявленных мест нахождения в целях производства незаявленного ядерного материала); и ii) что нет никаких признаков незаявленного ядерного материала или деятельности в государстве в целом.
3. С тем чтобы установить, что нет никаких признаков незаявленного ядерного материала или деятельности в каком-либо государстве, и, в конечном счете, иметь возможность сделать более широкий вывод о том, что *весь* ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности, Агентство анализирует результаты своей деятельности по проверке и оценке в соответствии с СВГ и дополнительными протоколами (ДП). Таким образом, чтобы Агентство могло сделать более широкий вывод в отношении какого-либо государства, для этого государства должны действовать как СВГ, так и ДП, и Агентство должно завершить всю необходимую деятельность по проверке и оценке.
4. В отношении государств, которые имеют действующие СВГ, но не имеют действующих ДП, Агентство за тот или иной год делает вывод лишь о том, по-прежнему ли *заявленный* ядерный материал использовался в мирной деятельности; поскольку Агентство не располагает достаточными средствами для обеспечения надежной уверенности в отсутствии незаявленного ядерного материала и деятельности в каком-либо государстве в целом.
5. В государствах, в отношении которых сделан более широкий вывод и утвержден подход к применению интегрированных гарантий на уровне государства, Агентство осуществляет интегрированные гарантии: оптимальное сочетание мер, принимаемых в соответствии с СВГ и ДП для достижения максимальной действенности и эффективности в выполнении обязательств Агентства в области гарантий. В соответствии с подходом к применению гарантий на уровне государства и ежегодным планом осуществления, утвержденным для каждого государства, интегрированные гарантии в течение всего 2010 года применялись в 47 государствах<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Австралии, Австрии, Армении, Бангладеш, Бельгии, Болгарии, Буркина-Фасо, Венгрии, Гане, Германии, Греции, Дании, Индонезии, Ирландии, Испании, Италии, Канаде, Кубе, Латвии, Литве, Люксембурге, Мадагаскаре, Мали, Мальте, Монако, Нидерландах, Норвегии, Палау, Перу, Польше, Португалии, Республике Корея, Румынии, Святом Престоле, Словакии, Словении, Узбекистане, Уругвае, Финляндии, Хорватии, Чешской Республике, Чили, Швеции, Эквадоре, Эстонии, Ямайке и Японии.

6. В 2010 году гарантии применялись в отношении 175 государств<sup>2</sup>, в которых действовали соглашения с Агентством о гарантиях<sup>3</sup>. Из 99 государств, которые имели как действующие СВГ, так и действующие ДП, Агентство сделало вывод, что *весь* ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности в 57 государствах<sup>4</sup>, в отношении остальных 42 государств Агентство еще не завершило все необходимые оценки и, следовательно, не имело возможности сделать такой же вывод. В отношении этих 42 государств, а также в отношении 68 государств, которые имеют действующие СВГ, но не имеют действующих ДП, Агентство сделало вывод лишь о том, что *заявленный* ядерный материал по-прежнему использовался в мирной деятельности.

7. Согласно соответствующим соглашениям о добровольной постановке под гарантии, последние применялись также в отношении заявленного ядерного материала на выбранных установках в пяти государствах, обладающих ядерным оружием. В отношении этих пяти государств Агентство сделало вывод о том, что ядерный материал, к которому применялись гарантии на выбранных установках, по-прежнему использовался в мирной деятельности или был изъят, как это предусмотрено данными соглашениями.

8. По трем государствам, имевшим действующие соглашения о гарантиях на основе документа INFCIRC/66/Rev.2 в отношении конкретных предметов, Агентство сделало вывод, что ядерный материал, установки или другие предметы, к которым применялись гарантии, по-прежнему использовались в мирной деятельности.

9. По состоянию на 31 декабря 2010 года 17 не обладающих ядерным оружием государств – участников Договора о нераспространении ядерного оружия (ДНЯО) все еще должны были ввести в действие СВГ в соответствии со статьей III этого Договора. В отношении этих государств Секретариат не мог сделать каких-либо выводов в связи с осуществлением гарантий.

### **Заключение соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов**

10. Агентство продолжает способствовать заключению соглашений о гарантиях и ДП, а также изменению или аннулированию протоколов о малых количествах (ПМК)<sup>5</sup>. В течение 2010 года СВГ вступили в силу для пяти государств<sup>6</sup>, а ДП вступили в силу для десяти государств<sup>7</sup>, имеющих СВГ. Одно государство<sup>8</sup> присоединилось к соглашению о гарантиях и ДП к нему между Агентством, Евратомом и не обладающими ядерным оружием государствами Евратома. Данные о заключении соглашений о гарантиях и ДП по состоянию на 31 декабря 2010 года приводятся на рис. 1. В течение года

---

<sup>2</sup> В эти 175 государств не входит Корейская Народно-Демократическая Республика, где Агентство гарантий не осуществляло и потому какого-либо вывода сделать не могло.

<sup>3</sup> Информация о заключении соглашений о гарантиях, ДП и протоколов о малых количествах приводится в таблице А6 в приложении к настоящему докладу.

<sup>4</sup> Включая Тайвань, Китай

<sup>5</sup> Многие государства, которые осуществляют минимальную ядерную деятельность или такой деятельности не проводят вообще, к своему СВГ заключают протокол о малых количествах (ПМК). В соответствии с ПМК, основанном на первоначальном типовом тексте, который был представлен Совету управляющих в 1974 году (GOV/INF/276/Annex B), осуществление большинства процедур гарантий, предусмотренных в части II СВГ, временно приостанавливается до того момента, пока не будут соблюдены определенные критерии. В 2005 году Совет управляющих принял решение пересмотреть типовой текст ПМК и изменить критерии получения права на ПМК, сделав его недоступным для государства с существующей или запланированной установкой и сократив количество временно приостанавливаемых мер (GOV/INF/276/Mod.1 и Согр.1). Агентство приступило к обмену письмами со всеми соответствующими государствами в целях введения в действие пересмотренного текста ПМК и изменения критериев получения права на заключение ПМК.

<sup>6</sup> Ангола, Андорра, Габон, Руанда и Чад.

<sup>7</sup> Албания, Ангола, Габон, Доминиканская Республика, Лесото, Объединенные Арабские Эмираты, Руанда, Свазиленд, Филиппины и Чад.

<sup>8</sup> Румыния.

четыре других государства<sup>9</sup> подписали СВГ и семь государств<sup>10</sup> – ДП. Совет управляющих одобрил дополнительное СВГ для одного государства<sup>11</sup> и ДП для двух государств<sup>12</sup>.

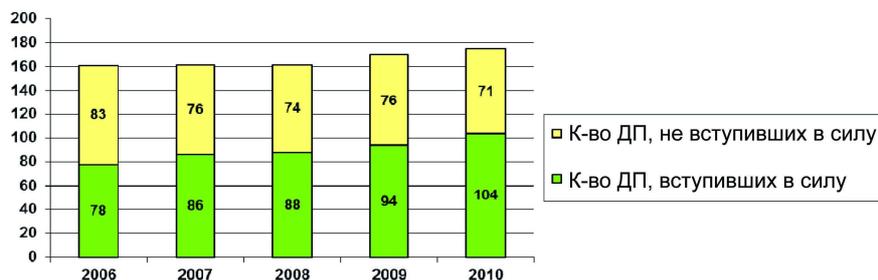


Рис. 1. Данные о положении дел с ДП для государств, имеющих действующие соглашения о гарантиях, 2000-2010 годы (не считая Корейской Народно-Демократической Республики).

11. Секретариат продолжал осуществлять План действий по содействию заключению соглашений о гарантиях и дополнительных протоколов, который был обновлен в сентябре 2010 года. В течение года Секретариат провел два информационно-просветительских мероприятия — брифинг по гарантиям Агентства, который состоялся в мае в Нью-Йорке параллельно с Конференцией 2010 года участников ДНЯО по рассмотрению действия Договора, и межрегиональный семинар по системе гарантий Агентства для португалоязычных государств, имеющих ограниченный объем ядерного материала и деятельности, который состоялся в Лиссабоне в июне. Кроме того, в течение года с представителями как государств-членов, так и государств, членами Агентства не являющихся, проходили консультации по изменению ПМК и заключению и вступлению в силу соглашений о гарантиях и ДП.

### Внесение поправок в протоколы о малых количествах

12. Секретариат продолжал поддерживать связь с государствами на предмет осуществления принятых Советом в 2005 году решений в отношении ПМК, касающихся изменения или аннулирования ПМК, с тем чтобы они отражали пересмотренный типовой текст и измененные критерии получения права на ПМК. В течение года в ПМК с тремя государствами<sup>13</sup> были внесены поправки и три государства<sup>14</sup> ввели в действие ПМК, основанные на пересмотренном тексте.

### Развитие процесса оценки гарантий в государстве

13. Выработка тщательно обоснованных выводов в связи с осуществлением гарантий имеет исключительно важное значение для Агентства. Поэтому в 2010 году Агентство продолжало также разработку концептуальной основы гарантий с целью дальнейшего усовершенствования процесса оценки гарантий в государстве.

14. Главным элементом процесса выработки выводов и определения объема необходимой деятельности по проверке является оценка гарантий в государстве (включающая подготовку и рассмотрение отчетов об оценке гарантий в государстве). В 2010 году в рамках своих усилий по укреплению этого процесса Агентство продолжало разрабатывать и применять более действенные и эффективные подходы к проверке, в том числе посредством развития системы гарантий, полностью основанной на использовании

<sup>9</sup> Ангола, Джибути, Республика Конго и Мозамбик.

<sup>10</sup> Ангола, Бахрейн, Джибути, Республика Конго, Лесото, Мозамбик и Свазиленд.

<sup>11</sup> Ангола.

<sup>12</sup> Ангола и Гамбия.

<sup>13</sup> Исландия, Свазиленд и Сенегал.

<sup>14</sup> Ангола, Руанда и Чад.

всей относящейся к гарантиям информации, имеющейся в распоряжении Агентства. Агентство, поэтому: движется в направлении использования системы совместного анализа, проводимого силами мультидисциплинарных групп по оценке гарантий в государстве; создало группу, состоящую из старших сотрудников по вопросам гарантий, для рассмотрения качества нескольких недавних отчетов об оценке гарантий в государстве с целью определения и рекомендации мер по исправлению общих недостатков в этом процессе; а также внедрило систему приоритетов для подготовки таких отчетов. В течение 2010 года были завершены и рассмотрены отчеты об оценке гарантий в 110 государствах.

### **Сотрудничество с государственными и региональными компетентными органами, ведающими вопросами гарантий**

15. Действенность и эффективность гарантий Агентства в значительной мере зависят от действенности государственных и региональных систем учета и контроля ядерного материала (ГСУК/ПСУК), а также от уровня сотрудничества государственных и региональных компетентных органов, ведающих вопросами гарантий, с Агентством. Агентство регулярно проводит встречи с государственными и региональными компетентными органами с целью рассмотрения таких вопросов осуществления гарантий, как качество используемых операторами систем измерения ядерного материала, своевременность представления и точность отчетов и заявлений государств, а также поддержка проводимой Агентством деятельности по проверке.

16. В 2010 году Агентство организовало две миссии Консультативной службы МАГАТЭ по ГСУК (ИССАС) для оказания государствам помощи в создании их потенциала с целью выполнения в полном объеме их обязательств по гарантиям. Оно провело также десять международных, региональных и национальных учебных курсов для сотрудников, ответственных за осуществление соглашений о гарантиях и ГСУК, и приняло участие в совещаниях в поддержку развития соответствующих национальных инфраструктур. Помимо предоставления государствам помощи в выполнении их обязательств по гарантиям, Агентство проводит также оценку средств, путем использования которых в рамках сотрудничества между государствами и Агентством можно было бы еще больше повысить действенность и эффективность осуществления гарантий.

### **Осуществление гарантий в Исламской Республике Иран (Иране)**

17. В течение 2010 года Генеральный директор представил Совету управляющих четыре доклада об осуществлении соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и соответствующих резолюций Совета Безопасности Организации Объединенных Наций в Исламской Республике Иран (Иране). В 2010 году, хотя Агентство продолжало проверку непереклочения заявленного ядерного материала на ядерных установках и в местах нахождения вне установок, заявленных Ираном, Агентство было не в состоянии обеспечить надежную уверенность в отсутствии незаявленного ядерного материала и деятельности в Иране и, следовательно, прийти к заключению, что весь ядерный материал в Иране находился в мирной деятельности. Вопреки соответствующим резолюциям Совета управляющих и Совета Безопасности, Иран: не выполнял положения своего ДП; не выполнял положения измененного текста кода 3.1 общей части дополнительных положений к своему СВГ; не приостановил свою деятельность, связанную с обогащением; не приостановил свою деятельность, связанную с тяжелой водой; и не прояснил остающиеся неурегулированными вопросы, которые порождают опасения в существовании возможных военных аспектов в его ядерной программе. В 2010 году Иран объявил, что он выбрал площадки для новых установок по обогащению и что строительство одной из этих установок начнется в 2011 году.

### **Осуществление гарантий в Сирийской Арабской Республике (Сирии)**

18. В 2010 году Генеральный директор представил Совету управляющих четыре доклада об осуществлении соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО в Сирийской Арабской Республике (Сирии). Агентство продолжало свою деятельность по проверке в связи с утверждениями о том, что установка, уничтоженная Израилем в сентябре 2007 года на площадке Дайр-эз-Заур в Сирии, была сооружаемым

ядерным реактором. Сирия пока еще не предоставила достоверного объяснения происхождения и присутствия антропогенных частиц природного урана, обнаруженных на площадке Дайр-эз-Заур<sup>15</sup>. С 2008 года Сирия не сотрудничает с Агентством в отношении неразрешенных вопросов, касающихся площадки Дайр-эз-Заур и трех других мест, с которыми эта площадка предположительно функционально связана. В 2009 году Агентство обнаружило антропогенные частицы природного урана на малогабаритном реакторе – источнике нейтронов (МРИН) около Дамаска. Между Сирией и Агентством был согласован план действий, цель которого состоит в устранении несоответствий между заявлениями Сирии и выводами Агентства.

### **Осуществление гарантий в Корейской Народно-Демократической Республике (КНДР)**

19. С декабря 2002 года Агентство гарантии в Корейской Народно-Демократической Республике (КНДР) не осуществляет и поэтому каких-либо выводов в отношении КНДР сделать не может. С 15 апреля 2009 года Агентство не осуществляло каких-либо мер в рамках особого порядка мониторинга и проверки в КНДР, согласованного между Агентством и КНДР и предусмотренного в "Первоначальных действиях", согласованных на шестисторонних переговорах. Хотя Агентство не осуществляло какой-либо проверки на местах, оно продолжало мониторинг ядерной деятельности КНДР с использованием информации из открытых источников, спутниковых изображений и информации о торговле. В связи с этим Агентство с большим сожалением узнало о сообщении об установке по обогащению урана в Йонбёне. Агентство также продолжало пополнять свои знания о ядерной программе КНДР с целью поддержания оперативной готовности к возобновлению осуществления гарантий в этом государстве, осуществлению особого порядка мониторинга и проверки и разрешению любых вопросов, которые, возможно, возникли в связи с длительным неприменением гарантий Агентства. В 2010 году Агентство продолжало рассматривать ядерную проблему КНДР и проводимые этой страной ядерные испытания как серьезную угрозу международному режиму ядерного нераспространения и региональному и международному миру и стабильности.

### **Разработка и внедрение оборудования**

20. В течение 2010 года Агентство продолжало совершенствовать оборудование для целей гарантий, главным образом путем расширения потенциальных возможностей дистанционного мониторинга, модернизации устаревших и отработавших компонентов, а также улучшения пользовательской документации. Надежность систем стандартного оборудования Агентства обеспечивается путем осуществления программы профилактического обслуживания.

21. В 2010 году на местах использовались 1113 переносных и неавтономных систем неразрушающего анализа (НРА), а также осуществлялись многочисленные виды смежной деятельности по технической поддержке. Было завершено проектирование универсальной платформы сбора данных НРА, и новое устройство для проверки отработавшего топлива прошло полевые испытания.

22. К концу 2010 года Агентство имело 1173 камеры, подключенных к 602 системам, которые применялись на 248 установках в 33 государствах<sup>16</sup>. Агентство продолжало устанавливать оборудование наблюдения на новых установках в Индии и установках с МОХ-топливом в Японии. В течение года Агентство вместе с АБАКК принимало также участие в технических обсуждениях, посвященных будущему применению в этом регионе технологии наблюдения.

23. В декабре была завершена разработка систем наблюдения следующего поколения (СНСП), которые проходят в настоящее время аттестационно-проверочные испытания для оборудования с целью его использования на регулярной основе к концу 2011 года. В течение года была завершена разработка опытных образцов комплексов печатей, находящихся под дистанционным мониторингом, цель которых

---

<sup>15</sup> “Антропогенный” означает материал, который был произведен в результате химической обработки.

<sup>16</sup> Включая Тайвань, Китай.

состоит в обеспечении эффективного и безопасного метода опечатывания на установках для сухого хранения.

## Дистанционный мониторинг

24. В результате расширения использования систем дистанционного мониторинга продолжает повышаться действенность и эффективность осуществления гарантий. В течение 2010 года на 102 установках в 19 государствах использовались 258 систем гарантий с дистанционным мониторингом<sup>17</sup>. На рисунке 2 показано расширение использования дистанционного мониторинга за последние 12 лет. Количественные параметры фактической экономии объема инспекционной деятельности за счет внедрения дистанционного мониторинга определить сложно, поскольку он стал неотъемлемой составляющей многих подходов к применению гарантий и его воздействие на осуществление гарантий нельзя рассматривать изолированно. Тем не менее, согласно оценкам, в 2010 году, благодаря дистанционному мониторингу, было сэкономлено приблизительно 277 ЧДИ (человеко-дней инспекций).

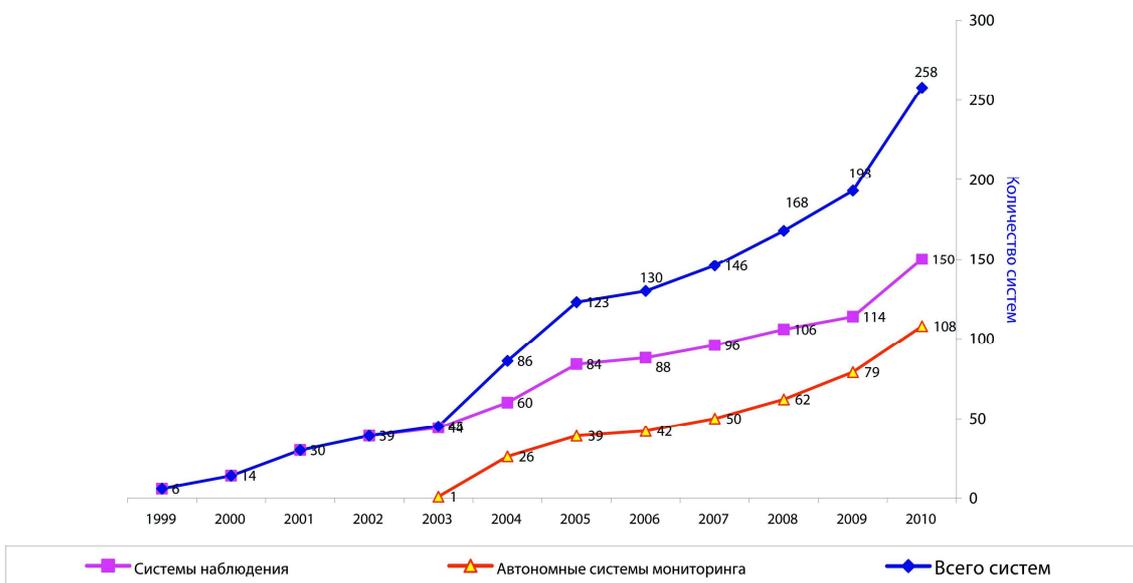


РИС. 2. Количество систем дистанционного мониторинга, использовавшихся в 1999–2010 годах.

25. Все имеющие отношение к гарантиям данные, поступающие с завода по переработке в Роккасё в Японии, в настоящее время ежедневно дистанционно передаются в Центральные учреждения Агентства через 26 систем наблюдения и автономного мониторинга. В 2010 году был завершён проект, осуществлявшийся совместно с Европейским космическим агентством с целью определения реальности обеспечения безопасной спутниковой связи для передачи данных по гарантиям, и существующая инфраструктура была использована для возобновления связи с отдельными удалёнными площадками. Внедрение этой системы, достигнутое при минимальных затратах, означает, что Секретариат располагает в настоящее время полностью безопасной, независимой спутниковой сетью, способной обеспечивать глобальный охват. В 2010 году на нескольких установках была внедрена также усовершенствованная система для создания потенциала дистанционного мониторинга передач отработавшего топлива на реакторах с перегрузкой на мощности, что, как ожидается, значительно уменьшит необходимость присутствия инспекторов на местах при возобновлении этих передач в 2011 году. В 2010 году общее количество электронных печатей, дистанционно передающих данные в Центральные учреждения Агентства, увеличилось до 147 (89 из которых представляют собой печати новой электрооптической системы опечатывания).

<sup>17</sup> Включая Тайвань, Китай.

## Совершенствование анализа проб

26. Аналитические услуги по гарантиям оказывают материально-техническую поддержку программе гарантий в отношении отбора, перевозки и анализа проб ядерного материала и окружающей среды. Анализ проб проводится Аналитической лабораторией по гарантиям Агентства (АЛГ), лабораторией на площадке завода по переработке в Роккасё, а также сетью аналитических лабораторий (САЛ), в которую входит АЛГ и 19 национальных лабораторий в государствах-членах. В 2010 году к САЛ присоединилась лаборатория в Бразилии, в результате чего расширилось географическое распределение этой сети<sup>18</sup>.

27. В 2010 году в соответствии со своим ориентированным на конкретные результаты подходом к управлению программой Агентство приняло ответственность за АЛГ (состоящую из Лаборатории ядерных материалов и Лаборатории анализа проб окружающей среды, обе из которых расположены в Зайберсдорфе), а также САЛ и лабораторию на площадке завода по переработке в Роккасё под единое административное руководство.

## Анализ информации

28. В течение всего года Агентство продолжало повышать свой потенциал в области сбора и обработки данных, анализа и оценки информации, формирования знаний и надежного распространения информации таким образом, чтобы это способствовало созданию эффективной системы гарантий, "основанной на получаемой информации".

29. Для обеспечения уверенности в том, что нет никаких признаков переключения заявленного ядерного материала и никаких признаков незаявленной деятельности, необходимо обрабатывать, анализировать и оценивать большие объемы данных. Например, были получены и оценены более 17 000 отчетов и заявлений государств; были подтверждены около 440 000 операций, связанных с ядерными материалами, в результате чего свыше 500 официальных заявлений об инвентарных количествах ядерных материалов и связанных с ними операциях были предоставлены государствам. Кроме того, были проведены 160 оценок баланса материала на 44 установках по обращению с материалом в балк-форме; были оценены 460 проб для разрушающего анализа и проверены более 865 предметов с помощью количественного НРА; а также были оценены результаты лабораторного анализа 490 проб окружающей среды, отобранных в 45 государствах. С целью повышения качества отчетов государств, им были предоставлены конкретные возможности для подготовки кадров в области учета ядерных материалов и составления соответствующей отчетности, а также в отношении проведения измерений и разработки концепций баланса материала.

30. В сотрудничестве с международными экспертами Агентство выпустило новое издание *Справочника по международным целевым значениям* ("МЦЗ 2010") для анализа ядерных материалов. "МЦЗ 2010" представляет собой международный справочный материал для оценки качества систем учетных измерений.

31. Агентство выпустило 45 докладов с анализом торговых операций в поддержку процесса оценки применения гарантий в государствах с целью проверки полноты представляемых ими заявлений и деятельности по контролю на местах. Кроме того, в 2010 году в целях дальнейшего разъяснения государства-члены предоставили Агентству информацию по 196 запросам относительно закупок, связанных с ядерной торговлей (а также ответы на 141 запрос по предыдущему году). В сентябре 12 государств-членов приняли участие в семинаре-практикуме под названием "Сбор информации о торговых операциях, имеющих отношение к гарантиям", который проводился в рамках программы информационно-просветительской деятельности Агентства с целью улучшения предоставления такой информации.

---

<sup>18</sup> В настоящее время лаборатории в Бельгии, США и Франции проходят аттестацию для проведения анализа ядерного материала и, как ожидается, присоединятся к САЛ.

32. В 2010 году 377 коммерческих спутниковых изображений были приобретены и оценены в поддержку деятельности по проверке гарантий с использованием новых коммерческих зондов более высокого разрешения с целью повышения потенциала мониторинга площадок и установок во всем мире. Эти изображения были получены с 22 различных спутников наблюдения Земли. С новыми поставщиками изображений были заключены контракты с целью диверсификации источников и обеспечения целостности и подлинности спутниковых изображений. Использование анализа изображений продолжает оставаться весьма полезным, особенно там, где доступ на площадки либо ограничивается, либо не предоставляется. Сохраняющийся спрос на картографические продукты стимулировал производство большого числа стандартизованных карт, трехмерных продуктов визуализации и интерактивных геопространственных инструментальных средств с целью оказания помощи в проводимой Агентством работе по проверке.

33. Система получения информации из открытых источников была расширена путем добавления около 8600 новых единиц информации. В течение года уведомление о событиях, значимых с точки зрения гарантий, обеспечивалось путем внутреннего распространения более 3000 статей в ежедневных и еженедельных информационных бюллетенях. Исследование информации из открытых источников способствовало также проведению анализа спутниковых изображений и скрытых сетей закупок, а также оценке инцидентов, связанных с оборотом ядерного материала.

## **Важные проекты в сфере гарантий**

### ***ИРП***

34. Осуществление проекта технического обновления (ИРП) Информационной системы МАГАТЭ по гарантиям обеспечит создание комплексной информационной среды, которая будет поддерживать легкую и экономически эффективную оценку деловой деятельности департамента по внедрению системы гарантий, полностью основанной на получаемой информации. В 2010 году был достигнут значительный прогресс в оказании главных услуг ИРП, таких, как управление справочными данными, обработка данных, предоставляемых государствами и составление комплексных графиков и планов, а также внедрение систем отслеживания информации.

35. Для обеспечения надлежащего удовлетворения информационных потребностей департамента в рамках ИРП была проведена всеобъемлющая оценка содержания существующих систем данных и связанных с ними процессов. В 2010 году в процесс осуществления ИРП были внедрены "ролевые" инструментальные средства контроля доступа с целью разрешения доступа к информации в Секретариате только уполномоченным пользователям согласно принципу служебной необходимости. После значительной "очистки данных" значительная доля информации, хранившейся в центральном компьютере, была уже переведена в новую среду. В 2010 году началось также осуществление еще одного значительного проекта, направленного на предоставление Агентству геопространственной информационной системы, облегчающей анализ и распространение информации.

### ***Завод по изготовлению МОХ-топлива в Японии***

36. В октябре 2010 года началось строительство завода по изготовлению МОХ-топлива в Японии (J-МОХ), ввод в эксплуатацию которого (с использованием урана и МОХ порошка) ожидается в середине 2015 года, а коммерческая эксплуатация запланирована на середину 2016 года. В 2010 году Агентство приступило к детальной разработке и производству некоторых видов оборудования, которое потребуется для этого завода и будет, как ожидается, установлено в 2013–2014 годах.

### ***Проект по новаторским технологиям***

37. В рамках проекта по новаторским технологиям были определены и разработаны концепции передовых технологий, способных обнаруживать незаявленную деятельность и обеспечивать общую поддержку осуществлению гарантий. В ходе осуществления этого проекта основное внимание уделяется, главным образом: разработке новаторских технологий для геологических хранилищ; обнаружению на местах атмосферных газообразных соединений (для проверки состояния перерабатывающих установок, а

также отсутствия незаявленной деятельности); определению индикаторов и признаков ядерного топливного цикла, полезных для целей гарантий; а также применению коммерческих лазерных методов отбора и анализа проб.

### ***Чернобыль***

38. Цель проекта осуществления гарантий на Чернобыльской АЭС состоит в том, чтобы разработать подходы к осуществлению гарантий и контрольно-измерительные приборы для осуществления обычных гарантий на установках на площадке Чернобыльской АЭС. В 2010 году была выбрана и закуплена новая система наблюдения, а также было усовершенствовано уже установленное оборудование для наблюдения и дозиметрического контроля.

### ***ЭКАС***

39. Агентство продолжало осуществлять проект под названием "Повышение потенциала аналитических служб по гарантиям (ЭКАС)" с целью поддержания и расширения своих возможностей в отношении проведения независимого и своевременного анализа ядерного материала и проб окружающей среды.

40. В апреле 2010 года началось сооружение дополнительных помещений Чистой лаборатории для размещения вторично-ионного масс-спектрометра с увеличенной геометрией (ВИМС-УГ). Благодаря частичному финансированию из регулярного бюджета Агентства и крупным взносам ряда государств-членов<sup>19</sup>, к концу года было завершено строительство здания и началась работа по монтажу механического и электрического оборудования. Ожидается, что ВИМС-УГ, который повысит и обеспечит устойчивость потенциала Агентства в области анализа частиц для проб окружающей среды, будет установлен в 2011 году.

41. Кроме того, в 2010 году было завершено концептуальное проектирование новой Лаборатории ядерного материала (ЛЯМ) для анализа проб ядерного материала и началось детальное проектирование; при условии наличия финансирования, строительство планируется начать в 2011 году. Этап проектирования ЛЯМ частично финансировался из регулярного бюджета Агентства при дополнительных взносах государств-членов. Требуется дальнейшие взносы для обеспечения полного финансирования с целью завершения (намеченного на 2014 год) проекта.

## **Поддержка**

### ***Подготовка специалистов по гарантиям***

42. Для обеспечения наличия специалистов, способных удовлетворять будущие, а также нынешние потребности, Агентство должно постоянно развивать навыки своих сотрудников (рис. 3). По мере изменения требований, предъявляемых к специалистам по гарантиям, изменяется также и учебная программа подготовки кадров Агентства. В течение года было проведено около 70 учебных курсов.

---

<sup>19</sup> Германия, Ирландия, Испания, Канада, Республика Корея, США, Чешская Республика и Япония.



*Рис. 3. Инспектора по гарантиям на ядерной установке.*

43. С целью введения в курс дела нового поколения из 20 недавно набранных инспекторов был организован "Вводный курс по гарантиям Агентства" (ВКГА), а также проведена другая базовая подготовка, в том числе учения на конкретных типах установок, курсы по применению методов гарантий и совершенствованию навыков наблюдательности и общения. Агентство организовало также подготовку повышенного уровня по ряду более специализированных тем, включая такие, как: спутниковые изображения; индикаторы распространения для различных типов установок ядерного топливного цикла; проверка отработавшего топлива; и методы проверки плутония. В рамках новых или обновленных курсов, которые организовывались в течение года, основное внимание уделялось, главным образом, обучению кураторов стран и аналитиков знаниям и навыкам, необходимым для проведения оценок на уровне государства.

44. Агентство организовало также десятимесячную программу стажировок в области гарантий для шести молодых выпускников вузов и младших специалистов из развивающихся стран. Цели этой программы состоят в том, чтобы подготовить стажеров к трудоустройству в их странах в области мирного использования атомной энергии, а также увеличить число квалифицированных кандидатов из развивающихся стран для возможного приема на работу в качестве инспекторов по гарантиям либо в Агентство, либо в их национальные организации, связанные с ядерной деятельностью.

### ***Менеджмент качества***

45. В 2010 году Агентство продолжало внедрять систему менеджмента качества. Была проведена специальная подготовка персонала, с тем чтобы повысить его осведомленность об этой системе, расширить использование системы отчетов о корректирующих действиях, поддержать непрерывный процесс технологических усовершенствований и улучшить систему контроля документации. Усилия по управлению знаниями были сосредоточены на сохранении важнейших профессиональных знаний сотрудников, выходящих на пенсию. Агентство провело проверки процесса составления ежегодных докладов об осуществлении гарантий, а также использования ролевых концепций безопасности информационных систем. Кроме того, Агентство завершило разработку, провело независимое авторитетное рассмотрение и подтвердило пригодность методологии расчета затрат, которая позволяет ему определять и контролировать затраты на осуществление гарантий, а также сравнивать затраты на различные варианты осуществления гарантий.

### ***Постоянная консультативная группа по осуществлению гарантий***

46. В течение 2010 года Постоянная консультативная группа по осуществлению гарантий (САГСИ) провела две серии заседаний, на которых рассмотрела: концепции дистанционного мониторинга; вопросы проверки начальной стадии ядерного топливного цикла; деятельность Агентства в области новых технологий и "учета требований гарантий при проектировании"; деятельность в сфере стратегического планирования; усилия по дальнейшей разработке концепции оценки деятельности по

гарантиям на уровне государства для всех государств на базе системы гарантий, полностью основанной на получаемой информации; а также подготовку специалистов по гарантиям и управление знаниями в Агентстве.

## **Планы на будущее**

### ***Стратегическое планирование***

47. В 2010 году Агентство продолжало применять для программы гарантий методологию долгосрочного стратегического планирования. Оно проводило оценку риска по вопросам потенциального стратегического значения и разработало стратегии их решения в предстоящие годы. В одобренном в Секретариате в августе 2010 года Долгосрочном стратегическом плане (на 2012-2023 годы) рассматриваются концептуальная основа гарантий, юридические полномочия, технический потенциал (экспертные знания, оборудование и инфраструктура), а также людские и финансовые ресурсы, необходимые для проводимой Агентством проверки. В нем рассматриваются также вопросы связи, сотрудничества и партнерских отношений с заинтересованными сторонами Агентства и предлагаются различные инициативы по усовершенствованию. Этот план был представлен на симпозиуме по международным гарантиям, состоявшемся в ноябре 2010 года, и будет периодически пересматриваться и обновляться.

### ***Переход к системе гарантий, полностью основанной на получаемой информации***

48. Для того чтобы создать систему гарантий, полностью основанную на получаемой информации, Агентство активизировало свою работу по укреплению связей между процессом оценки гарантий в государстве и инспекционной деятельностью с целью их слияния в конечном итоге. Цель состоит в обеспечении того, чтобы вся имеющая отношение к гарантиям информация о ядерной программе какого-либо государства, в том числе ответная информация о деятельности на местах, оценивалась совместно многопрофильными группами экспертов в рамках Агентства. Цель состоит не только в формировании выводов в связи с осуществлением гарантий, но и в определении оптимального комплекса видов деятельности по гарантиям для конкретного государства, которые необходимо осуществить, как на местах, так и в Центральных учреждениях Агентства.

### ***Симпозиум по гарантиям***

49. В ноябре Агентство провело в Вене свой 11-й симпозиум по международным гарантиям. На нем присутствовало приблизительно 670 участников из 64 государств и 17 международных организаций. Цель состояла в том, чтобы способствовать диалогу и обмену информацией по теме "Подготовка к решению будущих задач в области проверки" между Секретариатом, государствами-членами, представителями ядерной отрасли и членами более широкого сообщества по вопросам гарантий и ядерного нераспространения. Секретариатом был представлен план осуществления системы гарантий, которая в большей степени ориентирована на достижение целей, сосредоточена на уровне государства и основана на всей доступной информации, имеющей отношение к гарантиям. На основе Долгосрочного стратегического плана (на 2012-2023 годы) в рамках основных заседаний участники обсудили стратегические приоритеты Агентства в отношении решения будущих задач в областях: расширения сотрудничества между Агентством и его государствами-членами; укрепления технического потенциала Агентства (подходы к применению гарантий, технологии и инфраструктура); поддержания собственного потенциала оценки гарантий в государстве (например, сбор и оценка информации); развития своей организационной культуры; и управления кадровыми ресурсами и знаниями по гарантиям.

### ***Программа научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ***

50. Деятельность в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, осуществляемая при помощи программ поддержки со стороны государств-членов (ППГЧ), необходима для решения будущих задач, связанных с осуществлением гарантий. В конце 2010 года 21 государство и

межправительственная организация<sup>20</sup> имели совместные с Агентством программы поддержки более 300 задач, стоимостью свыше 20 млн. евро в год.

51. Программа исследований и разработок для ядерной проверки на 2010–2011 годы, которая отражает необходимость достижения большей эффективности и действенности, состоит из 24 проектов в таких областях, как разработка технологии проверки, концепции гарантий, обработка и анализ информации и подготовка кадров. В 2010 году Секретариат завершил рассмотрение деятельности в области НИОКР, которая осуществлялась в течение предыдущие двух лет, и представил выводы в *двухгодичном докладе о Программе исследований и разработок для ядерной проверки на 2008–2009 годы*. Для обеспечения возможностей планирования Агентство приняло в 2010 году решение подготовить долгосрочный план НИОКР.

52. В течение 2010 года Агентство организовало ряд совещаний и семинаров-практикумов, в особенности, проводимое раз в два года совещание координаторов ППГЧ, а также взаимодействовало с другими организациями, занимающимися НИОКР в области гарантий, такими, как Европейская ассоциация по исследованиям и разработкам в области гарантий (ЕСАРДА) и Институт по обращению с ядерными материалами (ИОЯМ).

### ***Гарантии на будущих установках***

53. Для действенного и эффективного осуществления гарантий на новой установке концепции гарантий необходимо рассматривать на начальных стадиях планирования проекта. Это не только повышает устойчивость установки с точки зрения распространения, но и позволяет также вносить изменения в конструкцию, когда затраты на такие изменения относительно невысоки.

54. Агентство уже ведет подготовку к осуществлению в будущем гарантий на установках новых типов (например, в геологических хранилищах и на установках по высокотемпературной переработке). В этой связи Агентство, в частности, провело оценку подходов к осуществлению гарантий для конкретных типов установок, анализ устойчивости с точки зрения распространения ядерно-энергетических систем и рассмотрение мер по гарантиям, требующихся на ранних стадиях проектирования установки.

55. В 2010 году Агентство, Евратом и государственные компетентные органы и ядерные операторы Финляндии и Швеции продолжали разработку подходов к осуществлению гарантий с целью передачи отработавшего топлива с реакторов на установки по герметизации и в геологические хранилища для окончательного захоронения.

56. Агентство оказывало содействие оценке устойчивых с точки зрения распространения ядерно-энергетических систем в рамках своего Международного проекта по инновационным ядерным реакторам и топливным циклам (ИНПРО) и Международного форума "Поколение-IV" (МФП) посредством участия в совещаниях и оказания помощи в завершении подготовки доклада "Устойчивость с точки зрения распространения: анализ путей приобретения/переключения" (PRADA).

57. В 2010 году концепция "учета требований гарантий при проектировании" вызвала растущий интерес и Агентство руководило усилиями, направленными на достижение консенсуса в отношении задач заинтересованных сторон и уточнение главных принципов. Например, данный вопрос обсуждался на многочисленных заседаниях симпозиума по гарантиям в ноябре, и Агентство оказало основную поддержку тем рабочим группам, которые занимались уточнением этой концепции на третьем Международном совещании по следующему поколению гарантий, которое состоялось в декабре 2010 года в Вашингтоне, округ Колумбия.

---

<sup>20</sup> Австралия, Аргентина, Бельгия, Бразилия, Венгрия, Германия, Испания, Канада, Китай, Нидерланды, Республика Корея, Российская Федерация, Соединенное Королевство, США, Финляндия, Франция, Чешская Республика, Швеция, Южная Африка и Япония, а также Европейская комиссия.

Техническое сотрудничество



# Управление техническим сотрудничеством в целях развития

## **Цель**

*Внести вклад в обеспечение устойчивых социально-экономических выгод в государствах-членах и их самостоятельности в применении ядерных методов.*

1. Программа технического сотрудничества Агентства направлена на создание кадрового и организационного потенциалов в государствах-членах, с тем чтобы они могли удовлетворять местные потребности и решать глобальные вопросы путем безопасного использования ядерных технологий.

2. В рамках этой программы основное внимание уделяется: улучшению здравоохранения (Рис. 1); поддержке сельскохозяйственного производства и продовольственной безопасности; совершенствованию управления водными ресурсами; решению экологических проблем; а также поддержке устойчивого энергетического развития, включая использование ядерной энергетики для производства электроэнергии. За рамки этих приоритетов развития выходит решение таких трансграничных вопросов на благо человечества, как содействие безопасности и физической безопасности, а также создание в государствах-членах потенциала, который обеспечивает уверенность в том, что ядерная технология используется в соответствии с самыми высокими нормами безопасности. Осуществление этой программы способствует достижению нескольких целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия ООН.



*РИС. 1. Осуществление проектов технического сотрудничества во всем мире помогает создать новый корпус подготовленных специалистов, которые уже находятся на переднем крае борьбы с раком.*

## **Управление программой технического сотрудничества Агентства**

3. В 2010 году Агентство завершило второй год своего текущего цикла технического сотрудничества. В начале года было начато осуществление девяти новых национальных проектов этого цикла. В течение года были закрыты 384 завершенных проекта. По состоянию на конец 2010 года активно осуществлялись

в общей сложности 890 проектов, и еще 210 проектов находились в стадии закрытия. Приоритетами государств-членов, которые нашли отражение в распределении тематики программы, являлись здоровье человека, продовольствие и сельское хозяйство и вопросы, связанные с безопасностью.

## **Рамочные программы для стран и РПООНПР**

4. Разработка рамочных программ для стран (РПС) является ключевым компонентом стратегической работы по предварительному планированию цикла программы технического сотрудничества, поскольку оно обеспечивает контекст для деятельности в области технического сотрудничества на национальном уровне. Агентство продолжало укреплять на всех уровнях координацию с деятельностью Организации Объединенных Наций в области развития, и с этой целью продолжало участвовать в разработке рамочных программ Организации Объединенных Наций по оказанию помощи в целях развития (РПООНПР). По состоянию на конец 2010 года были подписаны 14 РПООНПР, и специалисты-кураторы проектов технического сотрудничества (сотрудники по вопросам управления программами (СВУП)) принимали участие в процессах разработки еще 48 РПООНПР. Для 75 государств-членов были подготовлены документы с изложением внутренних инструкций по поддержанию связей между РПС и национальными РПООНПР. Предварительная работа такого характера помогает: обеспечить включение применения ядерных методов в существующие инициативы и планы в области развития; определить области, где такие методы могли бы внедряться с пользой; и установить потенциальные области сотрудничества с внешними партнерами.

## **Подготовка к программному циклу 2012–2013 годов**

5. В рамках деятельности по подготовке к программному циклу технического сотрудничества на 2012–2013 годы основное внимание уделялось определению национальных приоритетов развития, а также согласованному страновому планированию и разработке программ, ориентированных на конкретные результаты, закладке основы для эффективного контроля, самооценки и независимого анализа. Все государства-члены получили "Руководящие принципы планирования и разработки проектов Программы технического сотрудничества МАГАТЭ". Эти руководящие принципы призваны оказать заинтересованным сторонам помощь в планировании и разработке проектов для этой программы, а также последовательно обеспечить высокое качество всех проектных документов и всей программы технического сотрудничества. Впервые каждому государству-члену было предложено представить Записку о программе для страны (ЗПС), а не набор отдельных проектных концепций. ЗПС представляет собой комплексный обзор планируемой национальной программы и содержит информацию о процессе консультаций и определение приоритетов, а также краткое изложение состояния национальной инфраструктуры регулирования безопасности. Она содержит также предлагаемые для страны проектные концепции, перечисленные в порядке приоритетности. ЗПС позволяет государству-члену комплексно определять свои приоритеты и обеспечивает поддержку более стратегической и согласованной программы для страны, которая ориентирована на национальные потребности развития и техническую поддержку, предлагаемую Агентством. В общей сложности было получено 117 ЗПС, содержащих 807 национальных проектных концепций. Кроме того, 280 региональных и 28 межрегиональных проектных концепций были представлены в форме обобщенных записок о программе.

## **Структура управления программным циклом**

6. Процесс планирования и разработки программы технического сотрудничества был пересмотрен и усовершенствован с целью смещения акцента с уровня проекта до уровня программы. Эту методологию поддерживают новые записки о национальных, региональных и межрегиональных программах. Ожидается, что применение этого единого подхода к планированию программы приведет к разработке более взаимосвязанной, стратегической программы технического сотрудничества.

7. Критерии рассмотрения с целью обеспечения качества разработки программы и проектов были дополнительно усовершенствованы и включены в ИТ платформу Структуры управления программным циклом (СУЩ) в поддержку подготовки к программному циклу 2012–2013 годов.

## **Межведомственная координация**

8. В течение 2010 года были пересмотрены направления деятельности (НД) в области технического сотрудничества, которые используются для обозначения основной тематики предлагаемых проектов и определения технической поддержки, требующейся для осуществления проектов. Число НД было сокращено со 131 до 30, что обеспечило более оптимальное удовлетворение Агентством потребностей государств-членов. Новые направления деятельности используются при разработке программы на 2012–2013 годы. Они имеются также на ИТ платформе СУПЦ.

## **"В контакте"**

9. В 2010 году было начато экспериментальное осуществление первого этапа системы "В контакте" (<http://intouch.iaea.org>) - интерактивной платформы для онлайн-связи представителей сообщества технического сотрудничества. В настоящее время система "В контакте" позволяет зарегистрированным пользователям составлять и поддерживать в режиме он-лайн свои профили профессиональных данных, а также подавать заявления на участие в стажировках, научных командировках, учебных курсах или совещаниях, или на получение назначений в качестве экспертов/лекторов. Эта система позволяет также ознакомиться в режиме он-лайн с историей участия зарегистрированных пользователей в программе технического сотрудничества. Кроме того, система "В контакте" содержит базу данных по учреждениям, предлагающим подготовку кадров и экспертные знания, а также информацию о программах и руководящие принципы.

## **Интеграция с ЭЙПС**

10. Поскольку разработка, осуществление и контроль программы технического сотрудничества в большой степени зависят от специализированных инструментальных средств ИТ, в 2010 году значительная усилия были затрачены на обеспечение эффективного внедрения Единой информационной системы обслуживания программ Агентства (ЭЙПС). Особое внимание уделялось процессам взаимодействия с государствами-членами в разработке и осуществлении программы технического сотрудничества.

## **Координация с международными организациями**

11. Агентство сотрудничало со странами, которых затронули последствия эксплуатации бывших объектов по производству урана в Центральной Азии, а также с несколькими учреждениями Организации Объединенных Наций и международными партнерами. В рамках этой деятельности основное внимание уделялось разработке и осуществлению соответствующих контрмер, направленных на улучшение существующей ситуации с точки зрения облучения и сокращение связанных с этим экологических рисков. Агентство сотрудничало также с Казахстаном в завершении определения радиологических характеристик Семипалатинского полигона с целью предоставления национальным компетентным органам всеобъемлющей информации в поддержку принятых решений.

12. Техническому и административному руководству в Латинской Америке оказывается помощь путем содействия заключению двусторонних соглашений о сотрудничестве и усилении поддержки структуры управления Регионального соглашения о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне (АРКАЛ).

13. В Африке продолжали предприниматься усилия с целью укрепления партнерских отношений с Комиссией Африканского союза (КАС) в связи с деятельностью Координационного бюро Панафриканской кампании по ликвидации мухи цеце и трипаносомоза (ПАТТЕК), а также активизации организационного взаимодействия и синергических связей с Департаментом мира и безопасности КАС после вступления в силу Пелиндабского договора 15 июля 2009 года. КАС намерена добиваться получения от Агентства активной консультативной поддержки для обеспечения оперативного функционирования Африканской комиссии по ядерной энергии (АКЯЭ), созданной в соответствии с этим Договором, а также способствовать будущему взаимодействию между АКЯЭ и Африканским региональным соглашением о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (АФРА).

## **Региональные соглашения и разработка программ**

14. Заключение региональных соглашений с группами государств-членов содействует развитию горизонтального сотрудничества и достижению целей обеспечения самостоятельности и устойчивости. Взаимодействие с этими группами привело к укреплению региональных программ, сосредоточило усилия на приоритетах, определенных на региональном уровне, и обеспечило сбалансированность и взаимодополняемость между национальными и региональными программами.

15. В 2010 году Агентство оказало поддержку мерам, принятым после проведения в рамках АФРА Семинара высокого уровня по рассмотрению политики. Основное внимание уделяется созданию Региональной основы стратегического сотрудничества АФРА (РОСС), реализации стратегии АФРА в области развития кадровых ресурсов и управлению ядерными знаниями, а также финансированию и расширению партнерских отношений в рамках АФРА.

16. В регионе Азии и Тихого океана была обновлена Среднесрочная стратегия Регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (РСС) и принят профиль стратегических данных, определяющих приоритеты на 2012–2017 годы. В рамках Соглашения о сотрудничестве для арабских государств в Азии при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и технологией областях (АРАЗИЯ) разрабатывается собственный профиль стратегических данных. Была разработана региональная основа взаимодействия для деятельности Агентства в области технического сотрудничества в районе Азии и Тихого океана. В рамках этой основы определяются потенциальные области и возможности регионального сотрудничества, а также средства и методы для конкретного осуществления и обмена знаниями.

17. В Европе в феврале 2010 года государства-члены приняли стратегию осуществления программы технического сотрудничества в этом регионе. Это укрепляет согласованность программы с политикой Агентства, повышает критерии качества разработки программы и расширяет региональное сотрудничество, а также содействует трехстороннему сотрудничеству в этом регионе.

18. В Латинской Америке количество уполномоченных центров, которые оказывают поддержку осуществлению программы АРКАЛ, увеличилось с 33 до 35. В рамках деятельности, осуществляемой в этом регионе, основное внимание уделяется таким инициативам АРКАЛ, как создание коммуникационной платформы и осуществление Плана действий стратегического альянса.

## **Информационно-просветительская деятельность и связь**

19. В 2010 году информационно-просветительская деятельность Секретариата была сосредоточена на проведении серии неофициальных совещаний и брифингов для государств-членов. Например, на семинаре, посвященном деятельности в области технического сотрудничества, постоянным представителям был представлен всеобъемлющий обзор этой программы. Агентство расширило также информационно-просветительскую деятельность путем обеспечения своего присутствия в сети Twitter и уделения особого внимания техническому сотрудничеству на своей странице в сети Facebook. Сеть YouTube использовалась для обмена с национальными представителями по связи короткими учебными видеоматериалами о СУПЦ на английском, французском и испанском языках.

## **Основные итоги финансовой деятельности**

20. Обязательства по взносам в ФТС составили в общей сложности 78,4 млн. долл. (не включая расходы по национальному участию (РНУ) и начисленные расходы по программе (НПП)) по сравнению с плановой цифрой 85 млн. долл., при этом степень достижения в конце 2010 года была на уровне 92,3%. Выплаты в отношении плановой цифры ФТС на 2010 год в конце 2010 года составили в общей сложности 74,7 млн. долл. при степени достижения (уровня выплат) в размере 87,9% (Рис. 2). Разница между обязательствами по взносам и их выплатами (3,7 млн. долл.) обусловлена, главным образом, получением взносов в ФТС на 2010 год в начале января 2011 года. Использование этих ресурсов привело к достижению степени осуществления в размере 73,9%.

21. Для программы в целом (включая внебюджетные взносы, РНУ, НРП, взносы натурой и разные поступления) новые ресурсы составили 127,6 млн.долл. Степень осуществления в 2010 году, измеренная в сравнении со скорректированной программой, для ФТС и внебюджетной части достигла уровня 76,6%.



Рис. 2. Степень достижения в отношении выплат в ФТС в течение 2001–2010 годов, по состоянию на 31 декабря 2010 года.

### Законодательная помощь

22. В рамках своей программы технического сотрудничества Агентство продолжало оказывать законодательную помощь в ответ на запросы государств-членов. В частности, были организованы четыре международных и региональных семинара-практикума. Кроме того, Агентство оказывало двустороннюю законодательную помощь конкретным странам - главным образом посредством предоставления 26 государствам-членам письменных замечаний и консультаций по разработке проектов национального ядерного законодательства.

23. По запросу государств-членов Агентство организовало для ряда лиц краткосрочные научные командировки в Центральные учреждения. Кроме того, были предоставлены долгосрочные стажировки, которые позволили отдельным лицам приобрести практический опыт в области ядерного права.

24. Посредством предоставления лекторов и финансирования участников в рамках соответствующих проектов технического сотрудничества Агентство продолжало принимать участие в педагогической деятельности, проводившейся Всемирным ядерным университетом и Международной школой по ядерному праву.



# Приложение

- Таблица А1. Ассигнование и использование ресурсов регулярного бюджета в 2010 году
- Таблица А2. Внебюджетные средства в поддержку регулярного бюджета в 2010 году
- Таблица А3. Выплаты по техническим областям и регионам в 2010 году
- Таблица А4. Количество ядерного материала в конце 2010 года, по типам соглашений
- Таблица А5. Количество установок, находившихся под гарантиями в 2010 году
- Таблица А6. Заключение соглашений о гарантиях, дополнительных протоколов и протоколов о малых количествах
- Таблица А7. Участие государств в многосторонних договорах, для которых Генеральный директор является депозитарием, заключение пересмотренных дополнительных соглашений и принятие поправок к статьям VI и XIV.A Устава Агентства
- Таблица А8. Конвенции, разработанные и принятые под эгидой Агентства, и/или конвенции, депозитарием которых является Генеральный директор
- Таблица А9. Действующие и сооружаемые ядерные энергетические реакторы в мире
- Таблица А10. Услуги по комплексному рассмотрению вопросов регулирования (ИРПС), миссии в 2010 году
- Таблица А11. Консультативные миссии по регулирующей инфраструктуре для контроля радиоактивных источников в 2010 году
- Таблица А12. Группа по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ), миссии в 2010 году
- Таблица А13. Независимое авторитетное рассмотрение опыта достижения эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР), миссии в 2010 году
- Таблица А14. Рассмотрение аспектов безопасности долгосрочной эксплуатации (САЛТО), миссии в 2010 году
- Таблица А15. Комплексная оценка безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР), миссии в 2010 году
- Таблица А16. Рассмотрение аварийной готовности (ЭПРЕВ), миссии в 2010 году
- Таблица А17. Международная консультативная служба по физической ядерной безопасности (ИНССерв), миссии в 2010 году
- Таблица А18. Международная консультативная служба по физической защите (ИППАС), миссии в 2010 году
- Таблица А19. Консультативная служба МАГАТЭ по ГСУК (ИССАС), миссии в 2010 году
- Таблица А20. Международная группа по рассмотрению вероятностных оценок безопасности (ИПСАРТ), миссии в 2010 году
- Таблица А21. Международная группа экспертов (МГЭ), миссии в 2010 году
- Таблица А22. Проекты координированных исследований, осуществление которых было начато в 2010 году
- Таблица А23. Проекты координированных исследований, осуществление которых было завершено в 2010 году
- Таблица А24. Публикации, выпущенные в 2010 году
- Таблица А25. Учебные курсы, семинары и семинары-практикумы в 2010 году
- Таблица А26. Соответствующие веб-сайты Агентства
- Таблица А27. Установки, находящиеся под гарантиями Агентства или содержащие поставленный под гарантии материал, по состоянию на 31 декабря 2010 года

---

**Примечание:** таблицы А22-А27 имеются в электронной форме на прилагаемом компакт-диске.



**Таблица А1. Ассигнование и использование ресурсов регулярного бюджета в 2010 году  
(если не указано иное, суммы в этой таблице приводятся в евро)**

Программа/основная программа	Бюджет		Расходы			Неиспользовано (перерасходовано) скорректирован бюджет	Остаток (7)
	Первонач. суммы по курсу 1 долл. за 1 евро	Скорректировано по курсу 1,3248 <sup>a</sup> долл. за 1 евро	Исключая переводы в Фонд основных капиталовложений	Суммы, переведенные в основных капиталовложений <sup>b</sup>	Всего		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(3) + (4) (5)	(2) - (5) (6)	
<b>Доля рег. бюджета, относящаяся к оперативной и период. деятельности</b>							
<b>1. Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука</b>							
Общее управление, координация и общие виды деятельности	1 056 341	999 304	987 933	410 000	1 397 933	(398 629)	-
Ядерная энергетика	6 683 614	6 270 745	5 779 608	-	5 779 608	491 137	-
Технологии ядерного топливного цикла и материалов	3 130 847	2 921 764	2 794 087	-	2 794 087	127 677	-
Создание потенциала и сохранение ядерных знаний для устойчивого энергетического развития	11 226 453	10 649 659	9 841 795	-	9 841 795	807 864	-
Ядерная наука	9 693 404	9 238 570	8 666 768	-	8 666 768	571 802	-
<b>Итого, основная программа 1</b>	<b>31 790 659</b>	<b>30 080 042</b>	<b>28 070 191</b>	<b>410 000</b>	<b>28 480 191</b>	<b>1 599 851</b>	-
<b>2. Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды</b>							
Общее управление, координация и общие виды деятельности	4 502 838	4 322 420	3 997 287	480 000	4 477 287	(154 867)	-
Управление координированной исследовательской деятельностью	688 359	657 853	650 225	-	650 225	7 628	-
Продовольствие и сельское хозяйство	11 209 046	10 725 409	10 797 544	-	10 797 544	(72 135)	-
Здоровье человека	9 015 728	8 555 042	8 181 915	-	8 181 915	373 127	-
Водные ресурсы	3 291 307	3 135 165	3 052 746	-	3 052 746	82 419	-
Окружающая среда	5 723 602	5 439 714	5 467 557	-	5 467 557	(27 843)	-
Производство радиоизотопов и радиационная технология	2 120 951	2 006 405	1 865 841	-	1 865 841	140 564	-
<b>Итого, основная программа 2</b>	<b>36 551 831</b>	<b>34 842 008</b>	<b>34 013 115</b>	<b>480 000</b>	<b>34 493 115</b>	<b>348 893</b>	-
<b>3. Ядерная безопасность и физическая ядерная безопасность</b>							
Укрепление глобального режима яд. безоп. и физ. яд. безопасности	755 029	713 059	832 745	380 000	1 212 745	(499 686)	-
Укрепление инфраструктуры яд. безоп. и физ. яд. безопасности и совершенствование механизма создания потенциала	224 350	216 951	200 638	-	200 638	16 313	-
Укрепление коммуникации и управления ядерными знаниями	236 661	229 224	127 589	-	127 589	101 635	-
Готовность и реагирование в случае инцидентов и авар. ситуаций	3 307 712	3 109 572	2 994 154	-	2 994 154	115 418	-
Безопасность ядерных установок	9 405 649	8 899 745	8 491 819	-	8 491 819	407 926	-
Радиационная безопасность и безопасность перевозки	5 710 816	5 420 311	5 290 557	-	5 290 557	129 754	-
Обращение с радиоактивными отходами	6 714 011	6 340 880	6 179 329	-	6 179 329	161 551	-
Физическая ядерная безопасность	3 194 822	3 013 073	3 007 924	-	3 007 924	5 149	-
<b>Итого, основная программа 3</b>	<b>29 549 050</b>	<b>27 942 815</b>	<b>27 124 755</b>	<b>380 000</b>	<b>27 504 755</b>	<b>438 060</b>	-
<b>4. Ядерная проверка</b>							
Общее управление, координация и общие виды деятельности	1 148 036	1 087 833	1 449 248	1 580 000	3 029 248	(1 941 415)	-
Гарантии	120 394 548	114 253 999	107 143 416	-	107 143 416	7 110 583	-
<b>Итого, основная программа 4</b>	<b>121 542 584</b>	<b>115 341 832</b>	<b>108 592 664</b>	<b>1 580 000</b>	<b>110 172 664</b>	<b>5 169 168</b>	-
<b>5. Услуги в области политики, управления и администрации</b>							
<b>Итого, основная программа 5</b>	<b>77 594 649</b>	<b>74 973 176</b>	<b>71 401 824</b>	<b>1 010 000</b>	<b>72 411 824</b>	<b>2 561 352</b>	-
<b>6. Управление техническим сотрудничеством в целях развития</b>							
Управление техническим сотрудничеством в целях развития	18 455 888	17 607 080	16 795 120	240 000	17 035 120	571 960	-
<b>Итого, основная программа 6</b>	<b>18 455 888</b>	<b>17 607 080</b>	<b>16 795 120</b>	<b>240 000</b>	<b>17 035 120</b>	<b>571 960</b>	-
<b>Всего, оперативный бюджет</b>	<b>315 484 661</b>	<b>300 786 953</b>	<b>285 997 669</b>	<b>4 100 000</b>	<b>290 097 669</b>	<b>10 689 284</b>	-
<b>Потребности финансирования основных капиталовложений</b>							
1. Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука	-	-	-	-	-	-	-
2. Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды	-	-	-	-	-	-	-
3. Ядерная безопасность и физическая ядерная безопасность	-	-	-	-	-	-	-
4. Ядерная проверка	-	-	-	-	-	-	-
5. Услуги в области политики, управления и администрации	102 200	102 200	102 200	-	102 200	-	-
6. Управление техническим сотрудничеством в целях развития	-	-	-	-	-	-	-
<b>Всего, капиталный бюджет</b>	<b>102 200</b>	<b>102 200</b>	<b>102 200</b>	<b>-</b>	<b>102 200</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Всего, программы Агентства</b>	<b>315 586 861</b>	<b>300 889 153</b>	<b>286 099 869</b>	<b>4 100 000</b>	<b>290 199 869</b>	<b>10 689 284</b>	-
Компенсируемая работа для других	2 801 848	2 738 223	3 048 693	-	3 048 693	- (310 470) <sup>c</sup>	-
<b>Всего, по всем разделам</b>	<b>318 388 709</b>	<b>303 627 376</b>	<b>289 148 562</b>	<b>4 100 000</b>	<b>293 248 562</b>	<b>10 689 284 (310 470)</b>	-

<sup>a</sup> Резолюция GC(53)/RES/6 Генеральной конференции, сентябрь 2009 года, – пересчитано по среднему обменному курсу ООН 1,3248 долл. за 1 евро.<sup>b</sup> В соответствии с документом по программе и бюджету Агентства (GC(54)/2), выпущенным в августе 2010 года, с тем чтобы поддержать инвестиции в основную инфраструктуру, в Фонд основных капиталовложений было переведено 4,1 млн. евро.<sup>c</sup> Сумма (310 470 евро) представляет затраты на дополнительные услуги, предоставленные другим расположенным в ВМЦ организациям, а также проектам, финансируемым по линии ФТС и за счет внебюджетных ресурсов.

**Таблица А2. Внебюджетные средства в поддержку регулярного бюджета в 2010 году  
(если не указано иное, суммы в этой таблице приводятся в евро)**

Программа/основная программа	Суммы внебюджет- ных средств <sup>а</sup>	Ресурсы			Расходы на 31 дек. 2010 г.	Неисп. остаток (4) – (5) (6)
		Неисп. остаток на 1 янв. 2010 г.	Новые ресурсы в 2010 г.	Общая сумма, имевшаяся в 2010 г.		
	(1)	(2)	(3)	(2) + (3) (4)	(5)	(6)
<b>1.Ядерная энергетика, топливный цикл и ядерная наука</b>						
Общее управление, координация и общие виды деятельности	–	–	918 810	918 810	–	918 810
Ядерная энергетика	2 844 979	3 044 598	3 764 896	6 809 494	2 476 690	4 332 804
Технологии ядерного топливного цикла и материалов	343 657	173 680	631 713	805 393	316 582	488 811
Создание потенциала и сохранение ядерных знаний для устойчивого энергетического развития	–	114 700	269 692	384 392	110 699	273 693
Ядерная наука	336 332	1 508 535	868 927	2 377 462	640 390	1 737 072
<b>Итого, основная программа 1</b>	<b>3 524 968</b>	<b>4 841 513</b>	<b>6 454 038</b>	<b>11 295 551</b>	<b>3 544 361</b>	<b>7 751 190</b>
<b>2.Ядерные методы для развития и охраны окружающей среды</b>						
Общее управление, координация и общие виды деятельности	–	124 319	–	124 319	77 021	47 298
Управление координированной исследовательской деятельностью	–	–	–	–	–	–
Продовольствие и сельское хозяйство	–	452 937	1 723 882	2 176 819	1 344 572	832 247
Здоровье человека	2 167 839	813 184	2 381 796	3 194 980	886 709	2 308 271
Водные ресурсы	1 096 273	203 000	454 589	657 589	132 041	525 548
Окружающая среда	–	15 403	588 599	604 002	392 522	211 480
Производство радионуклидов и радиационная технология	321 404	3 811	(4 108) <sup>б</sup>	(297)	–	(297)
<b>Итого, основная программа 2</b>	<b>3 585 516</b>	<b>1 612 654</b>	<b>5 144 758</b>	<b>6 757 412</b>	<b>2 832 865</b>	<b>3 924 547</b>
<b>3.Ядерная безопасность и физическая ядерная безопасность</b>						
Укрепление глобального режима яд. безоп. и физ. ядерной безопасности	178 568	2 892	299 150	302 042	241 894	60 148
Укрепление инфраструктуры ядерной безопасности и физической ядерной безопасности и совершенствование механизма создания потенциала	–	–	535 279	535 279	184 269	351 010
Укрепление коммуникации и управления ядерными знаниями	3 862 939	2 152 735	1 769 251	3 921 986	1 487 012	2 434 974
Готовность и реагирование в случае инцидентов и аварийных ситуаций	129 205	1 134 473	639 252	1 773 725	412 038	1 361 687
Безопасность ядерных установок	4 591 884	4 590 303	8 412 533	13 002 836	5 363 045	7 639 791
Радиационная безопасность и безопасность перевозки	940 000	446 620	738 884	1 185 504	735 985	449 519
Обращение с радиоактивными отходами	1 358 492	1 018 637	1 398 788	2 417 425	918 000	1 499 425
Физическая ядерная безопасность	19 875 940	11 566 004	16 311 048	27 877 052	12 249 324	15 627 728
<b>Итого, основная программа 3</b>	<b>30 937 028</b>	<b>20 911 664</b>	<b>30 104 185</b>	<b>51 015 849</b>	<b>21 591 567</b>	<b>29 424 282</b>
<b>4.Ядерная проверка</b>						
Общее управление, координация и общие виды деятельности	–	193 532	85 473	279 005	–	279 005
Гарантии	15 719 809	21 978 419	17 472 315	39 450 734	18 163 510	21 287 224
<b>Итого, основная программа 4</b>	<b>15 719 809</b>	<b>22 171 951</b>	<b>17 557 788</b>	<b>39 729 739</b>	<b>18 163 510</b>	<b>21 566 229</b>
<b>5.Услуги в области политики, управления и администрации</b>						
<b>Итого, основная программа 5</b>	<b>364 120</b>	<b>2 849 176</b>	<b>2 689 748</b>	<b>5 538 924</b>	<b>3 015 175</b>	<b>2 523 749</b>
<b>6.Управление техническим сотрудничеством в целях развития</b>						
<b>Итого, основная программа 6</b>	<b>355 663</b>	<b>115 016</b>	<b>104 150</b>	<b>219 166</b>	<b>188 758</b>	<b>30 408</b>
<b>Всего, Внебюджетный фонд в поддержку программ</b>	<b>54 487 104<sup>с</sup></b>	<b>52 501 974</b>	<b>62 054 667</b>	<b>114 556 641</b>	<b>49 336 236</b>	<b>65 220 405</b>

<sup>а</sup> Документ по программе и бюджету Агентства на 2010–2011 годы (GC(53)/5), выпущенный в августе 2009 года.

<sup>б</sup> Возвращенная государству-члену субсидия, полученная в предшествующем году, в размере 4 108 евро.

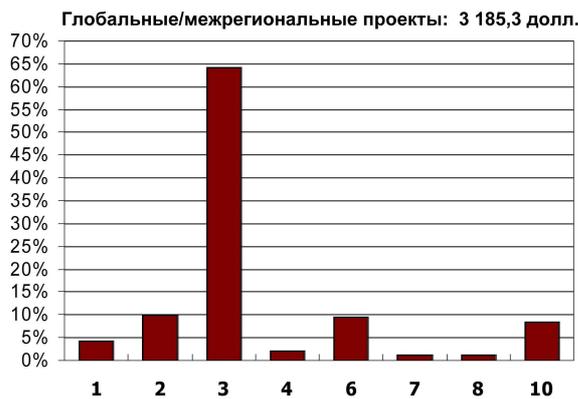
<sup>с</sup> Сумма 54 487 104 евро не включает долю внебюджетной регулярной программы, относящуюся к капиталовложениям, в объеме 6 млн. евро.

Таблица А3 а). Выплаты по техническим областям и регионам в 2010 году

Сводные данные по всем регионам  
(в тысячах долларов)

Техническая область	Африка	Азия и Тихий океан	Европа	Латинская Америка	Глобальн./ межрегион.	Всего
1 Окружающая среда	709,5	1 232,9	1 099,4	1 470,5	134,4	4 646,7
2 Продовольствие и сельское хозяйство	7 782,7	3 335,2	1 136,6	3 405,5	316,7	15 976,7
3 Развитие кадрового потенциала и вспомогательное обслуживание программ	2 266,3	1 998,8	2 054,5	1 853,9	2 039,3	10 212,8
4 Здоровье человека	6 790,2	3 997,8	5 506,2	4 076,2	64,1	20 434,5
5 Ядерный топливный цикл	825,2	1 284,5	3 783,8	782,5	0,0	6 676,0
6 Ядерная энергетика	770,4	2 077,8	397,3	1 139,7	296,8	4 682,0
7 Ядерная безопасность	3 752,3	6 561,4	7 988,4	2 674,7	36,2	21 013,0
8 Ядерная наука	1 404,4	927,4	8 988,8	460,8	31,9	11 813,3
9 Физическая ядерная безопасность	753,1	379,0	549,0	393,3	0,0	2 074,4
10 Производство радиоизотопов и радиационная технология	3 433,7	4 899,9	2 418,4	2 114,4	265,9	13 132,3
11 Водные ресурсы	1 522,8	695,4	372,9	1 013,0	0,0	3 604,1
<b>Всего</b>	<b>30 010,8</b>	<b>27 390,0</b>	<b>34 295,2</b>	<b>19 384,5</b>	<b>3 185,3</b>	<b>114 265,8</b>

Таблица А3 в). Графическое представление информации, содержащейся в таблице А3 а)



**Примечание:** цифры вдоль оси x обозначают программы Агентства, полные названия которых даны в предыдущей сводке.

Таблица А4. Количество ядерного материала в конце 2010 года, по типам соглашений

Ядерный материал	Соглашения о всеобъемлющих гарантиях (СВГ) <sup>a</sup>	Соглашения на основе INFCIRC/66 <sup>b</sup>	Соглашения о добровольной постановке под гарантии	Значимые количества (ЗК)
Плутоний <sup>c</sup> , содержащийся в облученном топливе и в топливных элементах в активных зонах реакторов	114 635,445	1480,153	16 389,829	132 505,427
Выделенный плутоний вне активных зон реакторов	1489,378	5,016	10 386,525	11 880,919
ВОУ (с обогащением по урану-235, равным или больше 20%)	230,665	1,014	0,243	231,922
НОУ (с обогащением по урану-235 меньше 20%)	15 916,203	210,014	828,662	16 954,879
Исходный материал <sup>d</sup> (природный и обедненный уран и торий)	8669,087	203,739	1716,766	10 589,592
Уран -233	17,551	0,001	0	17,552
<b>Всего ЗК</b>	<b>140 958,329</b>	<b>1899,937</b>	<b>29 322,025</b>	<b>172 180,291</b>

Количество тяжелой воды в конце 2010 года, по типам соглашений

Неядерный материал <sup>e</sup>	Соглашения о всеобъемлющих гарантиях <sup>a</sup>	Соглашения на основе INFCIRC/66 <sup>b</sup>	Соглашения о добровольной постановке под гарантии	Значимые количества (ЗК)
<b>Тяжелая вода (тонны)</b>	<b>0,719<sup>f</sup></b>	<b>441,012</b>	<b>0</b>	<b>441,731</b>

<sup>a</sup> Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и/или Договором Тлателолко и другие СВГ; включая установки на Тайване, Китай.

<sup>b</sup> Охватывает установки в Израиле, Индии и Пакистане.

<sup>c</sup> Это количество включает оценочное количество (11 742 ЗК) плутония (Pu), содержащегося в облученном топливе, данные о котором в соответствии с согласованными процедурами отчетности Агентству еще не представлены (Pu, отчетность по которому еще не поступила, содержится в облученных топливных сборках, по отношению к которым применяется подсчет учетных единиц и меры по сохранению/наблюдению), и Pu в топливных элементах, загруженных в активную зону.

<sup>d</sup> В этой таблице не указаны данные по материалу, упоминаемому в подпунктах 34 а) и 34 б) документа INFCIRC/153 (Corrected).

<sup>e</sup> Неядерный материал, подпадающий под применение гарантий Агентства в соответствии с соглашениями, основанными на документе INFCIRC/66/Rev.2.

<sup>f</sup> Все на Тайване, Китай.

**Таблица А5. Количество установок, находившихся под гарантиями в 2010 году**

Типы установок	Количество установок			Всего
	Соглашения о всеобъемлющих гарантиях (СВГ) <sup>a</sup>	Соглашения на основе INFCIRC/66 <sup>b</sup>	Соглашения о добровольной постановке под гарантии	
Энергетические реакторы	225	9	1	235
Исследовательские реакторы	147	3	1	151
Заводы по конверсии	17	0	0	17
Заводы по изготовлению топлива	42	2	1	45
Заводы по переработке	11	1	1	13
Заводы по обогащению	16	0	3	19
Отдельные хранилища	114	1	5	120
Другие установки	74	0	0	74
<b>Итого</b>	<b>646</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>674</b>
Места нахождения вне установок (МВУ) <sup>c</sup>	495	1	0	496
<b>Всего</b>	<b>1141</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>1170</b>

<sup>a</sup> Соглашения о гарантиях в связи с ДНЯО и/или Договором Тлателолко и другие СВГ; включая установки на Тайване, Китай.

<sup>b</sup> Охватывает установки в Израиле, Индии и Пакистане.

<sup>c</sup> Исключает два МВУ в Агентстве и одно МВУ в Евратоме.

**Таблица А6. Заключение соглашений о гарантиях, дополнительных протоколов и протоколов о малых количествах (на 31 декабря 2010 года)**

Государство	ПМК <sup>a</sup>	Соглашение о гарантиях <sup>b</sup>	INFCIRC	Дополнительный протокол (ДП)
Австралия		Вступление в силу: 10 июля 1974 г.	217	Вступление в силу: 12 дек. 1997 г.
Австрия <sup>1</sup>		Присоединение: 31 июля 1996 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Азербайджан	Поправка: 20 нояб. 2006 г.	Вступление в силу: 29 апр. 1999 г.	580	Вступление в силу: 29 нояб. 2000 г.
Албания <sup>2</sup>		Вступление в силу: 25 марта 1988 г.	359	Вступление в силу: 3 нояб. 2010 г.
Алжир		Вступление в силу: 7 янв. 1997 г.	531	Одобрение: 14 сент. 2004 г.
Ангола	Вступление в силу: 28 апр. 2010 г.	Вступление в силу: 28 апр. 2010 г.	800	Вступление в силу: 28 апр. 2010 г.
Андорра	X	Вступление в силу: 18 окт. 2010 г.	808	Подписание: 9 янв. 2001 г.
Антигуа и Барбуда <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 9 сент. 1996 г.	528	
Аргентина <sup>4</sup>		Вступление в силу: 4 марта 1994 г.	435	
Армения		Вступление в силу: 5 мая 1994 г.	455	Вступление в силу: 28 июня 2004 г.
Афганистан	X	Вступление в силу: 20 фев. 1978 г.	257	Вступление в силу: 19 июля 2005 г.
Багамские Острова <sup>3</sup>	Поправка: 25 июля 2007 г.	Вступление в силу: 12 сент. 1997 г.	544	
Бангладеш		Вступление в силу: 11 июня 1982 г.	301	Вступление в силу: 30 марта 2001 г.
Барбадос <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 14 авг. 1996 г.	527	
Бахрейн	Вступление в силу: 10 мая 2009 г.	Вступление в силу: 10 мая 2009 г.	767	Подписание: 21 сент. 2010 г.
Беларусь		Вступление в силу: 2 авг. 1995 г.	495	Подписание: 15 нояб. 2005 г.
Белиз <sup>5</sup>	X	Вступление в силу: 21 янв. 1997 г.	532	
Бельгия		Вступление в силу: 21 фев. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
<i>Бенин</i>	<i>Поправка: 15 апр. 2008 г.</i>	<i>Подписание: 7 июня 2005 г.</i>		<i>Подписание: 7 июня 2005 г.</i>
Болгария <sup>6</sup>		Присоединение: 1 мая 2009 г.	193	Присоединение: 1 мая 2009 г.
Боливия <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 6 фев. 1995 г.	465	
Босния и Герцеговина <sup>7</sup>		Вступление в силу: 28 дек. 1973 г.	204	
Ботсвана		Вступление в силу: 24 авг. 2006 г.	694	Вступление в силу: 24 авг. 2006 г.
Бразилия <sup>8</sup>		Вступление в силу: 4 марта 1994 г.	435	
Бруней-Даруссалам	X	Вступление в силу: 4 нояб. 1987 г.	365	
Буркина-Фасо	Поправка: 18 фев. 2008 г.	Вступление в силу: 17 апр. 2003 г.	618	Вступление в силу: 17 апр. 2003 г.
Бурунди	Вступление в силу: 27 сент. 2007 г.	Вступление в силу: 27 сент. 2007 г.	719	Вступление в силу: 27 сент. 2007 г.
Бутан	X	Вступление в силу: 24 окт. 1989 г.	371	
БЮР Македония	Поправка: 9 июля 2009 г.	Вступление в силу: 16 апр. 2002 г.	610	Вступление в силу: 11 мая 2007 г.
<i>Вануату</i>	<i>Одобрение: 8 сент. 2009 г.</i>	<i>Одобрение: 8 сент. 2009 г.</i>		<i>Одобрение: 8 сент. 2009 г.</i>
Венгрия <sup>9</sup>		Присоединение: 1 июля 2007 г.	193	Присоединение: 1 июля 2007 г.
Венесуэла <sup>3</sup>		Вступление в силу: 11 марта 1982 г.	300	
Вьетнам		Вступление в силу: 23 фев. 1990 г.	376	Подписание: 10 авг. 2007 г.
Габон	X	Вступление в силу: 25 марта 2010 г.	792	Вступление в силу: 25 марта 2010 г.
Гаити <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 9 марта 2006 г.	681	Вступление в силу: 9 марта 2006 г.
Гайана <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 23 мая 1997 г.	543	
Гамбия	X	Вступление в силу: 8 авг. 1978 г.	277	Одобрение: 3 марта 2010 г.
Гана		Вступление в силу: 17 фев. 1975 г.	226	Вступление в силу: 11 июня 2004 г.
Гватемала <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 1 фев. 1982 г.	299	Вступление в силу: 28 мая 2008 г.
<i>Гвинея</i>				
<i>Гвинея-Бисау</i>				

Государство	ПМК <sup>a</sup>	Соглашение о гарантиях <sup>b</sup>	INFCIRC	Дополнительный протокол (ДП)
Германия <sup>10</sup>		Вступление в силу: 21 фев. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Гондурас <sup>3</sup>	Поправка: 20 сент. 2007 г.	Вступление в силу: 18 апр. 1975 г.	235	Подписание: 7 июля 2005 г.
Гренада <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 23 июля 1996 г.	525	
Греция <sup>11</sup>		Присоединение: 17 дек. 1981 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Грузия		Вступление в силу: 3 июня 2003 г.	617	Вступление в силу: 3 июня 2003 г.
Дания <sup>12</sup>		Вступление в силу: 21 фев. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Дем. Республика Конго		Вступление в силу: 9 нояб. 1972 г.	183	Вступление в силу: 9 апр. 2003 г.
<i>Джибути</i>	<i>Подписание: 27 мая 2010 г.</i>	<i>Подписание: 27 мая 2010 г.</i>		<i>Подписание: 27 мая 2010 г.</i>
Доминика <sup>5</sup>	X	Вступление в силу: 3 мая 1996 г.	513	
Доминиканская Республика <sup>3</sup>	Поправка: 11 окт. 2006 г.	Вступление в силу: 11 окт. 1973 г.	201	Вступление в силу: 5 мая 2010 г.
Египет		Вступление в силу: 30 июня 1982 г.	302	
Замбия	X	Вступление в силу: 22 сент. 1994 г.	456	Подписание: 13 мая 2009 г.
Зимбабве	X	Вступление в силу: 26 июня 1995 г.	483	
<b>Израиль</b>		Вступление в силу: 4 апр. 1975 г.	249/Add.1	
		Вступление в силу: 30 сент. 1971 г.	211	
		Вступление в силу: 17 нояб. 1977 г.	260	
		Вступление в силу: 27 сент. 1988 г.	360	
		Вступление в силу: 11 окт. 1989 г.	374	
		Вступление в силу: 1 марта 1994 г.	433	
		Вступление в силу: 11 мая 2009 г.	754	Подписание: 15 мая 2009 г.
<b>Индия</b>				
Индонезия		Вступление в силу: 14 июля 1980 г.	283	Вступление в силу: 29 сент. 1999 г.
Иордания	X	Вступление в силу: 21 фев. 1978 г.	258	Вступление в силу: 28 июля 1998 г.
Ирак		Вступление в силу: 29 фев. 1972 г.	172	Подписание: 9 окт. 2008 г. <sup>13</sup>
Иран, Исламская Республика		Вступление в силу: 15 мая 1974 г.	214	Подписание: 18 дек. 2003 г.
Ирландия		Вступление в силу: 21 фев. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Исландия	Поправка: 15 марта 2010 г.	Вступление в силу: 16 окт. 1974 г.	215	Вступление в силу: 12 сент. 2003 г.
Испания		Присоединение: 5 апр. 1989 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Италия		Вступление в силу: 21 фев. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Йемен, Республика	X	Вступление в силу: 14 авг. 2002 г.	614	
<i>Кабо-Верде</i>	<i>Поправка: 27 марта 2006 г.</i>	<i>Подписание: 28 июня 2005 г.</i>		<i>Подписание: 28 июня 2005 г.</i>
Казахстан		Вступление в силу: 11 авг. 1995 г.	504	Вступление в силу: 9 мая 2007 г.
Камбоджа	X	Вступление в силу: 17 дек. 1999 г.	586	
Камерун	X	Вступление в силу: 17 дек. 2004 г.	641	Подписание: 16 дек. 2004 г.
Канада		Вступление в силу: 21 фев. 1972 г.	164	Вступление в силу: 8 сент. 2000 г.
Катар	Вступление в силу: 21 янв. 2009 г.	Вступление в силу: 21 янв. 2009 г.	747	
Кения	Вступление в силу: 18 сент. 2009 г.	Вступление в силу: 18 сент. 2009 г.	778	Вступление в силу: 18 сент. 2009 г.
Кипр <sup>14</sup>		Присоединение: 1 мая 2008 г.	193	Присоединение: 1 мая 2008 г.
Кирибати	X	Вступление в силу: 19 дек. 1990 г.	390	Подписание: 09 нояб. 2004 г.
Китай		Вступление в силу: 18 сент. 1989 г.	369*	Вступление в силу: 28 марта 2002 г.
КНДР		Вступление в силу: 10 апр. 1992 г.	403	
Колумбия <sup>15</sup>		Вступление в силу: 22 дек. 1982 г.	306	Вступление в силу: 5 марта 2009 г.
Коморские Острова	Вступление в силу: 20 янв. 2009 г.	Вступление в силу: 20 янв. 2009 г.	752	Вступление в силу: 20 янв. 2009 г.
<i>Конго, Республика</i>	<i>Подписание: 13 апр. 2010 г.</i>	<i>Подписание: 13 апр. 2010 г.</i>		<i>Подписание: 13 апр. 2010 г.</i>

Государство	ПМК <sup>a</sup>	Соглашение о гарантиях <sup>b</sup>	INFCIRC	Дополнительный протокол (ДП)
Корея, Республика		Вступление в силу: 14 нояб. 1975 г.	236	Вступление в силу: 19 фев. 2004 г.
Коста-Рика <sup>3</sup>	Поправка: 12 янв. 2007 г.	Вступление в силу: 22 нояб. 1979 г.	278	Подписание: 12 дек. 2001 г.
Кот-д'Ивуар		Вступление в силу: 8 сент. 1983 г.	309	Подписание: 22 окт. 2008 г.
Куба <sup>3</sup>		Вступление в силу: 3 июня 2004 г.	633	Вступление в силу: 3 июня 2004 г.
Кувейт	X	Вступление в силу: 7 марта 2002 г.	607	Вступление в силу: 2 июня 2003 г.
Кыргызстан	X	Вступление в силу: 3 фев. 2004 г.	629	Подписание: 29 янв. 2007 г.
Лаосская НДР	X	Вступление в силу: 5 апр. 2001 г.	599	
Латвия <sup>16</sup>		Присоединение: 1 окт. 2008 г.	193	Присоединение: 1 окт. 2008 г.
Лесото	Поправка: 8 сент. 2009 г.	Вступление в силу: 12 июня 1973 г.	199	Вступление в силу: 26 апр. 2010 г.
<i>Либерия</i>				
Ливан	Поправка: 5 сент. 2007 г.	Вступление в силу: 5 марта 1973 г.	191	
Ливийская Арабская Джамахирия		Вступление в силу: 8 июля 1980 г.	282	Вступление в силу: 11 авг. 2006 г.
Литва <sup>17</sup>		Присоединение: 1 янв. 2008 г.	193	Присоединение: 1 янв. 2008 г.
Лихтенштейн		Вступление в силу: 4 окт. 1979 г.	275	Подписание: 14 июля 2006 г.
Люксембург		Вступление в силу: 21 фев. 1977 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Маврикий	Поправка: 26 сент. 2008 г.	Вступление в силу: 31 янв. 1973 г.	190	Вступление в силу: 17 дек. 2007 г.
Мавритания	X	Вступление в силу: 10 дек. 2009 г.	788	Вступление в силу: 10 дек. 2009 г.
Мадагаскар	Поправка: 29 мая 2008 г.	Вступление в силу: 14 июня 1973 г.	200	Вступление в силу: 18 сент. 2003 г.
Малави	Поправка: 29 фев. 2008 г.	Вступление в силу: 3 авг. 1992 г.	409	Вступление в силу: 26 июля 2007 г.
Малайзия		Вступление в силу: 29 фев. 1972 г.	182	Подписание: 22 нояб. 2005 г.
Мали	Поправка: 18 апр. 2006 г.	Вступление в силу: 12 сент. 2002 г.	615	Вступление в силу: 12 сент. 2002 г.
Мальдивы	X	Вступление в силу: 2 окт. 1977 г.	253	
Мальта <sup>18</sup>		Присоединение: 1 июля 2007 г.	193	Присоединение: 1 июля 2007 г.
Марокко	Аннулирование: 15 нояб. 2007 г.	Вступление в силу: 18 фев. 1975 г.	228	Подписание: 22 сент. 2004 г.
Маршалловы Острова		Вступление в силу: 3 мая 2005 г.	653	Вступление в силу: 3 мая 2005 г.
Мексика <sup>19</sup>		Вступление в силу: 14 сент. 1973 г.	197	Подписание: 29 марта 2004 г.
<i>Микронезия, Фед. Штаты</i>				
<i>Мозамбик</i>	<i>Подписание: 8 июля 2010 г.</i>	<i>Подписание: 8 июля 2010 г.</i>		<i>Подписание: 8 июля 2010 г.</i>
Монако	Поправка: 27 нояб. 2008 г.	Вступление в силу: 13 июня 1996 г.	524	Вступление в силу: 30 сент. 1999 г.
Монголия	X	Вступление в силу: 5 сент. 1972 г.	188	Вступление в силу: 12 мая 2003 г.
Мьянма	X	Вступление в силу: 20 апр. 1995 г.	477	
Намибия	X	Вступление в силу: 15 апр. 1998 г.	551	Подписание: 22 марта 2000 г.
Науру	X	Вступление в силу: 13 апр. 1984 г.	317	
Непал	X	Вступление в силу: 22 июня 1972 г.	186	
Нигер		Вступление в силу: 16 фев. 2005 г.	664	Вступление в силу: 2 мая 2007 г.
Нигерия		Вступление в силу: 29 фев. 1988 г.	358	Вступление в силу: 4 апр. 2007 г.
Нидерланды	X	Вступление в силу: 5 июня 1975 г. <sup>20</sup> Вступление в силу: 21 фев. 1977 г.	229 193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Никарагуа <sup>3</sup>	Поправка: 12 июня 2009 г.	Вступление в силу: 29 дек. 1976 г.	246	Вступление в силу: 18 фев. 2005 г.
Новая Зеландия <sup>21</sup>	X	Вступление в силу: 29 фев. 1972 г.	185	Вступление в силу: 24 сент. 1998 г.
Норвегия		Вступление в силу: 1 марта 1972 г.	177	Вступление в силу: 16 мая 2000 г.

Государство	ПМК <sup>a</sup>	Соглашение о гарантиях <sup>b</sup>	INF/CIRC	Дополнительный протокол (ДП)
Объед. Респ. Танзания	Поправка: 10 июня 2009 г.	Вступление в силу: 7 фев. 2005 г.	643	Вступление в силу: 7 фев. 2005 г.
Объединенные Арабские Эмираты	X	Вступление в силу: 9 окт. 2003 г.	622	Вступление в силу: 20 дек. 2010 г.
Оман	X	Вступление в силу: 5 сент. 2006 г.	691	
<b>Пакистан</b>		Вступление в силу: 5 марта 1962 г.	34	
		Вступление в силу: 17 июня 1968 г.	116	
		Вступление в силу: 17 окт. 1969 г.	135	
		Вступление в силу: 18 марта 1976 г.	239	
		Вступление в силу: 2 марта 1977 г.	248	
		Вступление в силу: 10 сент. 1991 г.	393	
		Вступление в силу: 24 фев. 1993 г.	418	
		Вступление в силу: 22 фев. 2007 г.	705	
Палау	Поправка: 15 марта 2006 г.	Вступление в силу: 13 мая 2005 г.	650	Вступление в силу: 13 мая 2005 г.
Панама <sup>15</sup>	X	Вступление в силу: 23 марта 1984 г.	316	Вступление в силу: 11 дек. 2001 г.
Папуа-Новая Гвинея	X	Вступление в силу: 13 окт. 1983 г.	312	
Парагвай <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 20 марта 1979 г.	279	Вступление в силу: 15 сент. 2004 г.
Перу <sup>3</sup>		Вступление в силу: 1 авг. 1979 г.	273	Вступление в силу: 23 июля 2001 г.
Польша <sup>22</sup>		Присоединение: 1 марта 2007 г.	193	Присоединение: 1 марта 2007 г.
Португалия <sup>23</sup>		Присоединение: 1 июля 1986 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Республика Молдова	X	Вступление в силу: 17 мая 2006 г.	690	Одобрение: 13 сент. 2006 г.
Российская Федерация		Вступление в силу: 10 июня 1985 г.	327*	Вступление в силу: 16 окт. 2007 г.
Руанда	Вступление в силу: 17 мая 2010 г.	Вступление в силу: 17 мая 2010 г.	801	Вступление в силу: 17 мая 2010 г.
Румыния <sup>24</sup>		Присоединение: 1 мая 2010 г.	193	Присоединение: 1 мая 2010 г.
Сальвадор <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 22 апр. 1975 г.	232	Вступление в силу: 24 мая 2004 г.
Самоа	X	Вступление в силу: 22 янв. 1979 г.	268	
Сан-Марино	X	Вступление в силу: 21 сент. 1998 г.	575	
<i>Сан-Томе и Принсипи</i>				
Саудовская Аравия	X	Вступление в силу: 13 янв. 2009 г.	746	
Свазиленд	Поправка: 23 июля 2010 г.	Вступление в силу: 28 июля 1975 г.	227	Вступление в силу: 8 сент. 2010 г.
Святой Престол	Поправка: 11 сент. 2006 г.	Вступление в силу: 1 авг. 1972 г.	187	Вступление в силу: 24 сент. 1998 г.
Сейшельские Острова	Поправка: 31 окт. 2006 г.	Вступление в силу: 19 июля 2004 г.	635	Вступление в силу: 13 окт. 2004 г.
Сенегал	Поправка: 6 янв. 2010 г.	Вступление в силу: 14 янв. 1980 г.	276	Подписание: 15 дек. 2006 г.
Сент-Винсент и Гренадины <sup>5</sup>	X	Вступление в силу: 8 янв. 1992 г.	400	
Сент-Китс и Невис <sup>5</sup>	X	Вступление в силу: 7 мая 1996 г.	514	
Сент-Люсия <sup>5</sup>	X	Вступление в силу: 2 фев. 1990 г.	379	
Сербия <sup>25</sup>		Вступление в силу: 28 дек. 1973 г.	204	Подписание: 3 июля 2009 г.
Сингапур	Поправка: 31 марта 2008 г.	Вступление в силу: 18 окт. 1977 г.	259	Вступление в силу: 31 марта 2008 г.
Сирийская Арабская Республика		Вступление в силу: 18 мая 1992 г.	407	
Словакия <sup>26</sup>		Присоединение: 1 дек. 2005 г.	193	Присоединение: 1 дек. 2005 г.
Словения <sup>27</sup>		Присоединение: 1 сент. 2006 г.	193	Присоединение: 1 сент. 2006 г.
Соединенное Королевство		Вступление в силу: 14 дек. 1972 г. <sup>28</sup>	175	
		Вступление в силу: 14 авг. 1978 г.	263*	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
	X	Одобрение: 16 сент. 1992 г. <sup>20</sup>		

Государство	ПМК <sup>a</sup>	Соглашение о гарантиях <sup>b</sup>	INF/CIRC	Дополнительный протокол (ДП)
Соединенные Штаты Америки	X	Вступление в силу: 9 дек. 1980 г. Вступление в силу: 6 апр. 1989 г.	288* 366 <sup>20</sup>	Вступление в силу: 6 янв. 2009 г.
Соломоновы Острова	X	Вступление в силу: 17 июня 1993 г.	420	
<i>Сомали</i>				
Судан	X	Вступление в силу: 7 янв. 1977 г.	245	
Суринам <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 2 фев. 1979 г.	269	
Сьерра-Леоне	X	Вступление в силу: 4 дек. 2009 г.	787	
Таджикистан <sup>29</sup>	Поправка: 6 марта 2006 г.	Вступление в силу: 14 дек. 2004 г.	639	Вступление в силу: 14 дек. 2004 г.
Таиланд		Вступление в силу: 16 мая 1974 г.	241	Подписание: 22 сент. 2005 г.
<i>Тимор-Лешти</i>	<i>Подписание: 6 окт. 2009 г.</i>	<i>Подписание: 6 окт. 2009 г.</i>		<i>Подписание: 6 окт. 2009 г.</i>
<i>Того</i>	X	<i>Подписание: 29 нояб. 1990 г.</i>		<i>Подписание: 26 сент. 2003 г.</i>
Тонга	X	Вступление в силу: 18 нояб. 1993 г.	426	
Тринидад и Тобаго <sup>3</sup>	X	Вступление в силу: 4 нояб. 1992 г.	414	
Тувалу	X	Вступление в силу: 15 марта 1991 г.	391	
Тунис		Вступление в силу: 13 марта 1990 г.	381	Подписание: 24 мая 2005 г.
Туркменистан		Вступление в силу: 3 янв. 2006 г.	673	Вступление в силу: 3 янв. 2006 г.
Турция		Вступление в силу: 1 сент. 1981 г.	295	Вступление в силу: 17 июля 2001 г.
Уганда	Поправка: 24 июня 2009 г.	Вступление в силу: 14 фев. 2006 г.	674	Вступление в силу: 14 фев. 2006 г.
Узбекистан		Вступление в силу: 8 окт. 1994 г.	508	Вступление в силу: 21 дек. 1998 г.
Украина		Вступление в силу: 22 янв. 1998 г.	550	Вступление в силу: 24 янв. 2006 г.
Уругвай <sup>3</sup>		Вступление в силу: 17 сент. 1976 г.	157	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Фиджи	X	Вступление в силу: 22 марта 1973 г.	192	Вступление в силу: 14 июля 2006 г.
Филиппины		Вступление в силу: 16 окт. 1974 г.	216	Вступление в силу: 26 фев. 2010 г.
Финляндия <sup>30</sup>		Присоединение: 1 окт. 1995 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Франция	X	Вступление в силу: 12 сент. 1981 г. Вступление в силу: 26 окт. 2007 г. <sup>20</sup>	290* 718	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Хорватия	Поправка: 26 мая 2008 г.	Вступление в силу: 19 янв. 1995 г.	463	Вступление в силу: 6 июля 2000 г.
Центральноафриканская Республика	Вступление в силу: 7 сент. 2009 г.	Вступление в силу: 7 сент. 2009 г.	777	Вступление в силу: 7 сент. 2009 г.
Чад	Вступление в силу: 13 мая 2010 г.	Вступление в силу: 13 мая 2010 г.	802	Вступление в силу: 13 мая 2010 г.
<i>Черногория</i>	<i>Подписание: 26 мая 2008 г.</i>	<i>Подписание: 26 мая 2008 г.</i>		<i>Подписание: 26 мая 2008 г.</i>
Чешская Республика <sup>31</sup>		Присоединение: 1 окт. 2009 г.	193	Присоединение: 1 окт. 2009 г.
Чили <sup>15</sup>		Вступление в силу: 5 апр. 1995 г.	476	Вступление в силу: 3 нояб. 2003 г.
Швейцария		Вступление в силу: 6 сент. 1978 г.	264	Вступление в силу: 1 фев. 2005 г.
Швеция <sup>32</sup>		Присоединение: 1 июня 1995 г.	193	Вступление в силу: 30 апр. 2004 г.
Шри-Ланка		Вступление в силу: 6 авг. 1984 г.	320	
Эквадор <sup>3</sup>	Поправка: 7 апр. 2006 г.	Вступление в силу: 10 марта 1975 г.	231	Вступление в силу: 24 окт. 2001 г.
<i>Экваториальная Гвинея</i>	X	<i>Одобрение: 13 июня 1986 г.</i>		
<i>Эритрея</i>				
Эстония <sup>33</sup>		Присоединение: 1 дек. 2005 г.	193	Присоединение: 1 дек. 2005 г.
Эфиопия	X	Вступление в силу: 2 дек. 1977 г.	261	
Южная Африка		Вступление в силу: 16 сент. 1991 г.	394	Вступление в силу: 13 сент. 2002 г.
Ямайка <sup>3</sup>	Аннулирование: 15 дек. 2006 г.	Вступление в силу: 6 нояб. 1978 г.	265	Вступление в силу: 19 марта 2003 г.
Япония		Вступление в силу: 2 дек. 1977 г.	255	Вступление в силу: 16 дек. 1999 г.

Обозначения
<p><b>Государства:</b> государства (указаны жирным шрифтом), не являющиеся участниками ДНЯО, которые имеют соглашения о гарантиях, основанные на документе INFCIRC/66.</p> <p><i>Государства:</i> государства, не обладающие ядерным оружием (указаны курсивом), которые являются участниками ДНЯО, но соглашение о гарантиях в соответствии со статьей III этого Договора в силу не ввели.</p> <p>*: В случае государств – участников ДНЯО, обладающих ядерным оружием, – соглашение о добровольной постановке под гарантии.</p> <p>Целью настоящей таблицы не является перечисление всех соглашений о гарантиях, заключенных Агентством. Сюда не включены соглашения, применение которых было приостановлено в свете применения гарантий в связи с СВГ. Если не указано иное, соглашения о гарантиях, о которых идет речь, – это СВГ, заключенные в связи с ДНЯО.</p>

<sup>a</sup> Государства, которые заключают СВГ, если они выполняют определенные условия (в том числе условие, предусматривающее, что количества имеющегося у них ядерного материала не превышают пределы, указанные в пункте 37 документа INFCIRC/153), могут заключить "протокол о малых количествах" (ПМК), который временно приостанавливает осуществление большинства детальных положений, изложенных в части II СВГ, до тех пор, пока эти условия продолжают применяться. В этой графе указаны страны, ПМК которых были одобрены Советом управляющих и в отношении которых, насколько известно Секретариату, эти условия продолжают применяться. Для тех государств, которые приняли пересмотренный типовой текст ПМК (одобренный Советом управляющих 20 сентября 2005 года), отражен нынешний статус.

<sup>b</sup> Агентство применяет гарантии также на Тайване, Китае, 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>1</sup> 31 июля 1996 года, когда для Австрии вступило в силу двустороннее соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Австрия присоединилась, применение гарантий в Австрии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/156, вступившим в силу 23 июля 1972 года, было приостановлено.

<sup>2</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>3</sup> Соглашение о гарантиях как в связи с Договором Тлателолко, так и в связи с ДНЯО.

<sup>4</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>5</sup> Дата относится к соглашению о гарантиях в соответствии со статьей III ДНЯО. После одобрения Советом управляющих вступил в силу обмен письмами (для Сент-Люсии – 12 июня 1996 года и для Белиза, Доминики, Сент-Китс и Невиса и Сент-Винсента и Гренадин - 18 марта 1997 года), подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет требованию статьи 13 Договора Тлателолко.

<sup>6</sup> 1 мая 2009 года, когда для Болгарии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Болгария присоединилась, применение гарантий в Болгарии в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/178, вступившим в силу 29 февраля 1972 года, было приостановлено.

<sup>7</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 какой оно относится к территории Боснии и Герцеговины.

<sup>8</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 МАГАТЭ, 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 удовлетворяет требованиям также статьи III ДНЯО.

<sup>9</sup> 1 июля 2007 года, когда для Венгрии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Венгрия присоединилась, применение гарантий в Венгрии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/174, вступившим в силу 30 марта 1972 года, было приостановлено.

<sup>10</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 присоединения Германской Демократической Республики к Федеративной Республике Германии.

<sup>11</sup> 17 декабря 1981 года, когда для Греции вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Греция присоединилась, применение гарантий в Греции в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/166, действовавшим на временной основе с 1 марта 1972 года, было приостановлено.

<sup>12</sup> 5 апреля 1973 года, когда для Дании вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Дания присоединилась, применение гарантий в Дании в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/176, вступившим в силу 1 марта 1972 года, было приостановлено. С 1 мая 1974 года это соглашение применяется также 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>13</sup> До вступления в силу дополнительный протокол в Ираке с 17 февраля 2010 года применяется на временной основе.

<sup>14</sup> 1 мая 2008 года, когда для Кипра вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Кипр присоединился, применение гарантий на Кипре в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/189, вступившим в силу 26 января 1973 года, было приостановлено.

<sup>15</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 – 20 ноября 2003 года), подтверждающий, что соглашение о гарантиях удовлетворяет требованию статьи III ДНЯО.

<sup>16</sup> 1 октября 2008 года, когда для Латвии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Латвия присоединилась, применение гарантий в Латвии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/434, вступившим в силу 21 декабря 1993 года, было приостановлено.

<sup>17</sup> 1 января 2008 года, когда для Литвы вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Литва присоединилась, применение гарантий в Литве в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/413, вступившим в силу 15 октября 1992 года, было приостановлено.

<sup>18</sup> 1 июля 2007 года, когда для Мальты вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Мальта присоединилась, применение гарантий на Мальте в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/387, вступившим в силу 13 ноября 1990 года, было приостановлено.

<sup>19</sup> Указанное соглашение о гарантиях было заключено как в связи с Договором Тлателолко, так 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>20</sup> Указанное соглашение о гарантиях заключено в соответствии с Дополнительным протоколом I к Договору Тлателолко.

<sup>21</sup> В то время как соглашение о гарантиях в связи с ДНЯО и ПМК с Новой Зеландией (INFCIRC/185) относятся также к Ниуэ и Островам Кука, соответствующий дополнительный протокол (INFCIRC/185/Add.1) к этим территориям не относится.

<sup>22</sup> 1 марта 2007 года, когда для Польши вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Польша присоединилась, применение гарантий в Польше в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/179, вступившим в силу 11 октября 1972 года, было приостановлено.

<sup>23</sup> 1 июля 1986 года, когда для Португалии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Португалия присоединилась, применение гарантий в Португалии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/272, вступившим в силу 14 июня 1979 года, было приостановлено.

<sup>24</sup> 1 мая 2010 года, когда для Румынии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Румыния присоединилась, применение гарантий в Румынии в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/180, вступившим в силу 27 октября 1972 года, было приостановлено.

<sup>25</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 (ранее применялось в Сербии и Черногории) в той степени, в какой оно относится к территории Сербии.

<sup>26</sup> 1 декабря 2005 года, когда для Словакии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Словакия присоединилась, применение гарантий в Словакии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО с Чехословацкой Социалистической Республикой (INFCIRC/173), вступившим в силу 3 марта 1972 года, было приостановлено.

<sup>27</sup> 1 сентября 2006 года, когда для Словении вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Словения присоединилась, применение гарантий в Словении в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/538, вступившим в силу 1 августа 1997 года, было приостановлено.

<sup>28</sup> Дата относится к соглашению о гарантиях на основе документа INFCIRC/66, заключенному между Соединенным Королевством и Агентством, которое остается в силе.

<sup>29</sup> После вступления в силу поправок к ПМК действие ПМК прекратилось.

<sup>30</sup> 1 октября 1995 года, когда для Финляндии вступило в силу двустороннее соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Финляндия присоединилась, применение гарантий в Финляндии в соответствии с двусторонним соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/155, вступившим в силу 9 февраля 1972 года, было приостановлено.

<sup>31</sup> 1 октября 2009 года, когда для Чешской Республики вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Чешская Республика присоединилась, применение гарантий в Чешской Республике в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/541, вступившим в силу 11 сентября 1997 года, было приостановлено.

<sup>32</sup> 1 июня 1995 года, когда для Швеции вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Швеция присоединилась, применение гарантий в Швеции в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/234, вступившим в силу 14 апреля 1975 года, было приостановлено.

<sup>33</sup> 1 декабря 2005 года, когда для Эстонии вступило в силу соглашение между не обладающими ядерным оружием государствами – членами Евратома, Евратомом и Агентством от 5 апреля 1973 года (INFCIRC/193), к которому Эстония присоединилась, применение гарантий в Эстонии в соответствии с соглашением о гарантиях в связи с ДНЯО, INFCIRC/547, вступившим в силу 24 ноября 1997 года, было приостановлено.

Таблица А7. Участие государств в многосторонних договорах, для которых Генеральный директор является депозитарием, заключение пересмотренных дополнительных соглашений и принятие поправок к статьям VI и XIV.A Устава Агентства (статус на 31 декабря 2010 года)

	ГОСУДАРСТВО	ПИ	ВК	КФЗЯМ	КФЗЯМ- ПОПР	КОО	КП	СП	ЯБ	РАДО	ШВК	ДОП	ПДС	VI	XIV.A
*	АВСТРАЛИЯ	С		С	ГУ	Со	Со		С	С		П			
*	АВСТРИЯ			Со	ГУ	С	Со		Со	С				Х	Х
*	АЗЕРБАЙДЖАН			Со									П		
*	АЛБАНИЯ	С		С		С	С						С	Х	Х
*	АЛЖИР			Со	ГУ	Со	Со		П				С	Х	Х
*	АНГОЛА					С							С		
	АНДОРРА			Со											
	АНТИГУА И БАРБУДА			С	ГУ										
*	АРГЕНТИНА	С	С	Со		Со	Со	П	С	С	С	ГУ	С	Х	Х
*	АРМЕНИЯ		С	С		С	С		С				С		
*	АФГАНИСТАН			С		По	По						С	Х	
	БАГАМСКИЕ ОСТРОВА			Со											
*	БАНГЛАДЕШ			С		С	С		С				С		
	БАРБАДОС														
*	БАХРЕЙН			Со	ГУ										
*	БЕЛАРУСЬ	Со	С	Со		Со	Со		С	С	С		С	Х	Х
*	БЕЛИЗ												С		
*	БЕЛЬГИЯ	Со		Со		С	С	П	С	С					
*	БЕНИН	С											С		
*	БОЛГАРИЯ	Со	С	С	ГУ	С	С	С	С	С			С	Х	Х
*	БОЛИВИЯ	С	С	С		Со	Со						С		
*	БОСНИЯ И ГЕРЦЕГ.	Со	С	С	ГУ	С	С		С				С		
*	БОТСВАНА			С									С		
*	БРАЗИЛИЯ	С	С	С		С	С		С	С			С	Х	Х
	БРУНЕЙ														
*	БУРКИНА-ФАСО			С									С		
*	БУРУНДИ														
	БУТАН														
*	БЫВШ. ЮГ. РЕСП. МАКЕД.		С	С		С	С		С	С			С		
	ВАНУАТУ														
*	ВЕНГРИЯ	Со	С	С	ГУ	С	С	С	С	С	П		С	Х	Х



*	КАТАР			Co		C	C						C		
*	КЕНИЯ			C	ГУ								C		X
*	КИПР	C		Co		C	C		C	C			C		
	КИРИБАТИ														
*	КИТАЙ	Co		Co	ГУ	Co	Co		C	Co			C		
	КНДР					По	По								
*	КОЛУМБИЯ	C	П	C		C	Co						C		
	КОМОРСКИЕ ОСТРОВА			C											
*	КОНГО														
*	КОРЕЯ, РЕСП.	Co		Co		C	Co		C	C			C	X	X
*	КОСТА-РИКА			C		C	C						C		
*	КОТ-Д'ИВУАР					П	П						C		
*	КУБА	Co	C	Co		Co	Co		П				C		
*	КУВЕЙТ	C		Co		C	C		C				C		
*	КЫРГЫЗСТАН									C			C		
	ЛАОССКАЯ НДР			Co											
*	ЛАТВИЯ	C	C	C	ГУ	C	C	C	C	C	C		C	X	X
*	ЛЕСОТО			C									C		
*	ЛИБЕРИЯ														
*	ЛИВАН		C	C		C	C		C	П	П	П	C		
*	ЛИВИЙСКАЯ АРАБ. ДЖАМ.			C	ГУ	C	C		C				C	X	
*	ЛИТВА	C	C	C	ГУ	C	C	C	C	C	П	П	C	X	X
*	ЛИХТЕНШТЕЙН			C	ГУ	C	C							X	X
*	ЛЮКСЕМБУРГ	Co		Co		C	C		C	C				X	X
*	МАВРИКИЙ	C				Co	Co						C		
*	МАВРИТАНИЯ			C	ГУ								C		
*	МАДАГАСКАР			C									C		
*	МАЛАВИ														
*	МАЛАЙЗИЯ					Co	Co						C		
*	МАЛИ			C	ГУ	C	C		C				C		
	МАЛЬДИВЫ														
*	МАЛЬТА			C					C				C	X	X
*	МАРОККО	Co	П	C		C	C	П	П	C	C	ГУ	C	X	
*	МАРШАЛЛОВЫ ОСТРОВА			C											
*	МЕКСИКА	Co	C	C		C	C		C				C	X	
	МИКРОНЕЗИЯ														
*	МОЗАМБИК			Co		C	C								
*	МОНАКО			C		Co	Co		П					X	X
*	МОНГОЛИЯ	C		C		C	C						C		





*	ЧАД															
*	ЧЕРНОГОРИЯ	С	С	С		С	С			С			С			
*	ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА	С	С	С	ГУ	С	С	С	С	С	П	П	С	Х	Х	
*	ЧИЛИ	Со	Со	С	ГУ	С	С	С	С				С			
*	ШВЕЙЦАРИЯ	Со		Со	ГУ	С	С	П	С	С				Х	Х	
*	ШВЕЦИЯ	С		Со		С	Со	С	С	С				Х	Х	
*	ШРИ-ЛАНКА					Со	Со		С				С			
*	ЭКВАДОР	С		С									С			
	ЭКВАТОР. ГВИНЕЯ			С												
*	ЭРИТРЕЯ															
*	ЭСТОНИЯ	С	С	С	ГУ	С	С	С	С	С			С	Х	Х	
*	ЭФИОПИЯ												С	Х		
*	ЮЖНАЯ АФРИКА	Со		Со		Со	Со		С	С			С			
*	ЯМАЙКА	С		С									С			
*	ЯПОНИЯ	С		С		С	Со		С	Со				Х	Х	
	ЕВРАТОМ			Со		Со	Со		Со	С						
	ВОЗ					Со	Со									
	ВМО					Со	Со									
	ФАО					Со	Со									

ПИ	Соглашение о привилегиях и иммунитетах МАГАТЭ
ВК	Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб
КФЗЯМ	Конвенция о физической защите ядерного материала
КФЗЯМ-ПОПР	Поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала
КОО	Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии
КП	Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации
СП	Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции
ЯБ	Конвенция о ядерной безопасности
РАДО	Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами
ППВК	Протокол о внесении поправок в Венскую конвенцию о гражданской ответственности за ядерный ущерб
ДОП	Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб (в силу еще не вступила)
ПДС	Пересмотренное дополнительное соглашение о предоставлении МАГАТЭ технической помощи
VI	Принятие поправки к статье VI Устава МАГАТЭ
XIV.A	Принятие поправки к статье XIV.A Устава МАГАТЭ
*	Государство – член Агентства
С	Сторона
П	Подписавшая сторона
о	Наличие оговорки/заявления
ГУ	Государство-участник
Х	Государство, принявшее поправку

**Таблица А8. Конвенции, разработанные и принятые под эгидой Агентства, и/или конвенции, депозитарием которых является Генеральный директор (статус и сопутствующие события)**

---

*Соглашение о привилегиях и иммунитетах МАГАТЭ* (воспроизведено в документе INFCIRC/9/Rev.2). В 2010 году участником Соглашения стало одно государство. К концу года число участников составило 82.

*Венская конвенция о гражданской ответственности за ядерный ущерб* (воспроизведена в документе INFCIRC/500). Вступила в силу 12 ноября 1977 года. В 2010 году ее статус не изменился и число участников составило 36.

*Факультативный протокол относительно обязательного урегулирования споров* (воспроизведен в документе INFCIRC/500/Add.3). Вступил в силу 13 мая 1999 года. В 2010 году его статус не изменился и число участников составило 2.

*Конвенция о физической защите ядерного материала* (воспроизведена в документе INFCIRC/274/Rev.1). Вступила в силу 8 февраля 1987 года. В 2010 году участниками Конвенции стали три государства. К концу года число участников составило 145.

*Поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала*. Принята 8 июля 2005 года. В 2010 году к поправке присоединились 12 государств, в результате чего общее число принявших ее государств составило 45.

*Конвенция об оперативном оповещении о ядерной аварии* (воспроизведена в документе INFCIRC/335). Вступила в силу 27 октября 1986 года. В 2010 году участниками Конвенции стали три государства. К концу года число участников составило 109.

*Конвенция о помощи в случае ядерной аварии или радиационной аварийной ситуации* (воспроизведена в документе INFCIRC/336). Вступила в силу 26 февраля 1987 года. В 2010 году участником Конвенции стало одно государство. К концу года число участников составило 105.

*Совместный протокол о применении Венской конвенции и Парижской конвенции* (воспроизведен в документе INFCIRC/402). Вступил в силу 27 апреля 1992 года. В 2010 году его статус не изменился и число участников составило 26.

*Конвенция о ядерной безопасности* (воспроизведена в документе INFCIRC/449). Вступила в силу 24 октября 1996 года. В 2010 году участниками Конвенции стали пять государств. К концу года число участников составило 71.

*Объединенная конвенция о безопасности обращения с отработавшим топливом и о безопасности обращения с радиоактивными отходами* (воспроизведена в документе INFCIRC/546). Вступила в силу 18 июня 2001 года. В 2010 году участниками Конвенции стали шесть государств. К концу года число участников составило 57.

*Протокол о внесении поправок в Венскую конвенцию о гражданской ответственности за ядерный ущерб* (воспроизведен в документе INFCIRC/566). Вступил в силу 4 октября 2003 года. В 2010 году участником Протокола стало одно государство. К концу года число участников составило шесть.

*Конвенция о дополнительном возмещении за ядерный ущерб* (воспроизведена в документе INFCIRC/567). Открыта для подписания 29 сентября 1997 года. В 2010 году Конвенция была подписана одним государством. К концу года насчитывалось четыре договаривающихся государства и 14 сторон подписали его.

*Пересмотренное дополнительное соглашение о предоставлении МАГАТЭ технической помощи (ПДС)*. В 2010 году ПДС заключили три государства. К концу года число государств, заключивших ПДС, составляло 114.

*Четвертое Соглашение о продлении Регионального соглашения о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях 1987 года (РСС)* (воспроизведено в документе INFCIRC/167/Add.22). Вступило в силу 26 февраля 2007 года с началом действия с 12 июня 2007 года. В 2010 году его статус не изменился и число участников составило 15.

*Африканское региональное соглашение о сотрудничестве при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и техникой областях (АФПА) (четвертое продление)* (воспроизведено в документе INFCIRC/377). Вступило в силу 4 апреля 2010 года. В 2010 году участниками Соглашения стало 21 государство. К концу года число участников составило 21.

*Соглашение о сотрудничестве в целях содействия развитию ядерной науки и техники в Латинской Америке и Карибском бассейне (АРКАЛ)* (воспроизведено в документе INFCIRC/582). Вступило в силу 5 сентября 2005 года. В 2010 году участниками Соглашения стали два государства. К концу года число участников составило 20.

*Соглашение о сотрудничестве для арабских государств в Азии при проведении исследований, разработок и при подготовке кадров в связанных с ядерной наукой и технологией областях (АРАЗИЯ) (первое продление)* (воспроизведено в документе INFCIRC/613/Add.2). Вступило в силу 29 июля 2008 года. В 2010 году участниками Соглашения стали два государства. К концу года число участников составило девять.

*Соглашение о создании Международной организации ИТЭР по термоядерной энергии для совместной реализации проекта ИТЭР* (воспроизведено в документе INFCIRC/702). Вступило в силу 24 октября 2007 года. В 2010 году его статус не изменился и число участников составляло семь.

*Соглашение о привилегиях и иммунитетах Международной организации ИТЭР по термоядерной энергии для совместной реализации проекта ИТЭР* (воспроизведено в документе INFCIRC/703). Вступило в силу 24 октября 2007 года. В 2010 году его статус не изменился и число участников составляло шесть.

**Таблица А9. Действующие и сооружаемые ядерные энергетические реакторы в мире  
(по состоянию на 31 декабря 2010 года)<sup>а</sup>**

Страна	Действующие реакторы		Сооружаемые реакторы		Электроэнергия, произведенная на АЭС в 2009 году		Общий опыт эксплуатации на конец 2010 года	
	Число энергоблоков	Всего МВт (эл.)	Число энергоблоков	Всего МВт (эл.)	Тераватт-часов (ТВт·ч)	% от общего объема	Годы	Месяцы
Аргентина	2	935	1	692	7,6	7,0	64	7
Армения	1	375			2,3	45,0	36	8
Бельгия	7	5 934			45,0	51,7	240	7
Болгария	2	1 906	2	1 906	14,2	35,9	149	3
Бразилия	2	1 884	1	1 245	12,2	2,9	39	3
Венгрия	4	1 889			14,3	43,0	102	2
Германия	17	20 490			127,7	26,1	768	5
Индия	19	4 189	6	3766	14,8	2,2	337	3
Иран, Исламская Республика			1	915				
Испания	8	7 514			50,6	17,5	277	6
Канада	18	12 569			85,3	14,8	600	2
Китай	13	10 048	27	27 230	65,7	1,9	111	2
Корея, Республика	21	18 665	5	5 560	141,1	34,8	360	1
Мексика	2	1 300			10,1	4,8	37	11
Нидерланды	1	487			4,0	3,7	66	0
Пакистан	2	425	1	300	2,6	2,7	49	10
Российская Федерация	32	22 693	11	9 153	152,8	17,8	1026	5
Румыния	2	1 300			10,8	20,6	17	11
Словакия	4	1 762	2	782	13,1	53,5	136	7
Словения	1	666			5,5	37,8	29	3
Соединенное Королевство	19	10 137			62,9	17,9	1 476	8
Соединенные Штаты Америки	104	100 747	1	1 165	796,9	20,2	3 603	11
Украина	15	13 107	2	1900	78,0	48,6	383	6
Финляндия	4	2 716	1	1 600	22,6	32,9	127	4
Франция	58	63 130	1	1 600	391,8	75,2	1 758	4
Чешская Республика	6	3 678			25,7	33,8	116	10
Швейцария	5	3 238			26,3	39,5	179	11
Швеция	10	9 303			50,0	37,4	382	6
Южная Африка	2	1 800			11,6	4,8	52	3
Япония	54	46 823	2	2 650	263,1	29,2	1 494	8
<b>Всего<sup>b, c</sup></b>	<b>441</b>	<b>374 682</b>	<b>66</b>	<b>63 064</b>	<b>2 558,3</b>	<b>н.п.</b>	<b>14 353</b>	<b>4</b>

н.п. - не применимо

<sup>a</sup> Данные из Информационной системы МАГАТЭ по энергетическим реакторам (<http://www.iaea.org/pris>).

<sup>b</sup> "Всего" включает следующие данные по Литве и Тайваню, Китай:

Литва: на АЭС выработано 100 ТВт·час электроэнергии, что составляет 76,2% общего ее производства; Тайвань, Китай: в эксплуатации 6 энергоблоков мощностью 4980 МВт; в процессе сооружения 2 энергоблока мощностью 2600 МВт; на АЭС выработано 39,9 ТВт·ч электроэнергии, что составляет 20,7% общего ее производства.

<sup>c</sup> Суммарный опыт эксплуатации включает также данные по остановленным станциям в Италии (81 год), Казахстане (25 лет, 10 месяцев), Литве (43 года, 6 месяцев) и на Тайване, Китай (170 лет, 1 месяц).

**Таблица А10. Услуги по комплексному рассмотрению вопросов регулирования (ИРРС), миссии в 2010 году**

Тип	Страна
ИРРС	Исламская Республика Иран
ИРРС	Китай
ИРРС	Соединенные Штаты Америки
Последующая ИРРС	Украина

**Таблица А11. Консультативные миссии по регулирующей инфраструктуре для контроля радиоактивных источников в 2010 году**

Тип	Страна
Консультативная миссия	Бруней-Даруссалам
Консультативная миссия	Камбоджа
Консультативная миссия	Демократическая Республика Конго
Консультативная миссия	Лаосская Народно-Демократическая Республика
Консультативная миссия	Лесото
Консультативная миссия	Малави
Консультативная миссия	Мавритания
Консультативная миссия	Южная Африка

**Таблица А12. Группа по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ), миссии в 2010 году**

Тип	Атомная электростанция	Страна
ОСАРТ	"Доэль"	Бельгия
ОСАРТ	"Богунце"	Словакия
ОСАРТ	"Сент-Альбан"	Франция
ОСАРТ	"Рингхальс"	Швеция
Последующая ОСАРТ	Балаковская	Российская Федерация
Последующая ОСАРТ	"Арканзас"	Соединенные Штаты Америки
Последующая ОСАРТ	Ровенская, энергоблоки 3 и 4	Украина
Последующая ОСАРТ	"Круа"	Франция
Последующая ОСАРТ	"Оскархамн"	Швеция
Последующая ОСАРТ	"Михама"	Япония

**Таблица А13. Независимое авторитетное рассмотрение опыта достижения эксплуатационной безопасности (ПРОСПЕР), миссии в 2010 году**

Тип	Организация/атомная электростанция	Страна
Последующая ПРОСПЕР	"Сайзуэлл-А"	Соединенное Королевство

**Таблица А14. Рассмотрение аспектов безопасности долгосрочной эксплуатации (САЛТО), миссии в 2010 году**

Тип	Организация/атомная электростанция	Страна
САЛТО	"Атуча-1"	Аргентина
Последующая САЛТО	"Кори-1"	Республики Корея

**Таблица А15. Комплексная оценка безопасности исследовательских реакторов (ИНСАРР), миссии в 2010 году**

Тип	Местоположение	Страна
ИНСАРР	ETTR-1	Египет
ИНСАРР	ETTR-2, АЕА	Египет
ИНСАРР	JAEC	Иордания
ИНСАРР	HFR, NRG	Нидерланды
ИНСАРР	KACST	Саудовская Аравия
ИНСАРР	SAEC	Судан
Последующая ИНСААР	Halden RR	Норвегия

**Таблица А16. Рассмотрение аварийной готовности (ЭПРЕВ), миссии в 2010 году**

Тип	Страна
ЭПРЕВ	Азербайджан
ЭПРЕВ	Беларусь
ЭПРЕВ	Румыния
ЭПРЕВ	Таиланд
ЭПРЕВ	Филиппины
Последующая ЭПРЕВ	Катар

**Таблица А17. Международная консультативная служба по физической ядерной безопасности (ИНССерв), миссии в 2010 году**

Тип	Страна
ИНССерв	Боливия
ИНССерв	Буркина-Фасо
Последующая ИНССерв	Уругвай

**Таблица А18. Международная консультативная служба по физической защите (ИППАС), миссии в 2010 году**

Тип	Страна
ИППАС	Куба
Последующая ИППАС	Словения

**Таблица А19. Консультативная служба МАГАТЭ по ГСУК (ИССАС), миссии в 2010 году**

Тип	Страна
ИССАС	Азербайджан
ИССАС	Турция

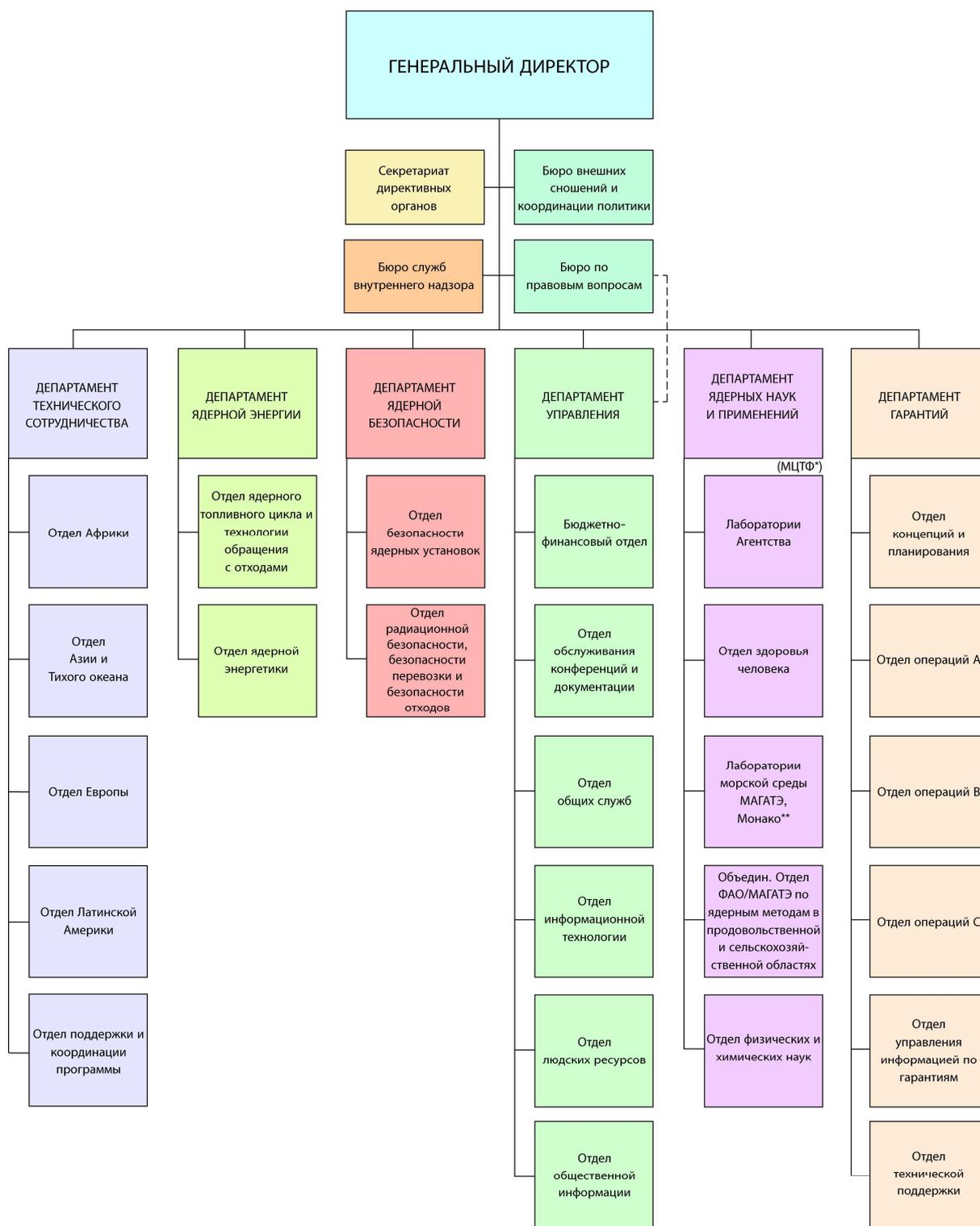
**Таблица А20. Международная группа по рассмотрению вероятностных оценок безопасности (ИПСАРТ), миссии в 2010 году**

Тип	Атомная электростанция	Страна
ИПСАРТ	"Борсселе"	Нидерланды
Последующая ИПСАРТ	"Белене"	Болгария

**Таблица А21. Международная группа экспертов (МГЭ), миссии в 2010 году**

Тип	Страна
МГЭ	Замбия
МГЭ	Лесото

## ОРГАНИЗАЦИОННАЯ СТРУКТУРА (по состоянию на 31 декабря 2010 года)



\* Международный центр теоретической физики им. Абдуса Салама (МЦТФ им. Абдуса Салама), официально именуемый «Международным центром теоретической физики», функционирует в рамках совместной программы ЮНЕСКО и Агентства. Руководство от имени обеих организаций осуществляет ЮНЕСКО.

\*\* 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  
PO Box 100, Vienna International Centre  
1400 Vienna, Austria  
Телефон: (+43 -1) 2600-0  
Факс: (+43-1) 2600-7  
Эл. почта: [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org)**